

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СМОЛЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



**СБОРНИК  
МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ**

**«ИНТЕГРАЦИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ,  
ПРАКТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ КАК УСЛОВИЕ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

**ТОМ 2**

**27 апреля**



**Смоленск  
2023**

**УДК 631:633:636**  
**ББК 40:41:45**  
**И73**

**Ответственный за выпуск:**

**Рыбченко Т.И.,** к.с.-х.н., врио ректора ФГБОУВО Смоленская ГСХА

**И73**

Интеграция аграрной науки, практики и образования как условие продовольственной безопасности: сборник материалов международной научной конференции (27 апреля 2023 года). Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. В двух томах. Том 2. 2023. 641 с.

*Авторы опубликованных статей несут ответственность за достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации.*

УДК 631:633:636  
ББК 40:41:45

© ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2023

# АРОНОМИЯ, САДОВОДСТВО, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 631.24

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ РАБОЧЕГО ВЕЩЕСТВА ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН**

**Алдаматов Н.Э.**, аспирант ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия  
**Бредихин С.А.**, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

***Аннотация.** Углекислый газ является безвредным хладагентом для окружающей среды. Это вещество, представляющее в настоящее время интерес в области охлаждения. Благодаря хорошим термодинамическим свойствам и теплопередаче он идеально подходит для замены хладагентов, способствующих глобальному потеплению. В этой статье описывается диоксид углерода как хладагент, представлены его основные характеристики, которые сделали его веществом, представляющим интерес в холодильной технике. Данная статья является справочной для тех, кто заинтересован в более широком представлении о технологии охлаждения, основанной на использовании диоксида углерода в качестве хладагента.*

***Ключевые слова:** CO<sub>2</sub>, ПГП, СОР, охлаждение, R-744, холодильная техника.*

В последние годы наша планета столкнулась с двумя основными проблемами, связанными с хладагентами, где важными факторами, которые следует учитывать, являются потенциал разрушения озонового слоя (ОРС) и потенциал глобального потепления (ПГП). Шагом вперед стала замена хлорфторуглеродов (ХФУ) и гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ) на фторуглероды (ГФУ), которые обладают относительно низким потенциалом разрушения стратосферного озона. Однако это не помогло снизить скорость глобального потепления, поскольку прямой вклад этих хладагентов остается. Именно по этой причине научное сообщество рассматривает возможность использования альтернативных природных веществ и других хладагентов с минимальным ПГП и нулевым ОРС.

Согласно современному мировому экологическому сознанию, природные хладагенты являются одним из основных объектов внимания научного сообщества холодильной техники. Статья представляет современную ситуацию и тенденции в использовании этого вещества в качестве хладагента, поскольку в настоящее время он становится интересной альтернативой в области охлаждения. Рассматриваются физические свойства, а также технологии докритического и транскритического применения.

На рис. 1 показано сравнение потребления энергии в течение 37 недель между потенциальной системой и каскадной системой, использующей R-410 и R-744 (CO<sub>2</sub>), с потреблением системы, использующей R-404A, который является одним из обычных хладагентов, используемых в супермаркетах [1].

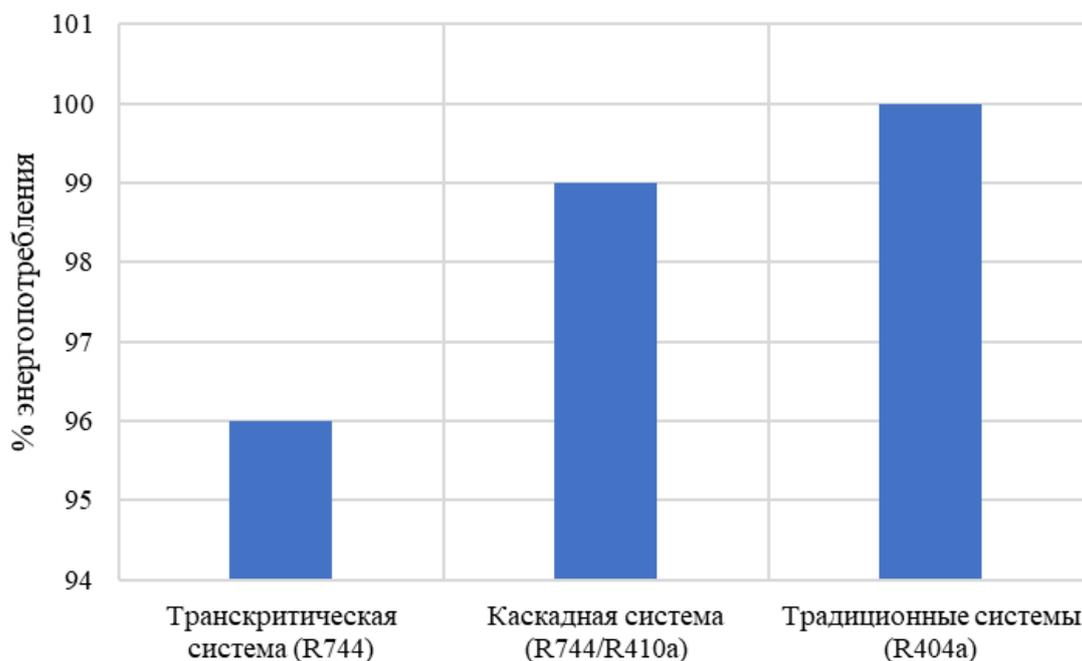


Рисунок 1 – Сравнение энергопотребления между транскритическими, каскадными и традиционными системами

Энергопотребление транскритических машин ниже по сравнению с другими системами при одинаковых условиях эксплуатации, что является причиной того, что использование транскритических систем является высококонкурентным выбором для замены традиционных систем.

Одной из характеристик, которыми обладает CO<sub>2</sub> по сравнению с другими жидкостями-хладагентами, является рабочее давление, которое превосходит все другие обычные хладагенты и хладагенты нового поколения (в 10 раз выше, чем у аммиака, R-404A, R134a, R-22, R-12 и ГФУ хладагентов). Эта особенность обуславливает необходимость использования специального оборудования для его обработки. Однако, в то же время, он обладает преимуществами, которых нет ни у одного другого хладагента. Высокое давление превращает его в газ высокой плотности в соответствии с его теплофизическими свойствами. Это приводит к получению значительного эффекта хладагента при небольшой массе, циркулирующей через систему сжатия пара.

Преимущество углекислого газа в том, что он более экономичен. Его производство обходится дешевле по сравнению с синтетическими хладагентами, большинство альтернатив требуют дополнительных мер безопасности и правил физической транспортировки.

Углекислый газ обладает высокоэффективными термодинамическими характеристиками. Кроме того, он безвреден для окружающей среды, не воспламеняется и химически инертен. Некоторые из важных физических свойств  $\text{CO}_2$  показаны на фазовой диаграмме на рис. 2 [2].

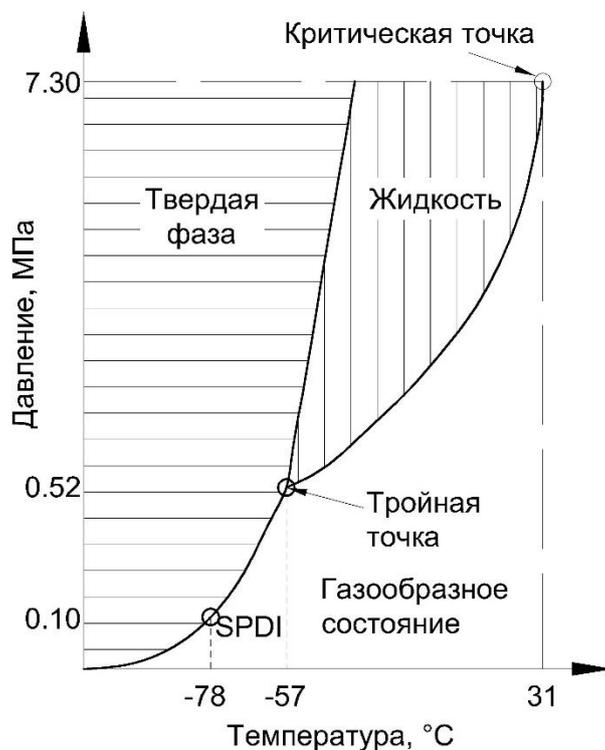


Рисунок 2 – Фазовая диаграмма  $\text{CO}_2$

Два из них обозначены как тройная точка и критическая точка, третий обозначен как SPDI, точка сублимации сухого льда, которая происходит при атмосферном давлении и температуре  $-78,2^\circ\text{C}$ . Критическая точка, которая имеет место при температуре, легко достижимой в условиях окружающей среды в теплых местах. Критические условия температуры и давления, показанные на рис. 2, приводят к отводу тепла в окружающую среду и не приводят к конденсации рабочей жидкости. При производстве холода путем сжатия пара желательно обеспечить подачу рабочей жидкости с давлением на входе в компрессор, равным или превышающим атмосферное, чтобы воздух не проникал в систему. Диоксид углерода соответствует этой основной характеристике при давлении на входе более 0,52 МПа. С другой стороны, в табл. 1 представлены свойства нескольких хладагентов по сравнению с  $\text{CO}_2$  [3].

Здесь можно увидеть заметное отличие  $\text{CO}_2$  в отношении объемной теплоемкости, что подразумевает использование меньшего количества хладагента по массе, чем в любой другой системе, для достижения желаемой эффективности хладагента. Примечательно также, что с точки зрения охраны окружающей среды он занимает второе место после аммиака. Однако, аммиак токсичен для человека, поэтому с точки зрения токсичности –  $\text{CO}_2$  является лучшим вариантом.

Таблица 1 – Свойства общепринятых хладагентов по сравнению с CO<sub>2</sub>

Хлад-агент	Темп. испарения при атм. давл., К	Критическая темп., К	Критическое давл., МПа	Удельная теплота парообр., кДж/куб.м.	Плотность при атм. давл., кг/куб.м. (при темп. 20°С)	Группа безопасности	ОРС/ЛПП
R-134a	246.85	374.2	4.12	2868	4.336	1	0/1300
R-290	231	369.8	4.31	3907	1.865	2	0/3
R-744	194.6	304.1	7.38	22545	1.839	1	0/1
R-22	232.4	369.1	4.98	4356	3.651	1	0.05/1700
R-717	239.8	406.1	11.42	4382	0.716	2	0/0
R-410a	325.85	343.3	4.85	6753	3.062	1	0/1740
R-407c	229.35	359.2	4.7	4029	3.639	1	0/1610

\*Примечание: Группа безопасности 1: незначительная токсичность, негорючесть.  
Группа безопасности 2: токсичные, легковоспламеняющиеся или и то, и другое вместе.

Термодинамические свойства жидкостей имеют важное значение для проектирования оборудования, особенно в отношении энергетических потребностей, фазовых равновесий и выбора их размеров. В транскритической области энтальпия и энтропия уменьшаются вместе с температурой при резких изменениях, близких к критической точке. Давление влияет на энтальпию и энтропию выше критической температуры, в то время как ниже нее его влияние незначительно. Основной характеристикой, которая будет определять конструкцию установки, использующей CO<sub>2</sub>, является высокое давление, при котором работает система. Плотность является еще одним важным фактором содержания CO<sub>2</sub>; при высокой плотности уменьшается требуемый размер сечения соединительных трубопроводов. Это представляет собой небольшое преимущество ввиду того факта, что если диаметры трубопроводов системах невелики, то в результате будут получены системы с относительно меньшими габаритами и ценой.

Динамическая вязкость в жидкостях-хладагентах влияет на начальное кипение при дросселировании и характеристики двухфазного течения. Высокая текучесть уменьшает перегрев, необходимый для образования и роста пузырьков пара, что улучшает теплопередачу. Текучесть CO<sub>2</sub> высока по сравнению с другими хладагентами. Его коэффициент теплопередачи на 60-70% выше, чем у обычных хладагентов, за исключением аммиака. Объемная характеристика для CO<sub>2</sub> в 3-4 раза выше, чем для других хладагентов. Следовательно, CO<sub>2</sub>-системам требуется меньше хладагента, а также меньший компрессор, теплообменники и трубопровод. Основные энергетические характеристики охлаждения этих хладагентов по сравнению с CO<sub>2</sub> приведены в табл. 2 [4].

Таблица 2 – Сравнение энергетических свойств углекислого газа с наиболее часто применяемыми холодильными рабочими веществами коммерческой серии

Хладагент	R-502	R-507a	R-404a	R-744
Холодильная производительность, кДж/куб.м.	4683	5227	5052	22545
Удельная теплота парообразования, кДж/кг (при 25°C)	128.1	136.2	140	119.7
Холодильная коэффициент	3,05	2,949	2.876	1,835
Удельный объем, куб.м./кг (при -10°C)	0,043	0,0543	0,0453	0,0142
ОРС/ЛГП	0,334/4657	0/3300	0/3260	0/1

В таблице видно низкое значение скрытой теплоты парообразования для CO<sub>2</sub>. Это означает, что углекислому газу требуется меньше всего количество энергии, затрачиваемой на изменение фазы, напрямую связано с его термодинамическими свойствами, и, безусловно, его низкая скрытая теплота представляет собой недостаток, поскольку для хладагента чем больше скрытая теплота испарения, тем больше тепла поглощается на килограмм для фазового перехода. Следовательно, при высоком значении скрытого тепла выработка холода будет высокой, а массовый расход будет меньшим.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что углекислый газ является потенциально интересной альтернативой традиционным ГФУ хладагентам благодаря своим экологическим характеристикам. С точки зрения экономичности углекислота также является интересным решением при прочих равных условиях эксплуатации. Дешевизна производства и уже имеющиеся технологии сжижения CO<sub>2</sub> в промышленности позволяют легко перейти к данному рабочему веществу.

#### **Список литературы:**

1. Danfoss A.S. Руководство по проектированию промышленных холодильных систем. 1-е изд. Дания: Danfoss, 2006. 152 с.
2. Применение CO<sub>2</sub> как хладагента // StudFiles. Файловый архив студентов. Файловый архив студентов. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5152975/page:2/> (дата обращения: 07.04.2023).
3. О природных хладагентах. Вывод озоноразрушающих веществ и фторсодержащих газов в Российской Федерации. Режим доступа: [https://www.ozoneprogram.ru/biblioteka/publikacii/o\\_hladagentah/](https://www.ozoneprogram.ru/biblioteka/publikacii/o_hladagentah/) (дата обращения: 09.04.2023).
4. ГФО-хладагенты для систем кондиционирования. Мир климата и холода. Режим доступа: <https://mir-klimata.info/gfo-hladagenty-dlya-sistem-kondicionirovaniya/> (дата обращения: 13.04.2023).

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРМОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ xTRITITRIGIA CZICZINII TZVEL

**Аленичева А.Д.**, м.н.с. ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

**Щуклина О.А.**, с.н.с. ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

**Завгородний С.В.**, н.с. ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

***Аннотация.** Приведены исследования сравнения озимой пшеницы сорта Рубежная и сортов новой зерновой культуры трититригии (xTrititrigia cziczinii Tzvel) по показателям урожайности зеленой массы и высоты растений в разные укосы.*

***Ключевые слова:** трититригия, отдаленная гибридизация, озимая пшеница, зеленая масса, урожайность.*

xTrititrigia cziczinii Tzvel – является новой сельскохозяйственной культурой, созданной в Главном ботаническом саду Российской академии наук под руководством академика Н.В. Цицина и его коллег.

Уникальность трититригии заключается в адаптивности, неприхотливости, устойчивости к ряду заболеваний, способности к регенерации после каждого укоса или уборки на зерно, повышенном качестве зерна (содержание белка – 17,9-19,1%, клейковины 30,2-36,0%) [1,2]. Памяти Любимовой - единственный сорт трититригии, включенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [3]. Данный сорт является продуктом индивидуального отбора из гибридной популяции, созданной в результате межродовой гибридизации *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski subsp. *intermedia* x *Triticum aestivum* L. с последующими межгибридными скрещиваниями с сортами и селекционными линиями *Triticum aestivum* L. Геном представлен 56 хромосомами [1].

Основной и наиболее ценной биологической способностью новой культуры является способность растений к отрастанию. Эта биологическая особенность служит основой для комбинированного использования культуры или в качестве кормовой (получение двух-трех укосов зеленой массы), или в качестве зернокормовой культуры (первый укос на зерно, второй - на зеленый корм или сено). После скашивания на зелёный корм трититригия отрастает вновь, образуя новые колосья, что значительно увеличивает питательность корма [10]. Наиболее рентабельным является скашивание трититригии два-три раза за летне-осенний сезон на зеленый корм и сено. При таком использовании трититригия дает большие урожаи зеленой массы и сена, обладающие высоким содержанием питательных веществ. В осенний период ее отаву целесообразно

использовать для выпаса скота, так как отрастание новых побегов продолжается вплоть до наступления зимнего похолодания [2].

Целью исследований являлось сравнительное изучение образцов трититригии по их способности к послеукольному отрастанию в сравнении с озимой пшеницей.

#### Методы исследования

Исследования проводились в 2021-2022 гг. на опытных полях отдела отдалённой гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, расположенном в Истринском районе Московской области. Почва опытных участков дерново-подзолистая тяжелосуглинистая, со следующими агрохимическими характеристиками: высокое и очень высокое содержание подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) – 166-260 мг/кг, среднее и повышенное содержание обменного калия ( $K_2O$ ) – 116-164 мг/кг (ГОСТ Р 54650) и очень низкое содержанием гумуса – 1,4-2,0% (ГОСТ 2613).

Реакция почвенного раствора опытного участка в зависимости от года была близка к нейтральной, что присуща большинству почв Истринского района. Отмечено высокое (V) содержание подвижного фосфора в почве, а калия – III класс.

Материалом для исследований послужили: сорт озимой пшеницы Рубежная (пшенично-элимусный гибрид), сорт трититригии Памяти Любимовой и перспективные линии трититригии М3202 и М12. Все изученные сорта и линии получены в отделе отдалённой гибридизации ГБС РАН в разные годы.

Опыты заложены в 4-х повторности, площадь учетной делянки 10 м<sup>2</sup>. Посев трититригии проводился одновременно с озимой пшеницей.

Погодные условия 2021-2022 годах были благоприятными для возделывания культур. Температурный режим был близок к среднегодовым значениям при избыточном увлажнении в первой декаде апреля и третьей декаде мая. В остальное время было достаточное количество осадков, которые предотвратили полегание и увеличили показатели урожайности зеленой массы.

Первый и второй укосы на зеленую массу проводили в начале колошения. Третий укос осуществляли до наступления осенних похолоданий, не дожидаясь начала колошения. Срез растений проводили в 8-10 см от поверхности почвы, для предотвращения повреждения новых побегов возобновления.

#### Результаты и обсуждения

Первый укос зеленой массы тритригии был проведен 28 июня, на 12 дней позднее озимой пшеницы сорта Рубежная, т.к. в сравнении с пшеницей формы трититригии развиваются несколько медленнее. После первого укоса растения на делянках дали равномерное интенсивное отрастание. Вторым укосом был проведен 4 августа, одновременно с озимой пшеницей. Третий укос сортообразцов тритригии проводился 23 сентября, озимая пшеница Рубежная после второго укоса не отрастала.

Наблюдение динамики изменения высоты растений озимой пшеницы и трититригии выявили различия в зависимости от укосов (рис.1).

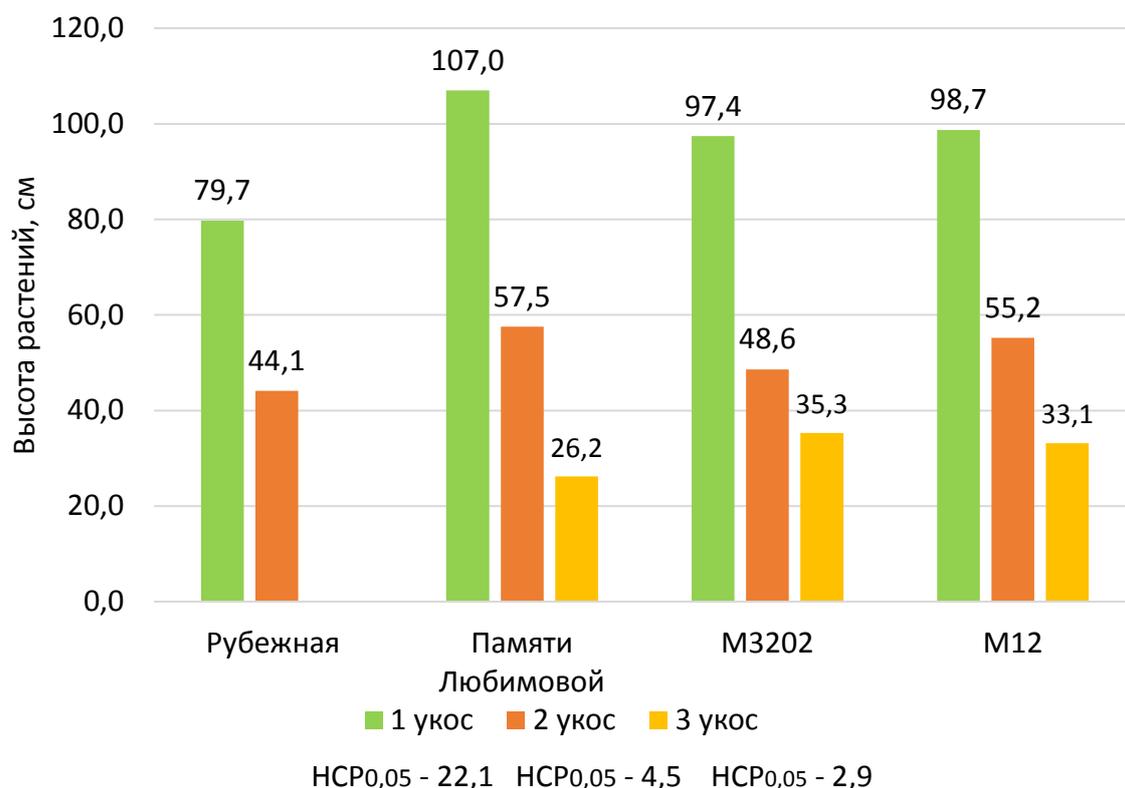


Рисунок 1 – Высота растений озимой пшеницы и сортов трититригии по укосам на зеленую массу, см

Максимальная высота в фазе колошения была зафиксирована в первый укос на сорте Памяти Любимовой – 107 см, что на 27,3 см достоверно выше сорта озимой пшеницы Рубежная.

Во втором укосе все линии трититригии были достоверно выше озимой пшеницы Рубежная. Высота растений сорта Памяти Любимовой (57,5 см) превышала озимую пшеницу на 13,4 см, селекционные линии М3202 (48,6 см) и М12 (55,2 см) превышали озимую пшеницу на 4,5 и 11.1 т/га соответственно.

На третьем укосе выше всех оказался сортообразец М3202 с показателем 35,3 см, что достоверно выше сорта Памяти Любимовой на 9,1 см.

Основной урожай зеленой массы трититригии был получен за первый укос (62-70%), второй укос дал 23-30% от общего урожая и лишь 6-8% урожая приходилось на долю третьего укоса. Урожай зеленой массы озимой пшеницы сорта Рубежная был получен в два укоса: первый составляет 84%, а второй 16% от общего урожая.

Наиболее высокий урожай за три укоса дал сортообразец трититригии М3202 (6,1 т/га). Урожай сорта Памяти Любимовой составляет 5 т/га как и сорт озимой пшеницы Рубежная, образец М12 показал результат 4,9 т/га за три укоса (рис. 2).

Показатели урожайности зеленой массы после первого укоса не имели достоверной разницы между сортами. Урожайность озимой пшеницы сорта Рубежная на 0,8 т/га меньше сорта Памяти Любимовой, а также линий М12 и М3202 на 0,7 и 0,6 т/га соответственно. Сорт Рубежная третьего укоса не дал.

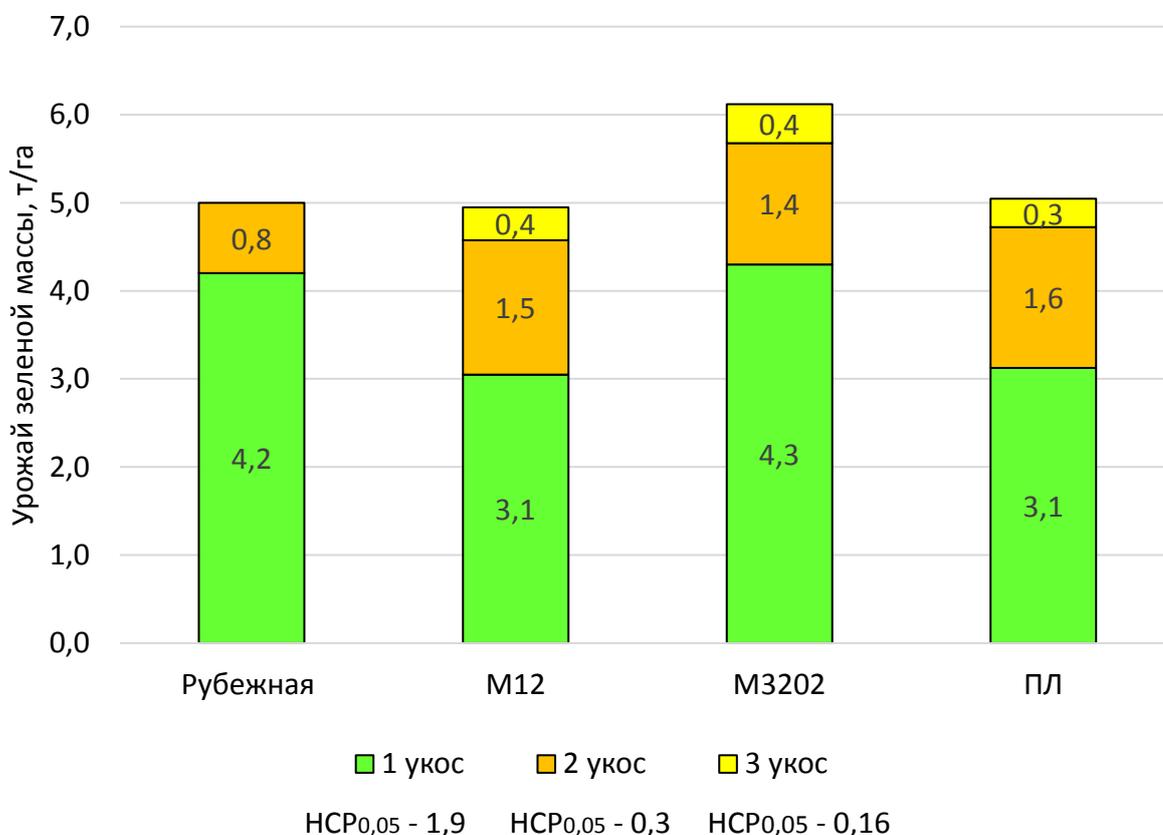


Рисунок 2 – Урожайность зеленой массы озимой пшеницы и трититригии по укосам, т/га

Результаты исследований свидетельствуют о том, что за испытываемый год линия трититригии М3202 показал лучший показатель урожайности зеленой массы в сумме за три укоса. Наблюдение динамики высоты растений выявили что, сорта трититригии Памяти Любимовой на первых двух укосах дает самые высокие показатели, но это не позволило ей иметь наивысшую массу урожая зеленой массы.

### Список литературы:

1. Цицин Н.В., Любимова В.Ф., Романова З.В. Зернокармальная пшеница как новая кормовая культура // Проблемы отдаленной гибридизации. М.: Наука. 1979. С. 21-23.
2. Морфобиологические и хозяйственно ценные особенности образцов из современной коллекции трититригии (*xTrititrigia cziczinii* Tzvel.) ГБС РАН / С.В. Завгородни [и др.] // Овощи России. 2022. №2. С. 10-14.
3. Селекционное достижение: Трититригия Памяти Любимовой: пат. №11203, Российская Федерация: 22.07.2020. / В.И. Белов, С.В. Завгородний;

Заявитель и патентообладатель: Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН; заявл. 14.01.2019; опубл. 22.07.2020.

4. Параметры экологической пластичности и стабильности сортообразцов клевера лугового в условиях Смоленской области / Т.А. Дыцкова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. №11-6 (42). С. 56-60.

5. Пономарев Ю.О., Прудникова А.Г., Прудников А.Д. Качество корма клевера лугового при обработке семян нанопорошками металлов // Агрехимический вестник. 2017. №5. С. 42-44.

6. Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Яненков Д.А. Эффективность внесения мелиорантов под кормовые культуры // Кормопроизводство. 2014. №8. С. 22-25.

7. Терентьев С.Е., Романова И.Н., Москалева М.В. Пути повышения продуктивности и качества зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях Западного Нечерноземья России // Пищевая промышленность. 2022. №10. С. 67-70.

8. Формирование и продуктивность многолетних травостоев в зависимости от способов основной обработки почвы / И.С. Кочетов [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 1994. №4. С. 29-42.

9. Урожайность новых сортов зерновых культур, в зависимости от уровня Минерального питания / С.Е. Терентьев [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2012. №3. С. 60-63.

10. Цицин Н.В. Многолетняя пшеница. М.: Наука, 1978. 287 с.

## ВЛИЯНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ НА РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПОЧВЫ

**Балбышкин К.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Туберозова М.В.**, к.п.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассказывается о возможности решения экологических проблем почвы, улучшении состава грунта и увеличении урожайности сельскохозяйственной продукции с помощью бактерий.*

***Ключевые слова:** бактерии, экология, почва, питательные вещества, инокулы.*

В связи с глобальным ростом населения мировой спрос на продовольствие в ближайшие десятилетия вырастет на 70%, это, в свою очередь, увеличит потребность в интенсивном выращивании сельскохозяйственных культур. Чтобы успешно справиться с этой проблемой, на почвах выращиваются культуры, которые истощают запасы питательных веществ, что приводит к их отрицательному балансу и деградации. Это можно определить как физико-химическое и биологическое ухудшение среды в результате антропогенной активности, приводящее к серьезному снижению продуктивности и плодородия почвы. Другой доминирующей формой деградации почв является эрозия и соленость, где причинно-следственными факторами являются ненадлежащая сельскохозяйственная практика, обезлесение и чрезмерный выпас скота. Эта практика ухудшает 38% мировых сельскохозяйственных угодий, 21% постоянных пастбищ и 18% лесов [1].

Ключевыми питательными веществами являются азот (N), фосфор (P), калий (K) и железо (Fe), которые играют важную роль в растениеводстве на деградированных почвах. Известно, что большинство почв в мире имеют дефицит этих веществ, следовательно, это диктует большой спрос на химические удобрения.

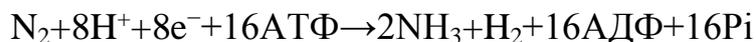
Бактериальные и грибковые инокулы и органические добавки можно рассматривать в качестве потенциального варианта включения в культуру интегрированной стратегии управления питательными веществами деградированных почв. Внедрение этих инокулов может мобилизовывать почвенные запасы P, K, Fe, увеличивать органическое вещество или фиксировать N из атмосферы. Вклад влияния арбускулярной микоризы в умеренные и бореальные леса составляет 80%, в то время как общий фосфор, приобретенный растениями через бактерии и грибы, составил 75%.

Разведка механизмов бактериальных и грибковых инокулянтов вместе с органическими удобрениями может быть очень ценным инструментом для улучшения плодородия почвы и агрегации. Такая стратегия может помочь в планировании не содержащего химических удобрений, экологически чистого

комплексного управления питательными веществами почвы для удовлетворения глобального спроса на продовольствие, что может еще больше помочь в восстановлении плодородия деградированной почвы. В этой связи также были признаны различные аспекты бактериальных и грибковых процессов, сбора питательных веществ в почве и образования заполнителя [2].

Азот (N) является важным питательным веществом, необходимым растениям для их роста и обмена веществ. Он часто теряется в результате выщелачивания или выбросов, тем самым ограничивая его доступность в большинстве обрабатываемых почв. Хотя N присутствует в избытке в атмосфере в виде двухатомной ( $N_2$ ) молекулы, но его структура делает молекулу азота инертной. Однако восстановление молекулы  $N_2$  в N – это сложный процесс, который требует ввода огромного количества энергии. Прокариотические микроорганизмы, известные как diaзотрофы, фиксируют атмосферный  $N_2$  в виде аммиака ( $NH_3$ ) через их нормальный метаболический процесс. Эти микробы являются свободными живыми организмами, присутствующими в почве, которые в основном включают в себя цианобактерии, протеобактерии и фирмикуты.

Некоторые из представителей рода *Azotobacter* и *Azoarcus* присутствуют в почве. Однако есть и другие бактерии из родов *Herbaspirillum* и *Azospirillum*, которые колонизируются только в ризосфере. *Rhizobia* обладает способностью заражать корни и индуцировать образование корневых узелков. Поэтому в области N-фиксации большинство исследователей уделяют особое внимание симбиозу бобовых из-за более высокого влияния на первичную продуктивность сельскохозяйственной экосистемы. Бактерии в основном принадлежат к семейству *Rhizobiaceae*, у которых развивается очень специфическое взаимодействие с инфицированным корнем. Это взаимодействие состоит из нескольких этапов, которые включают в себя обмен сложными сигналами между бактерией и растением. Бактерии фиксируют  $N_2$  через сложную ферментную систему, которая существует в виде двух компонентов. Первый фермент служит донором электронов с высокой восстановительной способностью, в то время как второй принимает энергию электронов и преобразует инертную молекулу  $N_2$  в  $NH_3$ . Для получения одного моля  $NH_3$  этим микробам требуется 16 молей аденозинтрифосфата (АТФ), которые получают эту энергию путем окисления органических молекул. Свободноживущие бактерии должны получать это количество АТФ от других организмов, в то время как фотосинтезирующие микробы (цианобактерии) используют самогенерированную энергию в процессе фотосинтеза. Другие микробы получают эти соединения из ризосферы своего растения-хозяина. Химическая реакция фиксации микробного N показана в следующем уравнении:



Количество фосфора, калия и серы, как правило, ограничено в деградированных почвах. В условиях ограниченного содержания питательных веществ эти питательные вещества влияют на фиксацию  $N_2$ , уменьшая рост N-

фиксирующих бактерий, образование и функционирование конкреций, а также влияя на рост растений-хозяев. Мета-анализ подтвердил, что производство, активность и их количество конкреций ограничены больше, чем биомасса побега растений в ответ на дефицит фосфора, калия и серы. Кроме того, ограничение Р в почве снижает активность ферментов в N-фиксирующих бактериях, потому что как автотрофные, так и гетеротрофные бактерии требуют высокого АТФ для клеточной фиксации. Подобно дефициту питательных веществ, влажность почвы является еще одним важным фактором, который влияет на образование конкреций или задержку роста конкреций. Наличие воды в почве связано с водоудерживающей способностью, которая очень низка в деградированной почве. Таким образом, в деградированных почвах фиксация  $N_2$  и другие связанные с этим функции (разложение, минерализация, ферменты или органическое производство) микробов серьезно страдают из-за потери плодородия и водоудерживающей способности. Почвенные микробы адаптируют различные стратегии, чтобы справиться с такими недостатками [3].

В большинстве сельскохозяйственных почв её огромные запасы неорганических или органических фосфатов присутствуют в иммобилизованной или недоступной форме. Существует никакая разница в общем объеме фосфора на деградированных и продуктивных пастбищах, однако в этом исследовании органический фосфор был на 40% выше на последних пастбищных почвах. Фактически, неорганический фосфор высоко реагирует с некоторыми металлическими комплексами, такими как железо, алюминий и кальций, которые приводят к 75-90% адсорбции фосфора или осадкам в почве. Даже после внесения фосфорных удобрений в почвы растениям доступно очень низкое количество (микромольное) фосфора, так как большая его часть адсорбируется или становится мало растворимой. Микробные инокулянты, такие как бактерии, мобилизуют почву, а также любую прикладную нерастворимую мелкопористую породу. Такой тип бактерий теперь называют фосфор мобилизующими, а они ранее назывались фосфат-растворяющими микроорганизмами. Поскольку эти инокулянты не только растворяют Р, но и мобилизуют его органическую форму путем минерализации (ферментативного гидролиза). Микробы несут ответственность за мобилизацию фосфора, недоступной для растений, благодаря их прямому и косвенному воздействию. В прямых процессах микробы растворяют фосфор, снижая рН (через экструзию протонов) внешней среды и производя низкомолекулярные органические анионы, такие как янтарные, лимонные, щавелевые и другие кислоты. Гидроксильные и карбоксильные группы этих кислот хелатируют катионы, связанные с фосфатом, тем самым превращая его в растворимые формы. Кроме того, инокулы гидролизуют органические соединения фосфора, производя фосфатазы. Микробы выделяют  $CO_2$  во время дыхания, который растворяется в воде (присутствует в почвенных порах), образуя углеродную кислоту, тем самым растворяя Р путем снижения рН микоризы. Микробы высвобождают протон ( $H^+$ ) во время ассимиляции  $NH_4^+$ , в

результате чего рН почвы снижается и, следовательно, растворяют доступный фосфор [4].

Калий (К) является еще одним жизненно важным питательным веществом и считается ключевым параметром плодородия почвы и роста растений. В большинстве почв К присутствует в очень небольшом количестве в диапазоне от 0,04 до 3%. Несмотря на ограниченное количество, 98% этого К связано со структурой филлосиликатов. Это слой силикатных минералов, содержащихся в иловых и глинистых фракциях почвы. Остальные 2% существуют в почвенном растворе или на местах обмена, чтобы стать доступными для растений. Следовательно, плодородие почвы снижается из-за низкой доступности этого питательного вещества, которое обычно восполняется коммерческими удобрениями (т.е. KCl), тем самым повышая затраты фермеров на ресурсы. В последнее время было выделено несколько микробных штаммов, которые имели способность окислять филлосиликаты таким образом, чтобы они выделяли железо и калий. Бактериальные инокулы используют ионы  $Fe^{2+}$  в биотите в качестве донора электронов для своего метаболизма. Микробы, которые окисляли биотит: *Bradyrhizobium janicum*, *Cupriavidus necator*, *Ralstonia solanaceum*, *Dechloromonas agitate*, *Nocardiodes*. Прививка штаммов *edaphicus* и его мутантов увеличивает выработку лимонной, щавелевой, пировиноградной, янтаровой, и  $\alpha$ -других кислот. Они приводят к мобилизации калия из слюды, биотита, каолинита и смектита.

Кроме того, бактерии производят внеклеточные сидерофоры, которые лишают патогенные организмы, образующиеся в ограниченном количестве Fe, и образуют комплексы с другими тяжелыми металлами (Zn, Pb, In, Cu, Ga, Cd и Al) и радионуклиды. Наличие таких тяжелых металлов побуждает бактерии производить сидерофоры, которые хелатируют металл, чтобы повысить доступность Fe в почве. Такие бактерии играют жизненно важную роль в повышении концентрации тяжелых металлов путем фитоэкстракции за счет повышения активности антиоксидантов. Таким образом, сидерофоры, вырабатываемые бактериями, также играют ключевую роль в облегчении стрессов растений [5].

Бактерии рода *Bradyrhizobium* увеличивает урожай семян сои до 44% с гектара. Аналогичным образом, совместная прививка *B. Thuringiensis* или *Ps. Putida* с грибами увеличивает содержание фосфора на 44%, в то время как содержание К увеличивается на 128%, чем их одинокая прививка. Таким образом, взаимодействие между почвенными микробами положительно влияет на плодородие почвы. Поэтому использование инокулянт применяться для повышения урожайности, сокращения химических веществ и разработки эффективной формы устойчивого управления удобрениями в агроэкосистемах, особенно в деградированных почвах.

Мицелий грибов влияет на агрегацию почвы через сложные прямые и косвенные механизмы, которые сильно взаимозависимы. В прямом механизме гифальная сеть арбускулярных, эктомикоризных, сапрофитических и других грибов объединяет почву в единую систему, выстраивая частицы вдоль гифов.

Во время косвенного механизма мицелий источает в почву гломалин, гидрофобины и связанные с ними почвенные белки, а также слизи, полисахариды и другие вещества. Около 80% белка гломалина связано с гифальной системой, что помогает транспортировать питательные вещества и воду для грибов. Он защищает грибковые гифы и богатые липидам споры от засухи и микробной атаки, которые образуют сгустки почвенного агрегата. Гломалин – это гидрофобный белок, который способствует гидрофобности почвенных заполнителей. Кроме того, клеевой характер гломалина также помогает в иницировании и стабилизации заполнителя и может выступать в качестве клея для связывания частиц почвы вместе. Некоторые виды грибов источают гидрофобные соединения, которые важны для исследования большого расстояния в почве для транспортировки питательных веществ и воды для грибов. Гидрофобины – это небольшие белки, которые, как считается, влияют на смачиваемость почвы и водоотталкиваемость от агрегатов. Подобные соединения, увеличивают гидрофобность почвы. Увеличение органического углерода в почве грибами может быть механизмом, с помощью которого грибы улучшают структуру почвы [6].

В ближайшие десятилетия деградация земель станет серьезной угрозой продовольственной безопасности. Поэтому самый важный вопрос заключается в том, как накормить растущее население мира, где около 84% сельскохозяйственных угодий на душу населения сокращаются и унижаются из-за их широкого использования. Грибы и бактериальные инокулянты и их комбинированное использование с органическими удобрениями могут стать многообещающим подходом к восстановлению деградировавших почв и помогут ограничить широкое использование химических удобрений. Благодаря фиксации, хелатации, производству органической кислоты, сидерофоров, гидрофобинов и белка гломалина эти микробы способны повысить биодоступность питательных веществ и улучшить агрегацию почвы. Следовательно, они могут быть использованы для восстановления плодородия деградированных почв. Понимание механизмов микробных инокулянтов в обеспечении или мобилизации питательных веществ в деградированных землях является ключом к их успеху в применении на местах. Хотя точные механизмы, с помощью которых бактерии и грибы достигают этих преимуществ в таких почвах, не до конца понятны, однако становится все более очевидным, что некоторые черты этих микробов могут позволить им выполнять связанные с ними функции. Для этого необходимо лучшее понимание взаимодействия бактерий и грибов при применении в полевых условиях. Разъяснение этих механизмов может помочь в разработке инновационных и экономически эффективных методов управления для повышения плодородия и потенциала растениеводства деградированных почв. Совместной прививки бактерий-бактерий, бактерий-грибов не всегда может быть очень плодотворным для рекультивации деградированных почв. Фактически, одинокие или двойные штаммы с различными функциями менее активны и не могут выжить в почвенной среде с дефицитом питательных веществ из-за конкуренции

ресурсов за их выживание. Однако добавление органических удобрений с совместной прививкой штаммов бактерий и грибов может иметь потенциал для восстановления деградированных почв, потому что органическое вещество может удовлетворить спрос на питательные вещества, в то время как бактерии и грибы могут создать синергетический эффект для приобретения питательных веществ, а также для формирования и стабилизации заполнителя почвы. Следовательно, прививка бактерий и грибов органическими удобрениями может уменьшить чрезмерное использование химических удобрений, которые вызывают серьезную озабоченность у фермеров (особенно тех, кто производит сельскохозяйственные культуры на умеренно деградированных почвах), а также для окружающей среды. Исходя из вышеперечисленного для полного восстановления деградированных почв необходима комбинаторная смесь методов управления. Это включает в себя прививку почвенных бактерий в дополнение к органическим удобрениям, корням растений и другим связанным с этим факторам, таким как выращивание сидератов.

### **Список литературы:**

1. Бактериальные липополисахариды-поликлональные активаторы клеточного и гуморального иммунитета / И.А. Красочко [и др.] // Актуальные проблемы инфекционной патологии животных и пути их решения : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Дню белорусской науки и 95-летию кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней (15-16 декабря 2022 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины; ред. Н.И. Гавриченко [и др.]. Витебск : ВГАВМ. 2023. С. 146-150.
2. Лапин А.В., Трофименкова Е.В. Зарубежный опыт органического сельского хозяйства и перспективы его развития в России // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства. 2018. С. 427-432.
3. Миронкина А.Ю., Коробкова Н.И. Экономика и экология: взаимосвязь и взаимозависимость // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 2. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 164-167.
4. Симбиотическая деятельность люпина узколистного в зависимости от способов основной обработки почвы / П.В. Романенко [и др.] // Ресурсосберегающие технологии в земледелии. 2016. С. 47-50.
5. Самсонова Н.Е., Капустина М.В., Зайцева З.Ф. Влияние соединений кремния и минеральных удобрений на урожайность яровых зерновых культур и содержание в них антиоксидантных ферментов // Агрехимия. 2013. №10. С. 66-74.
6. Семченкова С.В., Романова И.Н., Рыбченко Т.И. Инновационный характер экономического развития льняного подкомплекса в Нечерноземной зоне // Московский экономический журнал. 2016. № 4. С. 16-28.

7. Туберозова М.В. Механизмы развития исследовательского потенциала студентов: метод проектов // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. Курган. 2022. С. 455-459.

8. Туберозова М.В., Белкин С.А. Студенческое проектирование малого бизнеса // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 247-252.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАНОПРЕПАРАТОВ МЕТАЛЛОВ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Богданова Л.И.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Павлюченкова В.А.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Прудникова А.Г.**, профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Прудников А.Д.**, профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Интенсификация земледелия, рост производства и применения минеральных удобрений, внедрение новых высокопродуктивных сортов растений усиливает вынос химических элементов и обеднение почв как макро-, так и микроэлементами. Обеспеченность сельскохозяйственных культур микроэлементами определяется запасом их в почве, биологическими особенностями растений, способностью их усваивать элементы из присутствующих в почве химических соединений, а также уровнем применения средств химизации земледелия.*

***Ключевые слова:** кормопроизводство, микроэлементы, нанопрепараты, клевер луговой, продуктивность.*

Для сельскохозяйственных растений, безусловно, необходимыми микроэлементами являются бор, кобальт, марганец, медь, молибден и цинк (Панасин, 2018). Бор не входит в состав ферментов, однако оказывает очень сильное влияние на процессы метаболизма, нейтрализуя токсичные промежуточные продукты. Это создает условия для нормального синтеза белка и передачи наследственной информации. Бор также регулирует поступление кальция и других катионов в растения, повышает их устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам среды.

Микроэлементы-металлы входят в состав ферментов, обеспечивающих нормальное развитие растительных организмов, или выступают специфическими активаторами ферментных систем. Элементы с переменной валентностью-кобальт, марганец, медь, молибден – обеспечивают протекание окислительно-восстановительных процессов. Цинк принимает участие в метаболизме стимуляторов и ингибиторов роста, а также нуклеиновых кислот и белков. Молибден играет ключевую роль в процессах фиксации атмосферного азота как симбиотической, так и свободноживущей микрофлорой [1,2,3,4,5,6].

Кроме того, оптимизация химического состава кормов, в том числе содержания в них микроэлементов, - одно из условий повышения продуктивности животных и отрасли животноводства в целом. Внедрение новых высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных дает

надлежащий эффект только при наличии полноценной кормовой базы. Поэтому применение микроэлементов позволяет не только повысить урожайность кормовых культур, но и улучшить качество кормов [7].

Цель и задачи исследований – изучить микроэлементный состав пахотных почв Смоленской области и показать влияние микроэлементов и нанопрепаратов на урожайность и качество сена клевера лугового.

#### Методика

Агрохимическое обследование и обработка материалов проводилась согласно «Методических указаний по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения», 2003 г. [8].

Образцы почв отбирались с элементарных участков тростьевым буром на глубину пахотного горизонта. Средний размер элементарного участка на пашне составил 7-8 га, на сенокосах и пастбищах – 10-11 га.

Анализ содержания микроэлементов проводился в соответствии с методиками в модификации ЦИНАО для дерново-подзолистых почв. Определение бора проводилось по методу Бергера и Труога с азометином N, молибдена – по методу Грига с роданистым калием, цинка – по методу Крупского и Александровой с экстрагированием из почвы ацетатно-аммонийным буфером, меди – по методу Пейве и Ринькиса с экстрагированием раствором минеральной кислоты, подвижной серы – по ГОСТ 26490-85.

При определении подвижных соединений меди, цинка использовался атомно-абсорбционный метод анализа с пламенной атомизацией, бора, молибдена – колориметрический метод, подвижной серы – турбидиметрический метод.

#### Результаты

Для анализа динамики микроэлементного состава дерново-подзолистых почв Смоленской области использовали данные государственной агрохимической станции «Смоленская» 1991-2019 гг. (табл. 1.).

Таблица 1 – Динамика подвижных форм микроэлементов в пахотных дерново-подзолистых почвах Смоленской области, 1991-2019 гг. (средние данные V1-X1 туров обследования), мг/кг почвы

Годы обследования	Микроэлементы						
	B	Zn	Mn	Mg	Cu	Ca	S
1991-1995	0,354	1,36	56,82	1,30	2,42	5,41	8,32
1996-2000	0,351	1,22	73,92	1,23	1,60	5,84	7,97
2001-2005	0,301	1,33	68,66	1,21	1,66	6,00	5,70
2006-2010	0,422	1,41	55,86	1,10	1,66	6,12	6,29
2011-2015	0,425	1,05	54,58	1,17	1,75	5,78	5,53
2016-2019	0,424	1,57	55,29	1,28	2,16	5,83	5,58

Анализ результатов показал, что пахотные почвы обеспечены бором, марганцем, магнием и кальцием в средней степени примерно на 49-65% площадей. Однако установлено низкое содержание цинка 0,6-2,0 кг/га на 77%

обследованных почв. Такая же картина наблюдается по содержанию серы: низкое содержание (3,1-6,0 мг/кг) отмечено на 75% обследованных площадей, среднее содержание (6,1-12,0 мг/кг) на 23,6%. Следует отметить низкое содержание в почвах обменного кобальта и молибдена 0,17-0,21 и 0,09-0,15 мг/кг соответственно. Следовательно, для повышения продуктивности и качества кормовых культур необходимо использовать в технологиях возделывания микроэлементы в разных формах. В последнее время уделяется большое внимание использованию в различных отраслях народного хозяйства (здравоохранении, строительстве, сельском хозяйстве, ветеринарии и др.) нанопрепаратов металлов- кобальта, цинка, железа и др.

Суть их действия состоит в том, что при сильном измельчении до  $10^{-11}$  у частиц металлов активизируется поверхностная энергия, они проникают в клеточные структуры и активизируют биологические процессы – набухание семян, повышение их всхожести, устойчивость к неблагоприятным факторам и рост урожайности. (Пономарев, Прудникова, Прудников, 2016). Так, при смачивании семян клевера лугового сорта Топаз 0,05% водно-дисперсной суспензией ультрадисперсных порошков Co, ZnO, Fe, гуминовых кислот и гуминовых кислот с ультрадисперсными порошками получена значительная прибавка урожая сена (табл. 2).

Таблица 2 – Действие УДЧ металлов и гуминовых кислот на урожайность сена клевера лугового, т/га, 2014-2015 гг

Нанопорошки металлов и ГК	2014г	2015г	Всего	Прибавка к контролю	
				т/га	%
Фон (контроль)	9,4	6,4	15,8	-	-
Нанопрепарат Co	11,5	8,1	19,6	3,8	23,8
Нанопрепарат ZnO	11,6	8,3	19,9	4,1	26,1
Нанопрепарат Fe	11,1	7,0	18,1	2,3	14,6
Гуминовые к-ты	10,9	7,2	18,1	2,3	14,6
Гуминовые к-ты + УДЧ	12,7	8,5	21,2	5,4	38,0

\*НСР<sub>05</sub> 0,87      0,77

Исследования показали, что изучаемые нанопрепараты обеспечили получение прибавки урожая клевера 2,3 - 5,4 т/га. Наибольшая прибавка получена от действия гуминовых кислот - 38%, от нанопорошка ZnO - 26,1%, нанопорошка Co - 23,8%. Кроме того, в вариантах с применением нанопрепаратов кобальта и железа содержание сырого протеина возросло на 2,74-3,54%. В 2015 году его содержание в изучаемых вариантах составило 22-23% (Co, ГК, ГК + УДЧ), ZnO - 20,9%.

Механизм действия микроэлементов на семенную продуктивность клевера лугового общеизвестна. Они входят в состав ферментов, ускоряют прохождение многих биохимических процессов, интенсивности фотосинтеза,

ускорения цветения (Mo), увеличению количества головок и завязываемости семян (B).

Наиболее практически применяемый прием обработки растений клевера микроэлементами – опрыскивание в фазу бутонизации. Наряду с этим приемом можно также семена смачивать перед посевом в 0,05% растворе микроэлементов.

Исследования, проведенные на опытном поле Смоленской ГСХА в 2015-2016 гг., показали высокую прибавку урожая семян клевера (табл. 3).

Таблица 3 – Семенная продуктивность клевера лугового при обработке микроэлементами (2015-2016 гг.)

Микроэлементы	Урожайность, т/га при смачивании семян перед посевом	Прибавка урожая		Урожайность, т/га при опрыскивании в фазу бутонизации	Прибавка урожая	
		т/га	%		т/га	%
Фон (контр.)	0,54	-	-	0,54	-	-
Раствор Mo	0,59	0,05	9,21	0,69	0,15	28,5
Раствор B	0,85	0,31	57,27	0,78	0,24	44,4
Раствор B+Mo	0,78	0,23	43,28	0,79	0,25	45,6
НСР <sub>05</sub>	0,008			0,007		

Как следует из таблицы 3, эффективнее смачивать семена перед посевом 0,05% раствором бора, обеспечивающим прибавку урожая 0,31 т/га, а опрыскивать растения клевера в фазу бутонизации можно как бором, так и молибденом и их смесью.

Анализ структуры урожая показал, что при смачивании семян перед посевом в растворе бора и бора с молибденом увеличивается продуктивная кустистость, в растворе молибдена – возрастает масса семян с одной головки в 1,5 раза по сравнению с другими вариантами, а при опрыскивании в фазу бутонизации – наоборот.

Следовательно, на дерново-подзолистых почвах со средней и низкой обеспеченностью микроэлементами, для получения высоких урожаев кормов надлежащего качества обязательным приемом агротехники является обработка посевного материала 0,05% водно-дисперсной суспензией нанопрепаратов кобальта, цинка, гуминовых кислот или 0,05% растворов микроэлементов бора, молибдена, бора с молибденом. Целесообразно также опрыскивание данными микроэлементами в фазу бутонизации клевера лугового.

#### Список литературы:

1. Панасин В.И. Избранные научные труды. Калининград: Изд-во Балтийского федерального ун-та им. И. Канта, 2018. 24 с.

2. Анпок П.И. Микроудобрения: справочник. Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. 272 с.

3. Протасова Н.А. Микроэлементы в черноземах и серых лесных почвах Центрального Черноземья : автореферат дис. ... доктора биологических наук : 03.00.27 / Воронеж. гос. ун-т. Воронеж, 2002. 40 с.
4. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 439 с.
5. Пейве Я.В. Избранные труды. Агрохимия и биохимия микроэлементов. М: Наука,1980. 430 с.
6. Ягодин Б.А. Сера, магний и микроэлементы в питании растений //Агрохимия. 1985. Т. 11. С. 117.
7. Пономарёв Ю.О., Прудникова А.Г., Прудников А.Д. Влияние предпосевной обработки семян клевера нанопорошками и микроэлементами на семенную продуктивность //Ресурсосберегающие технологии в земледелии. 2016. С. 44-47.
8. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / В.Г. Сычев [и др.] 2003. 240 с.

## КУНЖУТ КАК ИСТОЧНИК КАЛЬЦИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

**Борисова В.Л.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Орлова И.Ю.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассмотрена необходимость употребления кальция для организма человека. Представлены различные источники кальция для повышения поступления этого минерала в организм человека. Определено, что источником кальция может выступать кунжут черный.*

***Ключевые слова:** кальций, кунжут черный, кунжут белый, физиологическая ценность, важность для организма.*

В открытых источниках приведены сведения о недостаточном поступлении кальция в рацион питания населения России вместе с продуктами питания. Среднее потребление кальция взрослым населением страны от 18 лет и старше составило 510 – 560 мг/сут. при установленном уровне потребности 500 – 1200 мг/сут. [1]. «Остеоскрининг Россия» определил в 6 регионах, что в сутки потребление кальция 683 мг - женщины, 635 мг - мужчины. Большая часть обследованных людей получало менее 50% суточной нормы кальция [2, 3].

Кальций является важным компонентом в организме человека и относится к макроэлементам с уточненным уровнем потребности 1000 мг/сут. – для взрослых; для людей старше 60 лет – 1200 мг/сут.

Кальций в организме формирует костную ткань и зубную эмаль; обеспечивает нервно-мышечную проводимость; активизация ферментов; оказывает антистрессовое и противовоспалительное влияние; влияние на кислотно-щелочное состояние [4, 5].

Кальций в организме человека присутствует в количестве 1 кг степени в зубах и костях, в количестве 0,0013 кг в крови. Кальций костей нужен для обеспечения их прочности.

Он помогает:

- мышцам сокращаться;
- нервам переносить сообщения от мозга к каждой части тела;
- кровеносным сосудам перемещать кровь по всему телу;
- высвободить гормоны и ферменты, которые затрагивают почти каждую функцию в организме человека;
- крови сворачиваться (это важно, например, для остановки кровотечений);
- регулировать артериальное давление и уровень вредного холестерина.

Нехватка кальция может быть следствием разных обстоятельств. Среди них:

1. Несбалансированное питание, в котором наблюдается недостаток кальция и веществ, которые способствуют его усвоению: А, С, Е, К витамины и медь, марганец, цинк, стронций, магний, бор-микроэлементы.

2. Наличие вредных привычек: курение, злоупотребление алкоголем приводит к снижению усвояемости кальция организмом и его удалению из костей.

3. Патогенная микрофлора и прием ряда лекарственных препаратов также способствует снижению усвоения организмом кальция.

4. Употребление и присутствие в организме щавелевой кислоты, как антагониста кальция, приводит к снижению последнего.

5. Неправильная работа щитовидной железы также влияет на снижение уровня кальция в организме.

6. Потребность в кальции растет в определенные периоды жизни: беременность и кормление, активный рост организма, возраст старше 60 лет и т.д.

Кальций необходим человеку, начиная с самого раннего периода – нахождения в организме матери. Потребность в кальции у беременной женщины возрастает на 300 мг в сутки, начиная со второго триместра беременности. В этот период кальций из организма матери мобилизуется для построения костной системы организма плода. Снижение плотности костей за счет нехватки кальция в детстве может привести к развитию остеопороза будущей матери. [6,7].

В период роста и развития ребенка кальций необходим в нормируемом количестве от 400 до 1200 мг/сут. Кальций активно используется организмом для роста скелета и поддержания нормальной жизнедеятельности человека. В пожилом возрасте нехватка кальция может привести к снижению минеральной плотности кости, что чревато переломами [8, 9].

Поступление кальция возможно совместно с продуктами питания, которые в достаточном количестве содержат этот минерал. К таким продуктам, прежде всего, могут быть отнесены молочные. Данные продукты не всегда входят в рацион питания из-за не усвояемости или нежелания их употреблять. Перспективным является применение обогащенных продуктов с высоким содержанием белка, т.к. они стимулируют усвоение кальция в кишечнике человека. Продукты питания с высоким содержанием кальция представлены в табл. 1.

Кунжут индийский (*Sesamum indicum*) – Это однолетнее масличное растение, выращиваемое от западных берегов Африки до Китая и Японии, а также в Америке. В состав кунжута входят вещества, благотворно влияющие на кислородный обмен, являющиеся антиоксидантами, способствующие снижению холестерина в крови, помогающие восстановлению организма после стресса и физических нагрузок.

Таблица 1 – Источники кальция

Продукт	Содержание кальция в 100 г, мг
Молочные продукты	
Коровье молоко 2,5–3,5%	120
Кефир	120
Твердые сыры	800–1200
Растительные источники	
Кунжут	780
Миндаль	250
Фисташки	130
Морепродукты и рыба	
Атлантические сардины	380
Крабы	100
Креветки	90
Овощи и зелень	
Базилик (сушеный)	370
Петрушка (сушеная)	245
Капуста савойская	212

Однако в привычном белом кунжуте этой отметки не так много – всего 60 мг на 100 г продукта. Если у вас есть цель пополнить организм кальцием за счет семян, вам следует купить нерафинированный черный или коричневый кунжут.

Поэтому перспективным является использование кальция в качестве функционального пищевого источника кальция как для употребления непосредственно в пищу, так и для обогащения пищевых продуктов.

#### Поддержка исследования

Исследование выполнено при финансовой поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям) в рамках научного проекта «УМНИК» № 81310 «Разработка технологии обогащенных масличными культурами и меланжем коагулированным полуфабрикатов из мяса птицы направленного действия для питания населения Смоленской области».

#### Список литературы:

1. Гусянников В.В., Подлегаев М.А. Технология мяса птицы и яйцопродуктов. М.: Пищевая промышленность. 1979. С. 6-15.
2. Питание населения Смоленской области как один из факторов влияния на демографическое состояние / В.Л. Борисова [и др.] // Перспективы развития экономики здоровья. 2021. С. 17-21.
3. Туберозова М.В., Сазонова Е.А. Факторы, влияющие на инновационное развитие агропромышленных комплексов // Теория и практика современной аграрной науки. 2022. С. 1729-1732.

4. Борисова В.Л., Балыкина Е.В., Степченкова А.С. Творог как составляющая полноценного сбалансированного рациона питания населения // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции, Смоленск. 2022. Т. 28. С. 12-17.

5. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения // Пищевая промышленность. 2010. №. 4. С. 20-24.

6. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. 2007. 275 с.

7. Борисова В.Л. Органолептические показатели рубленых полуфабрикатов с добавлением кальция // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. 2022. С. 89-93.

8. Борисова В.Л., Стефанова И.Л. Использование растительного и животного сырья для обогащения кальцием полуфабрикатов из мяса птицы // Птица и птицепродукты. 2022. № 2. С. 9-12.

9. Борисова В.Л., Стефанова И.Л. Определение органолептических показателей рубленых полуфабрикатов с добавлением кальция из различных источников // Актуальные вопросы переработки и формирование качества. 2021. С. 38.

## **ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА «УРАЛЬСКИЙ», ВЫРАЩЕННОГО В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Борисова В.Л.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Орлова И.Ю.**, магистр ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассмотрена пищевая ценность семян льна масличного в целом. Также определена пищевая ценность семян льна масличного, выращенного в условиях Смоленской области. Лен масличный сорта «Уральский» относится к сорту, выведенного Уральским НИИСХ.*

***Ключевые слова:** масличный лен, сорт «Уральский», физиологическая ценность, омега-3, омега-6», экспериментальные образы.*

Лен, как культура для возделывания, известен с давних времен. По историческим справкам родиной льна считают Западную Персию. В дальнейшем культура распространилась в другие страны - Индию, Китай, районы Средней Азии, которые считаются древнейшими очагами возделывания льна. Также распространение льна происходило на запад и юго-запад – Вавилон и Египет. Лен там изначально разводился как пищевая культура. Прядильные свойства льна известны египтянам с третьего тысячелетия до нашей эры. Египтяне овладели искусно выделять льняное волокно, что оно высоко ценилось в Греции и Риме. Римляне перенесли лен в Западную Европу. К славянам культура льна пришла от греков. Происходит постепенное разделение льна на пищевые и прядильные цели.

В России лен как культура возделывался с древнейших времен. Известно о первом культивировании льна на русской равнине в VI в. до нашей эры.

Большое внимание культуре стало уделяться при Петре I. До 1900 г лен возделывался на больших площадях, чем культура подсолнечника.

Химический состав льна позволяет говорить о входящих в него функциональных ингредиентах и о возможности использовать лен масличный как обогащающий компонент в производстве функциональных пищевых продуктах. В состав льна масличного входит пищевой белок (18-25%), масло льна масличного богато полиненасыщенными жирными кислотами и полипептидами. Табл. 1 содержит сведения о химическом составе семян льна.

Согласно исследованиям, именно масло льна является самым верхним в списке по содержанию ПНЖК Омега-3. Содержащаяся в нем альфа-линоленовая кислота (ALA) составляет 57% от общего количества жирных кислот. Всего одна чайная ложка льняного масла содержит 3 грамма ALA.

Таблица 1 – Химический состав семян льна

Пищевая ценность		Витамины		Макро- и микроэлементы	
Калорийность	534 кКал	Тиамин	1,644 мг	Кальций	255 мг
Белки	18, 29 г	Рибофлавин	0,161 мг	Магний	392 мг
Жиры	42,16 г	Пантотеновая	0,985 мг	Натрий	30 мг
Углеводы	1,58 г	Пиридоксин	0,473 мг	Фосфор	642 мг
Пищевые волокна	27,3 г	Фолиевая	87 мкг	Железо	5,73 мг
Вода	6,96 г	Витамин С	0,6 мг	Медь	1220 мкг
Моно- и дисахариды	1,55 г	Филлохинон	4,3 мкг	Марганец	2,482 мг

Сегодня промышленно перерабатывается масличный лен на масло: пищевой и для технических нужд. Во-первых, семена льна содержат более 50%  $\alpha$ -линоленовой кислоты, которая относится к полиненасыщенным жирным кислотам класса омега-3. В нем также представлены: олеиновая ( $\omega$ -9) – 24,0%, линолевая ( $\omega$ -6) – 19,0% от суммы жирных кислот.

Высокой сбалансированностью характеризуется аминокислотный состав семян льна.

Лен масличный сорта Уральский был выведен путем индивидуального отбора элитного растения из коллекционного образца к-5619 путем последующего самоопыления. Новый выведенный сорт был включен в Госреестр селекционных достижений РФ с 2017 г. Сорт определен для Восточно-Сибирскому, Волго-Вятскому и Средневолжскому региону. Выведенный сорт отличается высокой урожайностью – 20,8 ц/га, отличается ранним созреванием, содержание масла – свыше 45%, также отмечается высокой устойчивостью к грибным заболеваниям и полегания.

На территории Смоленской области было проведено возделывание льна сорта «Уральский». Полученные образцы семян льна были исследованы на показатели качества.

Полученные результаты представлены ниже.

Таблица 2 – Результаты исследований по определению содержания белка, жира, влаги

Наименование определяемых показателей	Наименование НД на метод испытаний	Значение показателей при испытаниях на а.с.в.
Содержание сырого протеина, %	ГОСТ 13496.4-93	12,45
Содержание сырого жира, %	ГОСТ 1349615-2016	36,99
Содержание влаги, %	ГОСТ Р 54951-2012	6,38

Анализируя полученные данные, можно отметить высокое содержание сырого жира в выращенных образцах.

Высокая пищевая ценность, а именно содержание протеина и жира с высоким содержанием ПНЖК делает лен масличный перспективным сырьем для производства обогащенных продуктов питания.

#### Поддержка исследования

Исследование выполнено при финансовой поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям) в рамках научного проекта «УМНИК» № 81310 «Разработка технологии обогащенных масличными культурами и меланжем коагулированным полуфабрикатов из мяса птицы направленного действия для питания населения Смоленской области».

#### Список литературы:

1. Осипова Л.Л., Миневич И.Э., Зубцов В.А. Новые рецептуры продуктов функционального назначения с использованием семян льна и льняной муки // Социально-экономические и экологические аспекты развития регионов и муниципальных образований: проблемы и пути их решения. 2016. С. 253-258.
2. Muir, A., Westcott, N. (Eds). (2003). Flax: The genus *Linum*. Chemical Rubber Company Press. [http:// dx.doi.org/10.1201/9780203437506](http://dx.doi.org/10.1201/9780203437506).
3. Миневич И.Э. Функциональная значимость семян льна и практика их использования в пищевых технологиях // Health, Food & Biotechnology. 2019. Т. 1. №2. С. 97-120.
4. Пищевая ценность семян льна и перспективные направления их переработки/ Т.Б. Цыганова [и др.]//монография: К.:Эйдос, 2010. 124с.
5. Рожмина Т.А., Колотов А.П. Новый сорт льна масличного Уральский // Масличные культуры. 2018. – №1 (173).
6. Жировые продукты для здорового питания/ Л.Г. Ипатова [и др.] Современный взгляд //М.: ДеЛи принт. 2009. Т. 396. С. 6.
7. Stefanova I., Borisova V. Using the flax seeds and the flax oil in the production of chopped semi-finished chicken meat products in order to enrich them with polyunsaturated fatty acids//В сборнике: Intelligent Biotechnologies of Natural and Synthetic Biologically Active Substances. Cham, 2022. С. 191-199.

## РАСЧЕТ РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ОБОГАЩЕННЫХ СЕМЕНАМИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

**Борисова В.Л.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Орлова И.Ю.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассмотрен расчет рецептуры обогащенных семенами масличных культур (семенами льна масличного сорта «Уральский») рубленых полуфабрикатов (котлет) из мяса цыплят-бройлеров.*

***Ключевые слова:** обогащенные полуфабрикаты рубленые, мясо птицы, семена масличного льна, сырье основное, рецептура полуфабрикатов.*

Полуфабрикаты мясные рубленые из мяса птицы вырабатывают из натурального мясного сырья цыплят-бройлеров по традиционным рецептурам с добавлением различных специй и добавок [1-3].

Исходными данными для продуктовых расчетов завода полуфабрикатов являются:

- сырье, для производства;
- сменная производительность колбасного и кулинарного цехов;
- число работающих смен в сутки;
- рецептура того ассортимента, который внедряется в производство (представляется в виде таблицы).

К основному сырью относится мясо птицы, белковые компоненты, крахмал, муку, шпик, субпродукты и т.д.

Из вспомогательных материалов в рецептурах используют перец, мускатный орех, кардамон, тмин, сахар-песок, чеснок, кориандр, функциональные пищевые добавки зарубежных и отечественных фирм [4-6].

Рассчитаем производство рубленых полуфабрикатов с добавлением районированного растительного сырья направленного действия

Таблица 1 – Рецептура полуфабриката из мяса птицы на 100 г

Сырье	Рецептура 1
Мясо птицы	52,0
Хлеб из пшеничной муки	10,0
Меланж	10,0
Соль поваренная пищевая	0,46
Вода питьевая	22,0
Лен измельченный	5,0
Итого	100

Общую массу основного жилованного сырья  $A_0$ , кг / см, рассчитываем по формуле:

$$A_0 = \frac{B \times 100}{C}$$

где  $B$  – количество готовых изделий, вырабатываемых в смену, кг;

$C$  – выход готовой продукции, % к массе несоленого сырья (значения  $C$  приведены в нормативной документации на каждый вид изделия).

Произведем сырьевой расчет производства рубленого полуфабриката, исходя из сменного задания на производство данной продукции в количестве 150 кг, выход – 97%.

Программа позволяет рассчитывать рецептуры котлет из мяса цыплят-бройлеров, обогащенных семенами льна, семенами кунжута черного. Программа основывается на двукратном решении задачи линейного программирования: сначала с заданной целевой функцией максимизации энергетической ценности продукта и использовании его в качестве опорного плана, затем с максимизацией содержания ПНЖК и кальция, исходя из их содержания в исходном основном сырье. Входные данные программы: содержание массовой доли воды, белка, жира, углеводов в основном сырье, (% от нормы 100 г), его энергетическая ценность, содержание ПНЖК, содержание кальция являются основами для задания целевых функций в решении задач линейного программирования. Выходные данные программы: рецептура котлет из мяса цыплят-бройлеров, обогащенных семенами льна.

Текст программы

Расчет рецептуры рубленых полуфабрикатов из мяса птицы, обогащенных семенами льна

Задаем массовые доли воды и макронутриентов в исходном основном сырье, %

```
MassFractionOfWaterInPoultryMeat=64.3;
MassFractionOfProteinInPoultryMeat=18.7;
MassFractionOfFatInPoultryMeat=16.1;
MassFractionOfCarbohydratesInPoultryMeat=0;
MassFractionOfWaterInTurkeyMeat=57.6;
MassFractionOfProteinInTurkeyMeat=19.5;
MassFractionOfFatInTurkeyMeat=18.0;
MassFractionOfCarbohydratesInTurkeyMeat=0;
MassFractionOfWaterInMelange=74.5;
MassFractionOfProteinInMelange=13.4;
MassFractionOfFatInMelange=10.2;
MassFractionOfCarbohydratesInMelange=0.7;
MassFractionOfWaterInWheatBread=37.8;
MassFractionOfProteinInWheatBread=7.6;
MassFractionOfFatInWheatBread=0.8;
```

MassFractionOfCarbohydratesInWheatBread=49.2;  
 MassFractionOfWaterInFlaxSeeds=6.96;  
 MassFractionOfProteinInFlaxSeeds=21.32;  
 MassFractionOfFatInFlaxSeeds=42.16;  
 MassFractionOfCarbohydratesInFlaxSeeds=8.16.

Задаем энергетическую ценность в исходном основном сырье, %

EnergyValuePoultryMeat=921.1\*10<sup>3</sup>;  
 EnergyValueTurkeyMeat=1155.6\*10<sup>3</sup>;  
 EnergyValueMelange=607.1\*10<sup>3</sup>;  
 EnergyValueWheatBread=967.2\*10<sup>3</sup>;  
 EnergyValueFlaxSeeds=2082.1\*10<sup>3</sup>.

Задаем содержание ПНЖК в исходном основном сырье, %

PolyunsaturatedFattyAcidsInPoultryMeat=2.53;  
 PolyunsaturatedFattyAcidsInMelange=1.26;  
 PolyunsaturatedFattyAcidsInWheatBread=1.6;  
 PolyunsaturatedFattyAcidsInFlaxSeeds=28.7;  
 PolyunsaturatedFattyAcidsInTurkeyMeat=4.07;  
 PolyunsaturatedFattyAcidsInMelange=1.26;  
 PolyunsaturatedFattyAcidsInWheatBread=1.6;  
 PolyunsaturatedFattyAcidsInFlaxSeeds=28.7.

Вводим значения ограничения на компоненты фарша

RequiredContentProtein1=12.5;  
 RequiredContentProtein2=15.2;  
 RequiredContentFat1=10.0;  
 RequiredContentFat2=13.6;  
 RequiredContentCarbohydrates1=5.8;  
 RequiredContentCarbohydrates2=13.5.

С мясом бройлера

Находим максимум энергетической ценности полуфабрикатов, решая задачу линейного программирования с использованием системы ограничений

$$\text{MaxEnergyValue} = \text{FindMaximum} \{ \text{EnergyValuePoultryMeat} * x_1 + \text{EnergyValueMelange} * x_2 + \text{EnergyValueWheatBread} * x_3 + \text{EnergyValueFlaxSeeds} * x_4, x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \&\& \text{MassFractionOfProteinInPoultryMeat} * x_1 + \text{MassFractionOfProteinInMelange} * x_2 + \text{MassFractionOfProteinInWheatBread} * x_3 + \text{MassFractionOfProteinInFlaxSeeds} * x_4 \leq \text{RequiredContentProtein2} \&\& \text{MassFractionOfFatInPoultryMeat} * x_1 + \text{MassFractionOfFatInMelange} * x_2 + \text{MassFractionOfFatInWheatBread} * x_3 + \text{MassFractionOfFatInFlaxSeeds} * x_4 \leq \text{RequiredContentFat2} \&\& \text{MassFractionOfCarbohydratesInPoultryMeat} * x_1 + \text{MassFractionOfCarbohydratesInMelange} * x_2 + \text{MassFractionOfCarbohydratesInWheatBread} * x_3 + \text{MassFractionOfCarbohydratesInFlaxSeeds} * x_4 \leq \text{RequiredContentCarbohydrates2} \&\& x_1 > 0.0 \&\& x_2 > 0.0 \&\& x_3 > 0.0 \&\& x_4 > 0.0 \}, \{ x_1, x_2, x_3, x_4 \}$$

$$\{ 987791, \{ x_1 \rightarrow 0.481482, x_2 \rightarrow 0.16899, x_3 \rightarrow 0.256568, x_4 \rightarrow 0.0929599 \} \}$$

Находим максимум содержания ПНЖК в полуфабрикатах, решая задачу линейного программирования на основании полученного опорного решения и системы ограничений.

$$\text{MaxPolyunsaturatedFattyAcids} = \text{FindMaximum}[\{\text{PolyunsaturatedFattyAcidsInPoultryMeat} * x_1 + \text{PolyunsaturatedFattyAcidsInMelange} * x_2 + \text{PolyunsaturatedFattyAcidsInWheatBread} * x_3 + \text{PolyunsaturatedFattyAcidsInFlaxSeeds} * x_4, x_1 + x_2 + x_3 + x_4 == 1 \&\& \text{MassFractionOfProteinInPoultryMeat} * x_1 + \text{MassFractionOfProteinInMelange} * x_2 + \text{MassFractionOfProteinInWheatBread} * x_3 + \text{MassFractionOfProteinInFlaxSeeds} * x_4 \leq \text{RequiredContentProtein2} \&\& \text{MassFractionOfFatInPoultryMeat} * x_1 + \text{MassFractionOfFatInMelange} * x_2 + \text{MassFractionOfFatInWheatBread} * x_3 + \text{MassFractionOfFatInFlaxSeeds} * x_4 \leq \text{RequiredContentFat2} \&\& \text{MassFractionOfCarbohydratesInPoultryMeat} * x_1 + \text{MassFractionOfCarbohydratesInMelange} * x_2 + \text{MassFractionOfCarbohydratesInWheatBread} * x_3 + \text{MassFractionOfCarbohydratesInFlaxSeeds} * x_4 \leq \text{RequiredContentCarbohydrates2} \&\& x_1 > 0.4814816670457748 \&\& x_2 > 0.0 \&\& x_3 > 0.0 \&\& x_4 > 0.0\}, \{x_1, x_2, x_3, x_4\}]$$

$$\{4.50954, \{x_1 \rightarrow 0.481482, x_2 \rightarrow 0.16899, x_3 \rightarrow 0.256568, x_4 \rightarrow 0.0929599\}\}$$

Полученное решение является составом рассчитываемой рецептуры рубленых полуфабрикатов из мяса бройлера, обогащенных семенами льна.

Полученная рецептура может быть использована для производства рубленых обогащенных семенами льна масличного полуфабрикатов на предприятиях небольшой мощности или на отдельной линии крупного производственного предприятия.

Полученные полуфабрикаты по данной расчетной рецептуры были произведены и оценены по органолептическим показателям. Было установлено, что расчетная рецептура позволила рассчитать состав образцов с достаточно высокими органолептическими показателями по сравнению с контрольным образцом без семян масличного льна.

#### Поддержка исследования

Исследование выполнено при финансовой поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям) в рамках научного проекта «УМНИК» № 81310 «Разработка технологии обогащенных масличными культурами и меланжем коагулированным полуфабрикатов из мяса птицы направленного действия для питания населения Смоленской области».

#### Список литературы:

1. Гусянников В.В., Подлегаев М.А. Технология мяса птицы и яйцепродуктов. М.: Пищевая промышленность. 1979. С. 6-15.
2. Данилова А.А., Борисова В.Л. Анализ пищевой ценности мяса птицы как перспективного источника пищевых нутриентов для организма человека // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: материалы международной научной конференции. Красноярск. 2021. С. 285-288.
3. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. 2007. 260 с.

4. Борисова В.Л. Органолептические показатели рубленых полуфабрикатов с добавлением кальция // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. 2022. С. 89-93.

5. Производство полуфабрикатов из мяса птицы по современным технологиям / В.В. Прянишников [и др.] // Все о мясе. 2007. №1. С. 14-15.

6. Борисова В.Л., Орлова И.Ю. Использование семян льна в производстве обогащенных полуфабрикатов из мяса птицы для корректировки жирнокислотного состава // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России. 2021. С. 471-473.

7. Кучумов А.В., Зарянкина О.М., Яроцкая Е.В. Развитие льняного кластера как фактор создания условий экономической безопасности государства // Лён - стратегическая культура XXI века : Материалы международной научно-практической конференции. Смоленск. 2017. С. 170-177.

8. Семченкова С.В., Романова И.Н., Рыбченко Т.И. Инновационный характер экономического развития льняного подкомплекса в нечерноземной зоне // Московский экономический журнал. 2016. №4. С. 40.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ ГОРТЕНЗИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В САДОВО-ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Вьюгин С.М.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

**Вьюгина Г.В.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО СмолГУ, г. Смоленск, Россия

**Вьюгина Л.В.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Савунова Е.С.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Бобров В.О.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

*Аннотация.* В опытах, проведенных в условиях декоративного питомника в 2020-2022 годах изучено влияние фитогормонов на укореняемость зеленых черенков сортов гортензии метельчатой. Максимальное укоренение черенков изучаемых сортов гортензии метельчатой и качество саженцев по корневой системе отмечено в варианте с применением гетероауксина.

*Ключевые слова:* сорта гортензии метельчатой: Ванила Фрейз, Пинки Винки, Лаймлайт, зеленое черенкование, гетероауксин, эпин-экстра, фитогормоны.

Согласно литературным данным и практики установлено, что сохранение сортовых особенностей наиболее ценных сортов гортензии метельчатой возможно только при вегетативном способе размножения с использованием регуляторов роста растений [1,2,3,7].

Модельные мелкоделяночные опыты по разработке современных технологий вегетативного размножения наиболее ценных сортов гортензии метельчатой проводили в 2020-2022 годах в плодово-декоративном питомнике в условиях Смоленской области.

Объектами исследований являлись три сорта гортензии метельчатой: Лаймлайт (Limelight); Ванилла фрейз (Vanille Fraise Renhy); Пинки Винки (Pinky Winky) [8,9].

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (вода)
2. Индолилуксусная кислота (Гетероауксин – 150 мг/л воды)
3. Эпин-экстра, P (0,025г/л) – 1,5 мл /л воды

Методика проведения исследований по изучению особенностей укоренения разных сортов гортензии метельчатой в зависимости от градации изучаемых факторов, кроме изучаемых приемов была общепринятой для Смоленской области [4,5,6]. При подсчете количества корней на растениях, измерении длины корней и мощности развития корневой системы, которые представлены в табл. 1 следует, что под действием фитогормонов развитие корневой системы у сортов гортензии метельчатой оказалось неодинаковой.

В контрольном варианте с водой укоренилось у сорта Пинки Винки 49,8 у сорта Ванила Фрейз 56,4 и у сорта Лаймлайт 60,5% черенков, а в опытах с регуляторами роста от 70,5 до 91,4%. Максимальное укоренение экспериментальных сортов гортензии метельчатой отмечено в варианте с использованием гетероауксина.

Таблица 1 – Результаты зеленого черенкования сортов гортензии метельчатой, среднее 2020-2022 гг.

Сорта	Укореняемость черенков, %		
	Контроль (вода)	Эпин-экстра	Гетероауксин
Ванила Фрейз	56,4	77,6	85,1
Пинки Винки	49,8	70,5	77,4
Лаймлайт	60,5	83,0	91,4

Наибольшая укореняемость зеленых черенков отмечена для сорта гортензии метельчатой Лаймлайт в варианте с использованием гетероауксин – 91,4% против 60,5% на контроле. Доля укорененных черенков с применением гетероауксина у сорта Ванила Фрейз составила 85,1% против 56,4% на контроле. Доля укоренившихся зеленых черенков у сорта Пинки Винки под влиянием гетероауксина составила 77,4% против 49,8% на контроле. Таким образом, наиболее эффективным препаратом в укоренении черенков трех сортов гортензии метельчатой оказался гетероауксин. При этом укорененные черенки имели более мощный прирост однолетних побегов и лучшее развитие корневой системы (табл. 2).

Согласно ГОСТу 26869-86 по качеству саженцы гортензии метельчатой разделили на 1-й, 2-й сорт и отдельно выделили нестандартные.

Таблица 2 – Сравнительные характеристики воздействия препаратов при обработке черенков, среднее за 2019-2020 гг.

Сорта	Качество саженцев по корневой системе	Препараты		
		Контроль (вода)	Эпин-экстра	Гетероауксин
Ванила Фрейз	1 сорт	28,8	57,8	67,3
	2 сорт	50,7	26,7	22,6
	Нестандарт.	17,5	12,5	7,1
Пинки Винки	1 сорт	25,4	52,7	58,3
	2 сорт	54,2	30,2	27,5
	Нестандарт.	17,4	15,1	11,2
Лаймлайт	1 сорт	30,4	68,7	74,2
	2 сорт	50,8	20,1	17,7
	Нестандарт.	18,8	8,2	5,1

В варианте с применением гетероауксина выход саженцев 1-го сорта у сорта Лаймлайт составил – 74,2, 2-го сорта – 17,7% и нестандартных саженцев 5,1%, а в варианте с применением Эпина-экстра выход саженцев 1-го сорта составил – 68,7, 2-го сорта – 20,1 и нестандартных – 8,2%.

В варианте с применением гетероауксина гортензии метельчатой сорта Ванила Фрейз выход саженцев 1-го сорта составил –67,3, 2-го сорта – 22,6 и нестандартных – 7,1%. Несколько ниже показатели качества саженцев были отмечены в варианте с использованием Эпин-Экстра. Выход саженцев 1-го сорта составил – 57,8, 2-го сорта – 26,7 и нестандартных – 12,5%.

Довольно высокие показатели качества саженцев были отмечены у гортензии метельчатой сорта Пинки Винки в варианте с использованием гетероауксина. Выход саженцев 1-го сорта составил –58,3, 2-го сорта – 27,5 и нестандартных – 11,2%. Использование препарата Эпин-экстра также оказалось эффективным. Выход саженцев 1-го сорта составил –52,7, 2-го сорта – 30,2 и нестандартных – 15,1%.

На основании проведенных полевых испытаний следует отметить, что максимальное укоренение черенков изучаемых сортов гортензии метельчатой и качество саженцев по корневой системе отмечено в варианте с применением гетероауксина. Полученные результаты экспериментальных исследований можно рекомендовать для совершенствования технологии ускоренного размножения гортензии метельчатой в современных отечественных питомниках Центрального региона РФ.

#### **Список литературы:**

1. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Использование синтетических аналогов растительных гормонов при зеленом черенковании декоративных кустарников // Защита и карантин растений. 2016. №10. С. 47-48.

2. Вьюгина Г.В., Вьюгин С.М. Регуляторы роста растений: от теории к практике. Смоленск. 2017.

3. Миронкина А.Ю., Белокопытов А.В. Механизм управления инновационным развитием растениеводства // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. Том 2. Смоленская ГСХА, 2020. С. 225-228.

4. Мишин И.Н., Мишин А.И. Создание и использование системы искусственного интеллекта для распознавания болезней растений в садоводстве // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. Том 2. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 364-369.

5. Формирование биоресурсного потенциала кормовых растений на основе местного популяционного разнообразия нечерноземной зоны / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, Н.В. Птицына [и др.] // Место и роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 225-230.

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОГУРЦА В НЕПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕПЛИЦАХ

**Глушаков С.Н.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Виноградова М.Е.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Министерство здравоохранения РФ рекомендует для нормальной жизнедеятельности человеку употреблять в течение года примерно 135 -140 кг овощей. Смоленская область в центральном федеральном округе занимает 16 место из 18 областей по самообеспечению овощами [11]. Для того чтобы решить проблему недостаточного самообеспечения овощами жителей нашей области, надо правильно подобрать урожайные сорта и гибриды, применить более современные технологии выращивания.*

***Ключевые слова:** сорта, гибриды, гетерозисный гибрид, шпалеры, теплицы, рассада.*

Огурец – одна из наиболее распространенных овощных культур в России. Плоды огурца используют в основном свежими в технической спелости, так называемые зеленцы, а также в соленом, маринованном и консервированном виде. Плоды низкокалорийные, но ценятся за вкусовые и диетические качества.

Огурец на 96% состоит из воды, в которой растворено множество минеральных веществ в легкоусвояемой форме, в том числе магний, цинк, железо, йод. Помимо воды в огурце содержится клетчатка (0,7%) – неперевариваемые пищевые волокна, чрезвычайно полезная для очищения организма и питания микрофлоры кишечника.

Есть в огурце и витамины, например, В<sub>1</sub>, необходимый для нервной системы; немного провитамина А, для здоровья глаз; витамин С, укрепляющий сосуды и иммунитет.

Особое значение имеет высокое содержание калия (174 мг на 100 г сырого вещества) в составе огурцов. Калий участвует в передаче нервных импульсов и регулировании сердечного ритма, нормализует давление, также калий нужен и для поддержки водно–солевого баланса в организме.

Вырастить хороший урожай огурцов можно в теплицах на участке возле дома при соблюдении несложных правил.

1. Выбор сорта, соответствующий требованиям и способам выращивания огурца.

Основное требование к сорту любой сельскохозяйственной культуры – это высокая урожайность.

На сегодняшний день для защищенного грунта выведены гетерозисные гибриды, как более продуктивные формы по сравнению с сортами [10, с.58].

Для хозяйственных посевов большое значение имеет гетерозисные гибриды первого поколения ( $F_1$ ), получаемые при межсортовых скрещиваниях. Они дают урожай на 20-30% выше своих родителей, отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным внешним условиям [5, с.301].

Увеличение жизнеспособности гибридов первого поколения в результате гетерозиса связывают с переходом генов в гетерозисное состояние, при этом рецессивные признаки, снижающие жизнеспособность гибридов, не проявляются.

Сорта гибридных  $F_1$  обладают исключительной выносливостью, длительной вегетацией и определенными критериями плотности в размере плода. Гибриды имеют множество преимуществ перед простыми сортами: устойчивы против инфекций, практически не дают пустоцветов, гарантируют высокие сборы, имеют плотную мякоть без крупных семян.

При этом гетерозисный гибрид ( $F_1$ ) не способен передавать собственным семенам заложенные в него качества. Это минус гетерозисного гибрида.

Характеристика отечественных и зарубежных гибридов огурца для выращивания в теплицах представлена в табл. 1.

Лучше всего в тепличных условиях себя чувствуют современные гибридные сорта. Они устойчивы к заболеваниям, позволяют получить высокий урожай и не нуждаются в чрезмерном уходе. Для опыления некоторых сортов не нужны пчелы, что очень удобно, ведь это позволяет решить вопрос с образованием плодов в зимнее время в отапливаемых теплицах.

Среди общих требований к сортам и гибридам особо выделяются признак, который называется «пластичность сорта». Пластичность сорта – это способность сохранить высокую продуктивность в различных почвенно - климатических условиях.

Таблица 1 – Характеристика гибридов огурца

Северин $F_1$	Метелица $F_1$	Хрустик $F_1$
Гибрид из Нидерландов, самоопыляемый. Ультраранний вид. Растения образуют кусты среднего размера с небольшими боковыми побегами. Плоды цилиндрической формы, длиной в 11-13 см и средним весом 130-150г. Вид огурцов относится к партенокарпическому типу, плоды универсальны в использовании. Куст сорта – полуиндетерминантный.	Отечественный гибрид, распространен в Центральной России. Срок созревания – ультраранний. Гибрид – партенокарпик стабильно плодоносит, достаточно холодостоек и жаровынослив. Куст сорта – полуиндетерминантный, с умеренным ветвлением. Огурец маленький, корнишонный, вес одного плода – 70-75 г.	Отечественный гибрид, относится к индетерминантному типу, теплолюбив. Среднеспелый гибрид, относится к партенокарпическим растениям, невысокие (достигают высоты до 1,5 м). Плоды имеют овально – цилиндрическую форму. Длина плода – 10 см, а масса каждого плода в среднем 110 г. Огурцы этого сорта отличаются устойчивостью ко многим заболеваниям, высокоурожайны (с $1\text{ м}^2$ собирают 15 кг).

## 2. Подготовка теплицы к высадке культуры.

Теплицы – это культивационные сооружения, которые обеспечивают благоприятный микроклимат для роста и развития и позволяют проводить уход за растениями внутри самого сооружения. В теплицах более выравненный температурный режим.

Теплицы из поликарбоната – идеальный вариант для приусадебного участка. Сотовый поликарбонат способен успешно преломлять солнечные лучи, рассеивая их по всей площади теплицы, обеспечивая все растения одинаковым количеством света. Особенность сотового поликарбоната – задержание опасных ультрафиолетовых лучей и защита растений от сквозняков и ветров.

Поликарбонатные теплицы отличаются устойчивым микроклиматом. Особенно это касается влажности воздуха, который является непременным условием для завязи. Однако избыток влажности может привести к возникновению плесени. Для этого необходимо регулярное проветривание теплицы.

Прежде чем приступить к посадке в теплицу огурцов, необходимо ее подготовить. После того, как сняли осенью последний урожай, теплицу необходимо обработать раствором хлористой извести. Почву необходимо перекопать, добавив известковый порошок. А уже перед высадкой, весной, верхний слой почвы снимается, а участок полностью перекапывается.

Оптимальной почвой считается то, что имеет в составе торф, полевой грунт и перегной в соответствии 5:2:3. В теплицах из поликарбоната огурцы лучше растут на грядках, высота которых 0,25 м.

В теплицах огурец эффективно выращивать только рассадным способом. Он позволяет получить урожай раньше, чем посевом семян. Для посадки используют 20-25 дневную рассаду. В отапливаемые теплицы ее высаживают в конце марта - начале апреля; в теплицы на солнечном обогреве – в конце апреля - начале мая.

Для рационального использования площади теплицы огурец уплотняется быстрорастущими культурами - салатом, пекинской капустой, луком на зелень. Культуру уплотнитель высевают или высаживают в день посадки огурца или за неделю до нее.

## 3. Посадка огурца в теплицу.

Существует несколько способов посадки огурца в теплицах. Выбор схемы посадки зависит, в первую очередь, от сортовых особенностей растения:

✓ высадка двухстрочной лентой, в шахматном порядке. Такой способ позволяет всем растениям получать достаточно солнечных лучей. Этот способ подойдет для гибридных растений, являющихся самоопыляемыми, у которых большие листья и плоды. При таком способе посадки высота почвы в грядке составляет не менее 20 см, расстояние между саженцами в ряду – 35-40 см, расстояние между рядами 35-40 см;

✓ второй способ посадки двухстрочной лентой, когда огурцы высаживаются в два ряда, друг против друга. Этот вариант хорош для сортов с

небольшими листьями и плодами. При таком способе посадки высота почвы в грядке должна быть не менее 20 см, расстояние между растениями в ряду – 40-45 см, расстояние между рядами – 50 см.;

✓ рассаду гибридных сортов, дающих обильный урожай, лучше выращивать на грядке в один ряд. В этом случае грядки делаются узкими и длинными. Расстояние между растениями будет уже меньше – 25-27 см, высота гряд не менее 20 см.

При любом способе посадки саженцы не должны быть высажены или слишком густо или очень редко. Расстояние между рядами около 50 см, между растениями в ряду 30-40- см, если в один ряд, то около 20 см [4, с.40].

Высадка огуречной рассады происходит, когда земля прогревается до 15°C. Сажают рассаду в лунки, которые готовят заранее, согласно выбранной схеме посадки. В лунки закладывается подкормка. Это может быть компост или перегной.

Вырастить богатый урожай огурцов в теплице из пластика, можно не только используя рассаду, но даже через семена. Семена можно высевать в конце марта – начале апреля. Если теплица отапливаемая, то высаживать можно и в феврале. Лучше всего подойдут те семена, которые были собраны 2-3 года назад. Они всходят быстрее тех, что собраны недавно, позволяют получить более крепкие и здоровые растения с большим количеством хорошо плодоносящих женских цветков. Прошлогодние семена также можно использовать. Выборка, проращивание и наконец высевание семян.

Рекомендуется сажать семена двухстрочной лентой друг против друга. Расстояние между рядами – 50 см, а расстояние между кустами – 20-30 см.

При выращивании семенами температура должна быть постоянно в пределах 25-30°C вплоть до их прорастания. В период же вегетации и плодоношения температура должна быть несколько ниже -17-18°C. Важна также и температура почвы. Она не должна быть ниже 12°C. Иначе корни становятся неспособными впитывать воду. Высокие температуры почвы вызывают быстрое старение корней [2, с.145].

#### 4. Уход за культурой.

Рост и развитие растений происходит на основе взаимосвязи между растительным организмом и условиями внешней среды. Важнейшим из них являются: тепло, влага, свет, воздух и газовая среда, питание [12].

Потребность в питательных веществах у огурца в разные периоды вегетации неодинакова. Усвоение элементов до начала цветения идет слабо: около 10% питательных веществ от потребления в течение всей вегетации. От начала цветения до образования завязей поступление увеличивается до 20%. Основная масса питательных веществ (70%) поступает в период плодоношения [12].

Через 10-15 дней после высадки рассады дают первую подкормку раствором навозной жижи или птичьего помета. Жижу разводят в 5-6 раз, а птичий помет – в 10-15 кратном количестве воды. На 10 л раствора добавляют 200г древесной золы. Подкармливать огурцы нужно 5-6 раз за весь период

роста. Можно подкармливать комплексными минеральными удобрениями, можно – органическими, можно их чередовать.

Огурец реагирует и на вне кормовые подкормки: опрыскивание листьев раствором минеральных удобрений [12].

По мере роста растения корни огурца оголяются, их необходимо засыпать свежей увлажненной почвой. Подсыпка увлажненной почвы способствует образованию дополнительных корней, улучшению корневого питания.

После поливов надо рыхлить почву, чтобы не допускать образования корки на поверхности. Она станет препятствием на пути воздуха к корневой системе и послужит более быстрому опусканию влаги в нижние почвенные слои.

Если теплица неотапливаемая, то около корневой шейки насыпают небольшой слой чистого, прокаленного остуженного речного песка, предохраняя растение от корневой гнили. После посадки растения умеренно поливают теплой водой (около +25°C). Важно регулярно проводить поливы. До начала цветения поливают примерно раз в 5 дней по мере подсыхания почвы. С момента образования завязей поливают чаще: раз в 2-3 дня [12].

Продолжительному сохранению влаги в грядках способствует мульчирование. Опилки, или высушенная трава без корней и семян, будет препятствовать слишком быстрому испарению влаги, а также защитит созревшие плоды от контакта с землей и последующего гниения. Кроме того, мульчей рекомендуется присыпать оголившиеся корни.

Одним из условий, влияющих на скорость развития растений, является интенсивность света [12]. Поэтому при отсутствии солнечного света, необходимо применение фитоламп или иных источников искусственного освещения.

Все процедуры по формированию куста огурцов проводят до наступления периода цветения.

Стебли растений нуждаются в опоре. Такой опорой являются шпалеры. Вдоль направления каждого ряда огурца на высоте 150-200 см натягивают проволоку. Через 3-7 дней после посадки к проволоке привязывают шпагат под каждым высаженным растением. Нижний конец шпагата подвязывают свободной петлей к растению над вторым и третьим листом (примерно на высоте 10-15 см от поверхности почвы). Шпагат сильно не натягивают: во избежание повреждения растения. В данном случае шпалера представляют собой вертикально натянутую нить, по которой плетется куст огурца. Более простой способ шпалеры: натягивание нескольких рядов проволоки над каждой грядкой. Высота проволоки до 2 м, а расстояние между рядами проволоки 20-30 см. Это так называемый способ горизонтальный способ подвязки.

И вертикальный и горизонтальный способы подвязки огурцов можно усовершенствовать с помощью сетки. Такое полотно можно закрепить между вертикальными опорами вдоль огуречных рядов, либо использовать для создания треугольной или прямоугольной конструкции, которые устанавливают над грядкой с огурцами. Плетни растения цепляются за каркас

сетки и быстро оплетают опору. Необходимо только вовремя удалять лишние побеги и обратить внимание, чтобы плети не сплелись.

Огурцы в теплицах подвязываются не всегда. Растение можно оставить виться на земле. Это так называемый метод расстила. Но подходит он не для всех регионов и не для каждого типа грунтов. Поэтому большая часть овощеводов пользуется шпалерным способом. Шпалерный метод значительно экономит место внутри теплицы. Созревшие плоды не касаются земли – снижается риск развития гнилостных поражений, ограничивается доступ вредителей, например, слизней. Куст быстрее растет и развивается – повышается урожайность, продлевается срок плодоношения, минус шпалерного метода – чаще приходится поливать огурцы.

Мелкоплодные пчелоопыляемые сорта и гибриды формируют в один стебель на вертикальной шпалере. Главный стебель прищипывают по достижении им шпалеры, боковые побеги (длиной 2-5 см) и цветки в пазухах первых 3-4 листьев удаляют (выламывают – «ослепляют»), остальные побеги прищипывают над 2-3 листом.

У длинноплодных пчелоопыляемых сортов и гибридов на главном стебле в пазухах первых четырех листьев удаляют все женские цветки и боковые плети. Основной стебель прищипывают, оставляя над проволокой 3-4 листа, обвивают его вокруг шпалерной проволоки и подвязывают в двух местах. Из побегов, появляющихся в пазухах верхних листьев, оставляют 2-3, которые опускают вниз и прищипывают над вторым листом; побеги, расположенные в средней и верхней частях стебля, - над пятым.

Совет О.В. Юриной «Из листовых пазух нижней части растения на высоте 50 см удаляют все боковые побеги и цветочные бутоны» [10, с.4]. Это поможет увеличить урожайность и снизить риск появления болезней. А своевременное прищипывание – увеличит объем плодов.

Выращивание огурцов в теплице на первый взгляд сложно, но что бы получить высокий урожай, необходимо соблюдать условия от подготовки к посадке до сбора урожая. И огурцы порадуют свежими, вкусными плодами на протяжении долгого времени в течении всего года.

### **Список литературы:**

1. Болотских А.С. Выращивание огурцов. М.: Колос. 1975. Т. 114.
2. Болотских А.С., Даус Е.Г. Промышленное производство огурцов. Колос, 1983.
3. Болотских А.С. Огурцы. Харьков: Фолио, 2002. 283 с.
4. Князева Т.Т. Огурцы. Всегда с отличным урожаем. М.: Эксмо, 2014. 128 с.
5. Марков В.М. Овощеводство. Колос, изд. 2, переработанное. 1974.
6. Прохоров И.А., Крючков А.В., Комиссаров В.А. Селекция и семеноводство овощных культур. М.: Колос. 1997. Т. 480. 59 с.
7. Русанов Б.Г. Огурцы. С.-П.: Агропромиздат, 2000. 827 с.

8. Огурцы Н.Н. Ткаченко [и др.] Москва: Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов. 1963.
9. Юрина О.В. Огурцы. М.: Моск. Рабочий, 1976. 88 с.
10. Юрина О.В. Огурцы. 2-е изд. М.: Моск. Рабочий, 1985. С. 3-9.
11. Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13278> (дата обращения: 24.03.2023).
12. Виноградова М.Е., Глушаков С.Н. Биологические особенности огурца и требования к условиям внешней среды // Исследования молодых учёных : материалы LV Междунар. науч. конф. Казань: Молодой ученый, 2023. С. 11-18. Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/480/17815/> (дата обращения: 22.03.2023).
13. Гончарова Н.З. Научно-технологическое развитие овощеводства и его место в сельском хозяйстве Смоленской области // Национальные приоритеты развития АПК. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская СГСХА, 2020. С. 28-38.

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЧЕСНОКА ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Дыйканова М.Е.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

**Андреева В.А.**, студент ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

***Аннотация.** Целью работы являлось изучение влияния регуляторов роста на формирование урожая чеснока ярового, сорта Поречье. Работа проводилась на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна, в 2022 году. В качестве регуляторов роста применяли Цитовит, Гумат+7 микроэлементов, Циркон, в контрольном варианте все обработки проводили водой. Варианты опыта: 1) сорт Поречье (контроль, вода), 2) сорт Поречье (Цитовит), 3) сорт Поречье (Гумат+ 7 микроэлементов), 4) сорт Поречье (циркон).*

***Ключевые слова:** Чеснок яровой, регуляторы роста, некорневая подкормка, обработка посадочного материала, урожайность чеснока ярового.*

Введение. Чеснок (*Allium sativum* L.) по образу жизни делится на яровой и озимый. Такое разнообразие позволяет подбирать оптимальные варианты и сроки для выращивания чеснока ярового. К сожалению, в нашей стране производство чеснока развивается очень медленно, большая часть реализуемого чеснока в РФ импортного производства, завозимого из Китая и Ирана. Для увеличения производства и снижения зависимости от импортной продукции необходимо развивать семеноводство, использовать современные способы выращивания в соответствии с климатическими условиями и биологическими особенностями культуры [1,2,3]. Чеснок – ценная культура, в качестве пищевого и лекарственного сырья, применяемого в медицине, мясоперерабатывающей и овощеконсервной промышленности, ветеринарии и т.д. Чеснок очень требователен к плодородию почвы и уровню грунтовых вод, урожайность зависит размера посадочного материала, срока посадки и наличия питательных элементов почвы. Использование комплексных удобрений и регуляторов роста обеспечивает растения питательными элементами в начальный период вегетации и повышает устойчивость к стрессовым факторам. Совершенствование технологии выращивания чеснока являются актуальными и могут использоваться практически в личных подсобных хозяйствах и производстве [4,8,9,10].

Материалы и методы. Исследования проводились в 2022 году, на коллекционном участке УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна. Цель работы заключалась в изучении влияния регуляторов роста на продуктивность и урожайность чеснока ярового в условиях Московской

области. Объектом исследования являлся среднеспелый сорт ярового чеснока «Поречье», включенный в Государственный реестр РФ в 2006 году. Оригинатор: ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Посадку проводили 08.05.2022 г., схема размещения 70x8, использовали крупную фракцию (1,7 г). В период вегетации проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет урожая в соответствии с требованиями методики проведения опытов с луковыми овощными культурами в открытом грунте. Варианты опыта: 1) сорт Поречье (контроль, вода), 2) сорт Поречье (Цитовит), 3) сорт Поречье (Гумат+ 7 микроэлементов), 4) сорт Поречье (циркон). Агротехника стандартная для возделывания чеснока ярового, состояла из подготовки почвы с внесением комплексных минеральных удобрений, подготовки посадочного материала (зубков), посадки в оптимальные сроки с учетом запаса влаги в почве, ухода за растениями и уборки урожая. Обработку регуляторами роста проводили 3 раза, первую перед посадкой (замачивание зубков), вторую и третью в виде некорневой обработки по вегетирующим растениям, с интервалом в 14 дней. Концентрация препаратов, рекомендуемая производителем для овощных культур [5,6,8].

Результаты исследований. В условиях Московской области развитие чеснока ярового и дальнейшее формирование урожая зависит от характеристики сорта, погодных условий в период вегетации, предварительной подготовки и размера посадочного материала, а также влажности почвы и наличия питательных веществ, особенно в первый период вегетации. Чеснок относится к влаголюбивым и холодостойким растениям, однако лето 2022 года отличалось недостатком влаги и высокими температурами (до 28°C).

Всходы во всех вариантах появились через 10-12 дней после посадки одновременно, уборку проводили в один день, соответственно период вегетации от начала всходов составил 90 суток. По результатам биометрических измерений, отмечено увеличение высоты растений на протяжении всего периода вегетации в варианте с применением Цитовита и Гумат+ 7 микроэлементов (на 1-2 см). Максимальное количество листьев к концу вегетации отмечено в вариантах, обработанных Цитовитом и Гумат+ 7 микроэлементов, разница по отношению к контролю составила (от 3 до 4 листьев соответственно).

Обработка препаратом Гумат+7 микроэлементов повлияла на увеличение урожайности до максимальных значений и составила разницу по отношению к контрольному варианту + 1,11 т/га (рис.1)

Обработка растений Цитовитом и Цирконом также повлияло на повышение урожайности чеснока ярового, однако между собой варианты различий не имели. Урожайность повысилась за счет увеличения средней массы луковицы, разница по отношению к контролю составила от 3 до 3,4 грамм, минимальная масса луковицы отмечена в контрольном варианте (в среднем 17,8 г).

Таким образом, установлено, что замачивание посадочного материала и двукратная некорневая обработка по вегетирующим растениям регуляторами роста способствует повышению урожая на 18% в вариантах с Цитовитом и Циркон, на 36% в варианте с Гумат+7 микроэлементов по отношению к контролю.

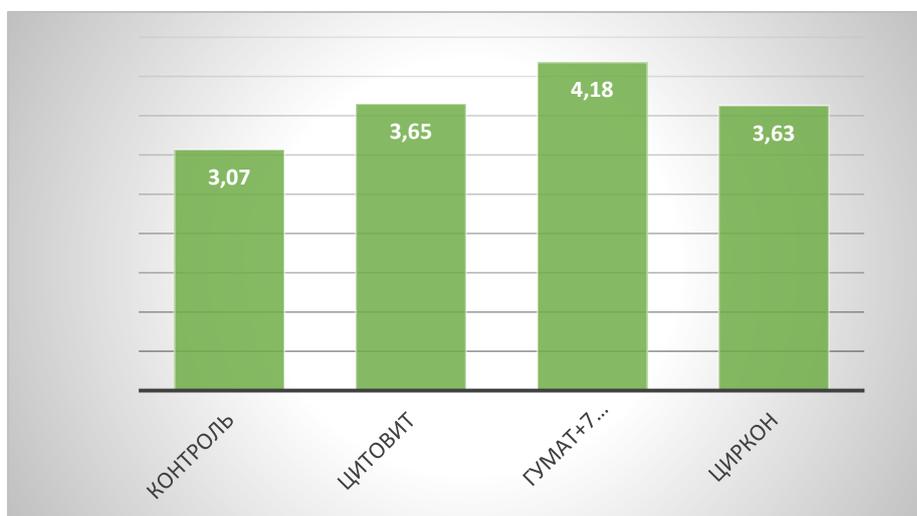


Рисунок 1 – Влияние регуляторов роста на урожайность чеснока ярового сорта Поречье, т/га. 2022г.

#### Список литературы:

1. Алексеева М.В. Чеснок. М.: Россельхозиздат. 1979. 102 с.
2. Айтжанова С.Д., Торилов В.Е. Плодоовощеводство: учебное пособие для вузов / С.Д. Айтжанова, В.Е. Торилов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. 275 с.
3. Кокорева В.А., Юрьева Н.А. Лук и чеснок на приусадебном участке. М.: Колос, 1993. 208 с.
4. Мельникова О.В., Торилов В.Е. Теория и практика биологизации земледелия, 2019. 384 с.
5. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. 2011. 650 с.
6. Потехин Г.А. Технологии повышения посевных качеств семян // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. 2022. С. 236-239.
7. Торилов В.Е., Мельникова О.В. Методика преподавания дисциплины «Растениеводство», 2017. 196 с.
8. Селютина И.Ю., Дыйканова М.Е. Влияние глауконитового песка на продуктивность ярового чеснока в условиях Московской области // Редакционная коллегия Академик РАН Ерохин МН, д.э.н. Панин АВ, д.т.н. Левшин АГ, д.т.н. 2021. 144 с.
9. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур / В.Е. Торилов [и др.] Лань, 2021. 184 с.
10. Торилов В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: учебное пособие для вузов / ред. В.Е. Торилов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. 125 с.

## ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ

**Дышко В.Н.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Василенко Д.В.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Гуминовые препараты – экологически чистые продукты, способствующие нормализации круговорота органических и минеральных веществ в почве. Их использование высокотехнологично.*

***Ключевые слова:** картофель, гуминовые препараты, продуктивность, качество, лигногумат калия, экология.*

Картофель является универсальной культурой, используемой на продовольственные, технические и кормовые цели. Возделывается практически повсеместно, однако основные посадки сосредоточены в Нечерноземной зоне. Чтобы получить высокие урожаи клубней, требуется обеспечить растения питательными веществами, особенно обменным калием.

Обработка клубней картофеля перед посадкой гуминовыми препаратами на всех типах почв позволяет значительно повысить урожайность (в среднем на 12-18%) и снизить заболеваемость клубней. Механизм действия определяется составом, свойствами и способом применения [1].

Применение препаратов значительно влияет на качество клубней. Они оказывают существенное влияние на концентрацию и усвоение питательных веществ, накопление сухого вещества в надземной части растения [2].

Установлено, что картофель очень чувствителен к гумусным удобрениям. Их применение повышает урожайность до 50% по сравнению с контрольным вариантом и до 30% по сравнению с минеральным фоном, прежде всего за счет увеличения крупной фракции [3].

Лабораторные и полевые исследования гуминовыми препаратами с предпосевной обработкой клубней и опрыскиванием растений проводились рядом научно-исследовательских учреждений. Они установили, что воздействие различных форм гуматов положительно влияет на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции. В то же время на сегодняшний день не до конца выяснены вопросы комплексного использования средств защиты человека, удобрений и средств защиты растений. Их общая и отдельная эффективность на урожайность и качество сельскохозяйственных культур не установлена.

Очень высокая эффективность использования лигногуматов калия и натрия наблюдается при внекорневой подкормке растений. Был достигнут не только значительный рост урожайности клубней, но и значительно увеличился срок их хранения. Наблюдаемый эффект обусловлен уникальными свойствами

гуминовых препаратов, сочетающих в себе свойства регулятора роста, плодообразования и антидепрессанта для растений. А их низкая цена, оптимальные нормы расхода, экологическая безопасность выделяют их исключительное положение среди аналогичных препаратов, что позволяет рекомендовать их к широкому использованию.

Эффективность применения новых органо-минеральных удобрений (ОМУ) во многом зависит от почвенно-климатических условий, режима увлажнения, норм внесения, вида, способа приготовления и соотношения входного сырья, химического состава, а также биологических особенностей сельскохозяйственных культур. Применение этих удобрений улучшает качество продукции: повышает крахмалистость и лежкость клубней [4].

Торфогуминовые препараты в посадках картофеля положительно влияют на формирование продуктивности растений. Клубни характеризуются как здоровые, нетрескающиеся и большей крупностью [5].

Возрастание энергозапасов растений активизирует синтез белков - главного строительного материала. Такие изменения обеспечивают повышение устойчивости растений к неблагоприятным и экстремальным условиям, фотосинтетической активности и в целом продуктивности различных культур. Использование гуминовых препаратов независимо от типа почвы и уровня ее плодородия перспективно для предпосевной обработки семян, а также для обработки вегетирующих растений. Кроме того, их можно добавлять в баковые смеси.

Таким образом, экологическая и энергетическая целесообразность использования в сельскохозяйственном производстве препаратов природного происхождения, таких как гуминовые препараты, связана с повышением коэффициента энергетической эффективности агрофитоценозов и существенным улучшением экологической ситуации [6].

Как показывают многочисленные данные, гуматы гораздо эффективнее биогумуса и перегноя. Применяемые в малых дозах, они не могут заменить полноценное минеральное питание, но в то же время оказывают стимулирующий эффект воздействуют на корневую систему растений, повышают энергию их клеток и способствуют более полному усвоению питательных веществ из почвы. Использование препаратов не отменяет необходимости применения минеральных удобрений, но повышает эффективность их работы в почве. Благодаря этому дозу минеральных удобрений можно снизить на 15-20%.

Следовательно, экологическая и энергетическая целесообразность использования в сельскохозяйственном производстве препаратов природного происхождения, таких как гуминовые препараты, связана с повышением коэффициента энергетической эффективности агрофитоценозов и существенным улучшением экологической ситуации.

При использовании гуминовых препаратов благодаря их способности как природных комплексообразователей происходит связывание ионов тяжелых

металлов и перевод их подвижных форм в труднорастворимые, что предотвращает их миграцию и поступление в растения.

Совместное внесение препаратов с химическими средствами защиты растений снижает расход последних и смягчает стрессовые явления. Кроме того, они смягчают негативное воздействие засухи, высоких температур и избыточной влажности. Следует особо отметить, что их применение исключает негативное влияние на почвенную микрофлору и побочное действие на другие культуры в севообороте [7].

Таким образом, они являются экологически чистыми продуктами, координирующие круговорот органических и минеральных веществ в почве. Их использование высокотехнологично.

Средства отечественных производителей имеют низкую цену по сравнению с идентичными импортными. Готовятся из дешевого, доступного, экологически чистого сырья. Их использование не требует больших финансовых затрат.

### **Список литературы:**

1. Комякова Е.М. Влияние биопрепаратов на потребление питательных веществ картофелем в условиях Кол очной степи // Гуминовые удобрения и стимуляторы роста в с.-х.: Материалы 2-ой межрегиональной науч.-практ. конф. Бийск. 2002. С. 99-101.

2. Лычев А.А., Лапшинов Н.А. Влияние гуминовых препаратов на картофель в условиях Кемеровской области // Применение гуминовых удобрений в сельском хозяйстве: Материалы межрегион, науч.-практ. конф. Бийск. 2000. С. 114-117.

3. Виноградова В.С. Агроэкологическое обоснование повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции при использовании нетрадиционных органических удобрений и гуминовых препаратов в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России. 2001. 270с.

4. Одерберг А.С. Гранулированные органо-минеральные удобрения на основе торфа //Агрехимический вестник. 1997. №. 6. С. 10-11.

5. Ковшин П.И. Перспективы получения и применения органоминеральных удобрений из бурых углей местных месторождений // Пути воспроизводства плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Приамурье: сборник трудов. Благовещенск: изд-во ДальГау, 1997. С. 79-82.

6. Комякова Е.М. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании картофеля на черноземах обыкновенных умеренно засушливой Колочной степи // Гуминовые удобрения и стимуляторы роста в сельском хозяйстве: сб. трудов. Изд-во АлтГТУ, 2002. С. 119-123.

7. Чичагова О.А., Тарасова Т.И. Свойства разновозрастных гуминовых веществ //Почвоведение. 1992. С. 94-99.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНОГРАДНОГО ВИНА

**Дышко В.Н.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Володин М.В.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Дается краткая историческая справка возникновения виноделия. Приводятся классификация виноградных вин и два главных способа переработки винограда на суло. Наглядно показано, что пищевая и энергетическая ценность виноградного вина определяется его химическим составом.*

***Ключевые слова:** виноделие, виноградное вино, брожение сула, виноград, мезга, выдержка.*

Вино относится к спиртным напиткам, которые получают полным или частичным сбраживанием сока или мезги. В его состав входит более 400 веществ, среди которых: органические кислоты и их соли; ароматические спирты и эфиры; аминокислоты; фенолы и минералы; ферменты; витамины и микроэлементы.

Растворенные в воде с небольшой концентрацией этилового спирта, они оказывают положительное действие на организм человека, обеспечивая бактерицидность среды в желудочно-пищеварительном тракте и, регулируя тем самым, кислотно-щелочное равновесие.

Виноделие – это производство, базирующееся на использовании жизнедеятельности дрожжей. Производством вина начали заниматься около 4-6 тысяч лет до н. э.: Афганистане, Средней Азии, Закавказье, Иране, а достигло своего расцвета в Древней Греции, откуда распространилось в страны Ближнего Востока, Северной Африки и Европы [1].

Виноградарством в нашей стране начали заниматься с XVII в. на территориях Краснодарского и Ставропольского краев.

Винопродукция, если следовать нормодокументам, классифицируется на [2]:

- сортовые и купажные (по используемому сырью);
- натуральные и специальные (по способу производства);
- сухие, сухие особые, полусухие и полусладкие, крепкие, полудесертные, десертные и ликёрные (по содержанию спирта и сахара);
- молодые, без выдержки, выдержанные, марочные, коллекционные (по сроку выдержки);
- белые, розовые, красные (по цвету).

Следует подчеркнуть, что для производства вина используются специальные сорта винограда, от химического состава которого, зависит качество изготавливаемого продукта. При виноделии применяют: ягоды

винограда, высоко-концентрированное сусло, спирт этиловый ректифицированный, дрожжи, кислоту лимонную и клей рыбий.

Много определяющей технооперацией является уборка. Её проводят многими приемами, по мере созревания гроздей. В целом, он начинается через 30-70 дней с момента формирования плода, который начинает менять свой цвет. На данном этапе развития растения, в плодах увеличивается содержание сахара и снижается количество кислоты [3].

После неё, сырье транспортируют на дробление. Его задача - разрушит кожуру, чтобы выбежал сок, но, ни в коем случае, не перестараться в этом деле. Количество сока напрямую зависит, насколько качественно выполнена данная операция. В данном случае следует учитывать, что в результате интенсивного механического разрушения клеточной структуры ягод, происходит обогащение сусла обрывками растительной ткани, взвесями, коллоидами, фенольными и экстрактивными веществами, что приводит к понижению свойства виноматериалов.

Схема переработки винограда на сусло подразумевает два главных способа, а именно:

- по белому методу - с приткым отделением сусла от мезги и его сбраживанием;
- по красному методу - с брожением мезги (допускаются различные виды её экстрагирования).

Переработка винограда по первому методу предусматривает выполнение приемов, которые не предусматривают повышенный сток экстрактивных и красящих веществ в сусло. По нему приготавливаются: вино белое натуральное; шампанские; коньячные и хересные виноматериалы.

Переработку сырья необходимо провести в короткий срок (4 часа) после сбора. В результате отделения сока получают мезгу. От неё самопроизвольно отщепляется сусло-самотек. Чтобы отделить оставшееся сусло, мезгу уплотняют (прессуют), получая при этом три фракции.

Полученное сусло осветляют путем отстаивания, чтобы удалить взвешенные частицы. Чтобы избежать окисления и развития вредных микроорганизмов, во время отстаивания обрабатывают диоксидом серы или сернистой кислотой. Следующая операция - брожение.

До его начала, в осветленное сусло добавляют дрожжи в жидко виде. Сам процесс осуществляется, при плюсовой температуре 14-18°C, в специальных установках [4].

По второму методу извлекается из твердых конструкций виноградной грозди максимальное количество экстрактивных, красящих, фенольных и ароматических веществ. Для чего используют различные приемы: после дробления винограда, сусло настаивают на мезге, проводя её нагревание или спиртование. Процесс брожения сусла на мезге осуществляется при 26-30°C [6].

С применением данного метода производят красные натуральные, специальные крепкие, такие как: портвейн, мадера, марсала, а так же десертные, некоторые марки розовых и желтых вин.

Молодое вино переключивается на выдержку. В результате чего формируется вкус и букет, характерные для вина данного типа. Выпадают в осадок нестойкие соединения и микроорганизмы, что способствует осветлению, а продукция становится устойчивой к помутнению. Для данной технологической операции используются деревянные бочки, крупные железные резервуары, стеклянные бутылки.

Как уже было отмечено выше, пищевая ценность виноградного вина определяется его химическим составом. Из углеводов присутствуют глюкоза и фруктоза, концентрация которых в сухом напитке составляет до <0,3%, полусухом – <3%; полусладком – <8%; сладком – <20%; ликёрных – <35%. Концентрация макро- и микроэлементов составляет 1,5-3,0 г/дм<sup>3</sup>, этилового спирта в сухом - 9-14%, десертном и крепком – <20% [5,6].

Содержащиеся в винопродукции органические кислоты придают кисловатый вкус, летучие вещества формируют букет, пектиновые вещества способствуют выведению из организма радионуклидов.

В заключение следует отметить, что вино - потрясающий продукт, качество которого определяется множеством факторов: сорт культуры; географическое положение; расположение виноградника по отношению к солнцу; микроклимат; почва; технология выращивания и переработки; год урожая; динамика и способ сбора.

Винодельческое производство с правильно организованным теххимическим и микробиологическим контролем, гарантирует продукцию без заболеваний и появления в ней пороков, снижающих её качество.

### **Список литературы:**

1. Справочник по виноделию / В.В. Андреев [и др.] // Под редакцией ВМ Малтабара и ЭМ Шприцмана. М.: Пищевая промышленность, 1973. 408 с.
2. Валуйко Г.Г. Виноградные вина. М.: Изд-во Пищевая промышленность, 1978. 254 с.
3. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия. Ялта: Институт винограда и вина «Магарач», Украинской академии аграрных наук, 1997. 270 с.
4. Баланов П.Е., Смотраева И.В. Промышленное производство вина. Ч. 1: учеб. пособие. СПб.: Университет ИТМО. 2016. 90 с.
5. Кишковский З.К., Скурихин И.М. Химический состав вина и винограда. Процессы, происходящие при производстве вина. 2-е изд. перераб. и доп. М. ВО агропромиздат, 1988. 254 с.
6. Валуйко Г. Г., Бузни Е. Н. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности. М.: Агропромиздат. 1985. 287 с.

## ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ И УДОБРЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Дышко В.Н.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Парканов С.И.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Обеспечение всходов доступными формами фосфора, является обязательным. Во время осеннего и весеннего кущения возрастает потребность в питательных веществах, а в период выхода в трубку до колошения отмечается их максимальное усвоение.*

***Ключевые слова:** пшеница, вегетация, урожайность, продуктивность, питание, зеленое удобрение, стадия, подкормка, перезимовка.*

Озимая пшеница – культура, довольно сильно нуждается на внесение удобрений, которые, совместно с другими агротехническими приемами, играют важную роль в получении высоких и устойчивых урожаев. Они формируют оптимальный режим питания растений, регулируют обмен органических и минеральных соединений, позволяющих, тем самым, реализовать потенциальную продуктивность [1].

По сравнению с яровыми зерновыми культурами для озимой пшеницы характерен более длительный период потребления питательных веществ: от осенних всходов до цветения следующего года, благодаря чему она максимально использует осенне-весенние запасы влаги и обычно лучше реагирует на удобрения.

Он успешно переносит временные периоды засухи, поскольку имеет хорошо развитую корневую систему глубиной до 116 см. В зависимости от уровня выращивания может расти на разных типах почв, но высокие урожаи возможны только на плодородных почвах [2].

Существует 4 стадии поступления питательных веществ [3].

1. От появления всходов до начала фазы кущения. Важно обеспечить всходы подвижным фосфором (в первые 2-3 недели). Его внесение ускоряет рост и развитие вторичной корневой системы, способствует накоплению углеводов, что обеспечивает лучшую перезимовку.

2. Кущение осенью и весной. Необходимый уровень минерального питания обеспечивают основные и предпосевные удобрения. Оптимальная подача азота весной приводит к увеличению размеров колосьев и улучшает их наполнение.

Поэтому азотные подкормки являются обязательным методом эффективного использования удобрений.

3. Выход в трубку – колошение. Максимальное поглощение питательных веществ, в это время потребляется до 70%. Формируется и растет в длину зачаточный колос и элементы цветка. При недостатке азота рост колоса замедляется, а его избыток приводит к полеганию растений. В результате

происходит задержка налива и созревания зерна, снижается урожайность и качество, затрудняется сбор урожая.

4. Налив и дозревание зерна. Расходуется мало питательных веществ. Усиление азотного питания за счет внекорневых подкормок способствует формированию ценных злаков с высоким содержанием белка.

Для образования 1 т зерна необходимо N 37 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 13 и K<sub>2</sub>O – 23 кг.

Потребление питательных веществ растениями варьируется в зависимости от фазы развития. В конце осенней вегетации растения получают около 40% азота, 30% фосфора и 40% калия.

Удобрение озимой пшеницы с использованием чистых паров. Важным элементом технологии выращивания является известкование кислых почв со следующими дозами: супесчаных и легкосуглинистых – 2-3 т/га; среднесуглинистых – 5 т/га; тяжелых суглинков и глинистых – 5-7 т/га.

В зависимости от уровня урожайности, дозы минеральных удобрений на их фоне, составляют N60P60-120K60-120 [4].

Удобрение по занятому пару. В Нечерноземной зоне распространены клеверные пары. В почве накапливается много органика и азот. Поэтому при своевременном снятии пласта, пшеница хорошо снабжается азотом и нет необходимости вносить органические удобрения.

В зависимости от планируемой урожайности, дозы минеральных удобрений: N30-90P60-120K60. По результатам растительной диагностики, подкормочные дозы азота корректируются [5].

Формы удобрений. Лучшее удобрение для весенней подкормки – аммиачная селитра. Оптимальное время для первой азотной подкормки – начало вегетации. Поздние некорневые, после цветения растений, направлены на увеличение содержания белка и клейковины в зерне. С точки зрения экологии, суммарная доза азота не должна превышать 100 кг/га.

Формы фосфорно-калийных удобрений под основную обработку почвы – любые, но при посеве фосфорные только водорастворимые.

### **Список литературы:**

1. Бухориев Т.А., Тухтаев М.О. Влияние минеральных удобрений на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. №3. 2014. С. 12-17.

2. Лапа В.В. Плодородие почв и применение удобрений как основа устойчивого развития аграрной отрасли Республики Беларусь // Проблемы управления. №4. 2007. С. 43-48.

3. Минеев В.Г. Агрохимия: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. Изд-во МГУ, Изд-во «Колос», 2004. 720 с.

4. Гатаулина Г.Г., Долгодворов В.Е., Обьедков М.Г. Технология производства продукции растениеводства. 2007. 528 с.

5. Современное состояние проблемы азота в мировом земледелии / А.А. Завалин [и др.] // Агрохимия №5. 2015. С. 83-95.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Дышко В.Н.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Парканов С.И.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Проблема увеличения производства зерна пшеницы решается за счет повышения продуктивности пашни. Этому способствует программирование урожая. В его основе лежит требование удовлетворения потребностей растений культуры в жизненно важных ресурсах для формирования заданного урожая. Оно базируется на реакции растений на количественные параметры нормы реакции растений на каждый фактор.*

***Ключевые слова:** пшеница, зерно, минеральные удобрения, урожайность, агротехнические приемы.*

Агротехническое обоснование уровня урожайности для каждого поля севооборота является началом программы по созданию высокопродуктивных посевов с оптимальным сочетанием факторов жизнедеятельности растений. Программирование урожая подразумевает своевременное выполнение комплекса операций, внесенных в технологическую карту, начиная от подготовки почвы и семян, заканчивая уборкой урожая.

Целью сельскохозяйственной практики является помощь растению в более эффективном использовании солнечной энергии. Ставя задачу формирования посева с усвоением 3% ФАР за вегетационный период, можно определить потенциальную урожайность культуры [1].

Технологические операции по обработке почвы должны носить направленность на улучшение её агрофизических свойств, накопление влаги, борьбу с сорняками, болезнями и вредителями.

Определение оптимальных сроков и способов внесения органоминеральных удобрений важно при планировании уборки озимой пшеницы. При этом необходимо соблюдать следующие правила: идеальная глубина заделки и пространственное расположение по отношению к корневой системе.

Система удобрения сельскохозяйственной культуры должна учитывать сбалансированность питательных веществ, не допуская избытка азота, чтобы избежать полегание растений. При использовании более 60 кг/га его необходимо вносить дробно - в несколько приемов. Следует подчеркнуть, что высокая доза до посева может снизить зимостойкость растений, увеличить вероятность гибели.

На сегодняшний день имеются экспериментальные данные, подтверждающие значение питательных веществ в формировании структуры

урожая. В условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ, доступность для растений подвижного фосфора колеблется в интервале 5–7%, обменного калия – 10-12%, легкогидролизированного азота – 20% от их концентрации в почве. Эти данные, как и коэффициенты использования питательных веществ из удобрений, необходимо учитывать при расчете их внесения на запланированный урожай [2].

Следует отметить, что для получения запланированной урожайности сельскохозяйственных культур важно использовать сорта, способные обеспечить то количество органической массы, которое рассчитывается исходя из наличия влаги и питания растений. Немаловажное значение имеют агротехнические вопросы, касающиеся уплотнения почвы во времени и пространстве. Программируемые модели имеют практическое значение, если весь процесс формирования урожая реально управляемый [3].

Технологические основы программирования урожаев базируются на разработке комплекса операций, содействующих получению рассчитанных количественно-качественных показателей продуктивности агроценозов. Только при таком подходе возможно эффективное управление формированием заданного уровня урожайности, в соответствии с составленной программой [4,5].

Ввиду того, что технология запрограммированной урожайности требует дополнительных материально-технических затрат и трудовых ресурсов, возможности широкого внедрения нового метода в сельхозпредприятиях могут различаться. Поэтому целесообразно разработать несколько типовых технологий, направленных на получение разного уровня урожайности (от среднего до максимального, экономически оправданного).

Важным этапом программирования является конкретизация технологической карты для достижения запрограммированного урожая. В ней отражается подробный план мероприятий, последовательность их выполнения – от подготовки семян к посеву, до завершения уборки.

При программировании урожайности необходимо строго соблюдать технологические требования выращивания растений.

Поскольку многие важные экологические факторы остаются нерегулируемыми, даже при оптимизации всех регулируемых, ежегодно добиваться высоких доходов весьма проблематично. В данном случае, доля риска определяется температурным режимом, острым недостатком влажности или ее избытком, заморозками. Определить его величину способен анализ многолетних наблюдений на зональных метеостанциях [6].

Составление комплексного графика формирования структуры урожая, с учетом влияющих на него факторов, имеет свои нюансы. Но многолетние исследования ученых, позволяют использовать некоторые обобщения для развития элементов и внести коррективы в условия выращивания озимой пшеницы.

### **Список литературы:**

1. Передериева В.М., Власова О.И. Севооборот как биологическое средство интенсификационных процессов в современной земледелии // Вестник АПК Ставрополя №. S2, 2015. С. 35-44.
2. Роль сорта в формировании урожайности зерна озимой пшеницы по климатическим зонам Ставропольского края / А.И. Войсковой [и др.] // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в северо-кавказском федеральном округе. 2011. С. 26-28.
3. Кулаковская Т.Н. Агрохимические основы повышения урожайности с.-х. культур. Мн.: Урожай, 1988. 244 с.
4. Власова О.И., Дорожко Г.Р., Передериева В.М. Основы адаптивно-дифференцированной системы обработки почвы // Вестник АПК Ставрополя №S2, 2015. С. 45-52.
5. Ковтун В.И. Основные элементы структуры урожая у новых сортов озимой пшеницы // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем, 2010. С. 190-193.
6. Косьянчук В.П. Фитометрические показатели и их использование в программировании урожаев // Вестник Брянского государственного университета №4. 2010. С. 169-172.
7. Дышко В.Н. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 34-38.
8. Дышко В.Н., Белякова С.В. Агрономическая эффективность минеральных удобрений на озимой пшенице // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 39-43.
9. Дышко В.Н., Николаенкова А.Г. Влияние минеральных удобрений на продуктивность озимой пшеницы // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 59-62.

## ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ: МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОТНОШЕНИЕ К ФАКТОРАМ ЖИЗНИ

**Дышко В.Н.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Рыженкова Т.В.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Тритикале – гибридное растение (амфидиплоид), полученное скрещиванием представителей двух разных родов злаковых растений - пшеницы и ржи. Продолжительность межфазных периодов и всего вегетационного периода в целом связаны с температурным и водным режимами весенне-летней вегетации растений.*

***Ключевые слова:** озимая тритикале, соцветие, фаза развития, плод, вегетация, зимостойкость, корневая система.*

Тритикале – растение с волокнистой корневой системой, проникающих на глубину 1,0-1,2 м. Для её нормального роста и развития очень важно, чтобы в почве не чередовались влажные и сухие горизонты с влажностью ниже коэффициента увядания, поскольку последние препятствуют глубокому проникновению корней в почву [1].

При прорастании зерновки появляются первые зародышевые корни. Эти корни не отмирают и являются единственными, которые вторичные корни формируются из подземных стеблевых узлов, составляющих основу системы.

Солома не очень устойчива при хранении, особенно высокорослых сортов; длина первого надземного междоузлия варьируется в зависимости от сорта. Колебания могут составлять от 1,7 до 23 см.

Листья, образующиеся в осеннюю вегетацию у зимних форм тритикале, сохраняют зеленый цвет до весны следующего года. Тритикале – самоопылитель, позволяющий выращивать несколько сортов без пространственной изоляции. Цветок состоит из двух цветочных чешуек, среди которых имеется завязь с семязачатком, двулопастное перистое рыльце и три тычинки.

Соцветие имеет вид сложного колоса, складывающегося из стержня и колосков, находящихся на его уступах. Расширенная сторона которого называется лицевой, сужившаяся - боковой. На каждом уступе присутствует колосок с двумя чешуями и несколькими цветками.

Цветок состоит из двух цветочных чешуек, среди которых имеется завязь с семязачатком, двулопастное перистое рыльце и три тычинки. У основания каждого цветка, между цветковой пластинкой и завязью, расположены два нежных листка: дольки. Когда они набухают, цветок раскрывается.

Плод - односемянная зерновка, которая состоит из зародыша, эндосперма и сросшихся с ними оболочками – семенной и плодовой. У её основания на

дорсальной стороне располагается зародыш, верхней части – хохолок. С внутренней стороны зародыш покрыт щитком, соединяющий его с эндоспермом [2].

Вегетационный период осенью задерживается, что способствует формированию достаточно высокой зимостойкости. Выполнение агротехнических мероприятий при возделывании тритикале должно быть увязано с фазами роста и развития культуры

Проращение семян – очень сложный физиологический и биохимический процесс, происходящий под влиянием факторов внешней среды при переходе семян из состояния покоя в активную жизнь [3].

Фаза набухания семян тритикале начинается с появления в них свободной влаги, что ускоряет жизнедеятельность клеток, улучшает гидролитические процессы, переводит ферментную систему в активное состояние и приводит к перестройке коллоидов клеток. Фаза проклевывания семян заканчивается. По мере набухания их оболочки становятся эластичными, а сами семена увеличиваются в объеме. Прорастающие способны поглощать лишь определенное количество воды.

Фаза кущения начинается с появлением побегов из подземных стеблевых узлов. Боковые развиваются из узловых корней, находящихся ближе к поверхности почвы. Узел кущения считается важнейшим органом растений, его повреждение сопряжено с ослаблением роста [4].

Требования к почве. Культуру успешно можно возделывать на дерново-подзолистых и серых лесных, но лучшими являются черноземы. Для нормального роста и развития растений требуется следующая агрохимическая характеристика: рН – от слабокислой до близкой к нейтральной; гумус - не менее 1,8%;  $P_2O_5$  и  $K_2O$  – не менее 150 мг/кг. А для получения урожайности на уровне 4,0-5,0 т/га, должны быть обеспечены гумусом более 2% и подвижными формами фосфора и калия - более 200 мг/кг [5].

Требования к влаге. Для формирования урожая озимых форм тритикале необходимо больше влаги, чем яровых форм. Это связано с более длительным периодом его выращивания и формированием достаточно высокого урожая от общей массы. Оптимальная влажность должна находиться в интервале 70 - 80% от общей влагоемкости.

Требования к температуре. Оптимальная температура проращения семян находится на уровне 20°C, минимальная - 5°C, максимальная - 35°C. При посеве в благоприятных условиях, всходы появляются на пятый-седьмой день. В районе узла кущения растение выдерживает понижение до -18-20°C [6].

Отношение к свету. Культура относится к длиннодневным растениям (продолжительность должна составлять 13-14 часов). Почвенно-климатические условия западной части Центрального региона России являются благоприятными для получения высокого урожая зерна хорошего качества при возделывании озимой тритикале.

### **Список литературы:**

1. Шевченко В.Е. Тритикале, монография / В.Е. Шевченко, Н.Г. Павлюк, В.В. Верзилин. Воронеж: ВГАУ, 1997. 281 с.
2. Симинел В.Д., Кильчевская О.С. Особенности биологии цветения, опыления и оплодотворения тритикале. Кишинев: Штиинца, 1984. 152 с.
3. Гужов Ю.Л. Тритикале – первая зерновая культура, созданная человеком. Перевод с английского М.Б. Евгеньева, под редакцией и с предисловием Ю.Л. Гужова. М.: Колос, 1985. С. 3-6.
4. Кильчевская О.С. Некоторые биологические особенности тритикале // Повышение эффективности гетерозиса при селекции полевых культур. Кишинев, 1981. С. 54-58.
5. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К.В. Коледа [и др.]; под общ. ред. К.В. Коледы, А.А. Дудука. Гродно: ГГАУ, 2010. С. 17-21.
6. Гатаулина Г.Г., Обьедков М.Г., Долгодворов В.Е. Технология производства продукции растениеводства учебное издание. М.: Колос, 1995. 448 с.
7. Дышко В.Н. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 34-38.
8. Дышко В.Н., Белякова С.В. Агрономическая эффективность минеральных удобрений на озимой пшенице // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 39-43.
9. Дышко В.Н., Николаенкова А.Г. Влияние минеральных удобрений на продуктивность озимой пшеницы // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 59-62.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

**Дышко В.Н.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск,  
**Рыженкова Т.В.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Парканов С.И.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Комплексное применение средств химизации является важным элементом интенсификации сельскохозяйственного производства и требует индивидуального подхода, экономически обоснованного, строгого соблюдения правил применения и строгого контроля качества выполняемых работ.*

***Ключевые слова:** зерновые озимые, минеральный азот, химические средства, фаза развития, подвижный фосфор, обменный калий, подкормка, эффективность.*

Своевременное и качественное применение комплекса научно-обоснованных и экономически эффективных приемов возделывания зерновых озимых культур – основа получения зерна высокого качества в достаточном количестве. При этом, значительную роль в данном направлении необходимо отнести на совершенствование агротехники, использование современных машинно-тракторных агрегатов [1].

Важнейшим, наиболее быстрым и эффективным фактором в технологиях производства зерна является применение агрохимикатов, в которых ведущую роль играют минеральные удобрения. Максимум питательных веществ озимые используют в период кущения – молочного созревания [2,3].

Исследования, проведенные в условиях Нечерноземья, показывают, что повышение урожайности зерна объясняется минеральным азотом при сравнительно низкой эффективности фосфорных и калийных удобрений. При этом увеличение содержания белка в зерне происходит преимущественно за счет азотных удобрений.

Основная роль в повышении урожайности зерновых культур в Нечерноземной зоне России принадлежит азотным удобрениям, где азотные удобрения являются обязательным агрохимическим приемом. Избыточное или недостаточное количество минерального азота на ранних стадиях развития влияет на образование и развитие побегов, а на поздних стадиях – на образование колосков и цветков в колосе. В фазу цветения – от целостности зернового содержимого колоса и массы содержащихся в нем зерен.

В условиях Центрального района Нечерноземья максимальную дополнительную урожайность от азотных подкормок возможно получить при ее проведении в конце фазы кущения – начале выхода в трубку, так как именно

в этот период происходит прекращение образования побегов и дифференциация початков [4].

Значение фосфорных удобрений в росте и развитии растения заключается в их способности регулировать дыхание и усвоение азота, переносить энергию, положительно влиять на увеличение содержания крахмала и белка, прочность соломы, зимостойкость и засухоустойчивость [5].

При внесении фосфорных удобрений стимулируется усвоение азота растениями, что всегда сопровождается увеличением урожайности. Чтобы создать идеальные условия для зимовки озимых зерновых культур и ускорения процесса кущения, необходимо обеспечить растения достаточным количеством фосфора. На хорошо обеспеченных макроэлементами почвах, озимые используют до 75% этого элемента от общего потребления, в период от весеннего возобновления вегетации до фазы цветения [6].

Калий, являясь элементом, регулирующим углеводный и азотистый обмен в растениях, отвечает за синтез хлорофилла в листьях и играет жизненно важную роль в повышении устойчивости к низким температурам в период перезимовки. Его недостаток отрицательно влияет на кустистость растений. Обеспеченность этим макроэлементом особенно важно в фазу молочного созревания зерна, где он активно контролирует процесс фотосинтеза и транспорт ассимилятов. При недостатке элемента в растениях в период вегетации он перетекает из старых тканей и органов в более молодые, где он особенно необходим [7].

Эффективность фосфорно-калийных удобрений напрямую зависит от наличия подвижных форм этих элементов в почвенной среде: чем выше обеспеченность – тем ниже вклад в формирование урожая.

В результате выведения и внедрением в сельскохозяйственное производство высокоурожайных сортов озимых зерновых, значение комплексного применения средств химизации значительно возросло. В связи с этим, приоритетной задачей является разработка более совершенной системы внесения удобрений, позволяющей в полной мере использовать их генетический потенциал.

Поэтому применение пестицидов в современных условиях является важнейшим элементом интенсификации сельскохозяйственного производства; требует экономически обоснованного индивидуального подхода при строгом соблюдении правил использования и строгом контроле качества выполняемых работ.

### **Список литературы:**

1. Бондаренко А. Н. Влияние различных доз минеральных удобрений и норм высева на урожайность озимых зерновых культур в условиях орошения Астраханской области. Аграрная Россия. №1. 2015. С. 2-5.
2. Войтович Н.В., Кирдин В.Ф., Гончаренко А.А. Достижения и перспективы селекции и технологического обеспечения АПК в Нечерноземной зоне РФ: Сборник научных трудов. 2006. С. 507-509.

3. Продуктивность сортов зерновых культур в зависимости от фонов минерального питания / М.В. Шелахова [и др.] // Зерновое хозяйство России. №2. 2012. С. 57-60.
4. Войтович Н.В. Применение макро- и микроудобрений в современных технологиях возделывания зерновых культур, 2003. 91 с.
5. Диагностика минерального питания растений/ А.Х. Шеуджен [и др.] // Краснодар: КубГАУ, 2009. 298 с.
6. Влияние длительного применения средств химизации на продуктивность плодосменного севооборота и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус [и др.] // Плодородие. №3 (72). 2013. С. 1-3.
7. Минеев В.Г. Экологические функции агрохимии в современном земледелии // Агрохимия Т. 5, 2000. С. 5-13.
8. Дышко В.Н. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 34-38.
9. Дышко В.Н., Белякова С.В. Агрономическая эффективность минеральных удобрений на озимой пшенице // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 39-43.
10. Дышко В.Н., Николаенкова А.Г. Влияние минеральных удобрений на продуктивность озимой пшеницы // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 59-62.

## КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ЯЧМЕНЯ

**Дышко В.Н.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Силаева О.И.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Зерно ячменя в качестве концентрированного корма повышает мясную продуктивность животных и яйценоскость птицы. Его небольшое количество в корме улучшает здоровье и выносливость крупного рогатого скота в зимний период.*

**Ключевые слова:** зерно ячменя, комбикорм, аминокислоты, протеиновая ценность, животные, птица.

Ячмень относится к одной из основным зернофуражным культурам, на корм скоту используется более 73% валового сбора зерна. В условиях Центрального региона России яровой он является наиболее скороспелой и пластичной культурой, способной формировать высокую продуктивность. Обладает способностью максимально использовать биоклиматический потенциал для формирования урожая зерна высокого качества. При этом технология возделывания должна базироваться на удовлетворении биологических требований сорта [1].

Только при эффективном действии важнейших факторов в сельском хозяйстве, а именно: подборе адаптивных, гибких и устойчивых по продуктивности сортов; баланс питательных элементов, активизация биологических процессов в почве, использование пожнивных остатков, соломы, сидератов, посев бобовых культур в системе севооборота – возможно получение высококачественного зерна, пригодного для кормовой промышленности [2].

Содержание разнообразных легкоусвояемых пищевых компонентов позволяет составить сбалансированный рацион сельскохозяйственных животных по энергии, белку и минеральным веществам. Пищевая ценность кормов во многом зависит от качества используемого зернового сырья, так как 70-80% энергетических потребностей сельскохозяйственных животных покрываются зерновым составом кормов.

Наряду с повышением урожайности зерна необходима разработка эффективных агрохимических методов повышения его качества. В Центральном регионе России наибольший эффект достигается при совместном применении азотных, фосфорных и калийных удобрений [3].

Кормовое достоинство зерна определяется сбалансированностью аминокислотным составом. При этом следует подчеркнуть, что незаменимые аминокислоты, такие как: лизин, триптофан, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, метионин, валин - не синтезируются в организме животного. По содержанию первого оно превышает зерно пшеницы.

Использование ячменя при откорме свиней, особенно беконных пород, положительно сказывается на качестве продукции. В составе комбикормов для данного вида животных, может приходиться до 70% от питательности рациона. При скармливании его в комплексе с белково-витаминно-минеральными добавками достигают высоких показателей производства свинины. Он хорошо усваивается организмом свиней, благодаря чему улучшается пищеварение и снижается нагрузка на пищеварительную систему животного.

Зерно ячменя характеризуется белком, сбалансированным по аминокислотам, прежде всего лизину, метионину и триптофану, к которым свиньи особенно чувствительны. На корм используют сорта с более высоким содержанием протеина.

Для получения зернофуража с концентрацией переваримого протеина в пределах 105-110 г на одну кормовую единицу, ячмень возделывают в смешанных посевах с зернобобовыми культурами. Такие смеси имеют более высокую урожайность, чем одновидовые, поскольку улучшаются условия фотосинтеза и фиксации азота. Белковая ценность зерна увеличивается на 0,5-0,7, соломы – на 1,5-2,4% [4].

Зерно ячменя является концентрированным кормом во многих племенных хозяйствах (беконе, сальном откорме, птицеводстве). Его использование в качестве ингредиента кормовых смесей способствует повышению эффективности животноводческой продукции.

В пределах 62% зерновой массы злака составляет крахмал, переваримость которого составляет 90%. Благодаря высокой скорости его ферментации, достигается значительное синхронизированное выделение энергии, способствуя улучшению усвоения питательных веществ микроорганизмами и животными [5].

Зерно ячменя заключено в пленчатую оболочку, состоящую преимущественно из трудно перевариваемых птицами волокон; масса пленок иногда достигает до 15% от общей массы зерна. В целом это по-прежнему хороший корм для птицы. Его применяют как в составе мучного теста, так и в целом виде. Иногда в пророщенном виде, благотворно влияющем на функции организма птицы, благодаря содержащемуся в нем легкоусвояемым и физиологически активным соединениям.

40-45-дневных цыплят кормят только молотым, предварительно профильтровав пленки. В составе суточного потребления корма, ячмень может достигать 35%.

Кормовую ценность представляют отходы переработки в крупу (отруби), отходы пивоваренной промышленности (барда и дробина), солома и шелуха. Ячменная солома содержит почти в 3,5 раза больше перевариваемого белка, чем ржаная солома, и больше пищевых единиц, чем ржаная, овсяная и пшеничная солома. Из-за толстых краев солому используют только в запаренном виде или в качестве добавки к силосу для получения сочных кормов. Его усвояемость достигает 85%.

На основании вышеизложенного можно констатировать, что введение зерна ячменя, и продуктов его переработки, в рацион животных и птицы, повышает мясную продуктивность и производство яиц, а также улучшает здоровье и выносливость крупного рогатого скота в зимний период.

#### **Список литературы:**

1. Система биологизации земледелия в НЗР. (Часть II) / В.Ф. Мальцев [и др.]. М.: ФГНУ Росинформагротех, 2002. 576 с.
2. Ториков В.Е., Гопчинке Т.В. Оценка качества сортов зерновых культур и картофеля, 2008.
3. Ториков В.В. Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от условий возделывания //Агрохимический вестник. №3. 2011. С. 34-35.
4. Мартянова А.И. Качество и питательная ценность зерна разных культур // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. №6. 2000. С. 28-31.

## ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА МЕМОРИАЛЬНОЙ ЗОНЫ В Г. УСОЛЬЕ-СИБИРСКОЕ, ВАРНИЧНЫЙ ОСТРОВ

**Журавлева К.А.**, студент Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Молодёжный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

**Шапранова И.В.**, студент Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Молодёжный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

**Тунгрикова В.В.**, преподаватель Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Молодёжный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

***Аннотация.** В статье приведены результаты разработки проекта озеленения и благоустройства мемориальной зоны в городе Усолье-Сибирское на острове Варничный. Проект выполнен в регулярном стиле. В результате работы был разработан генеральный план, макет проекта и подобран ассортимент растений из живой изгороди и цветника.*

***Ключевые слова:** генеральный план, регулярный стиль, озеленение, благоустройство, ассортимент растений.*

Ландшафтная архитектура может быть определена как особый вид архитектурной деятельности, направленное на создание искусственной среды для жизнедеятельности человека путем активного использования природных компонентов (рельеф, вода, растительность и т. д.), организацию гармоничной взаимосвязи городов и других населенных мест с их природным окружением, озеленение и благоустройство территорий этих населенных мест, а также формирование открытых пространств преимущественно рекреационного назначения (парки, сады, лесопарки) [4]. Исторически сложилось, что с развитием и увеличением городов основная масса скверов, парков и зон отдыха располагается в центре, а на окраинах данные зоны чаще всего не предусмотрены. Остров Варничный дал начало города Усолье-Сибирское. В 1664 году казаки Анисим и Гавриил Михалевы обнаружили солевой источник и начали выпаривать соль. Этот процесс и способствовал названию острову – Варничный (рис. 1) [11].

Остров Варничный – естественно образованный островок, стоящий на реке.

Современное состояние живых изгородей населенных пунктов требует инвентаризации и учета [1]. На сегодняшний день остров покрыт вековым сосновым бором и является излюбленным местом отдыха горожан и гостей города. На территории располагаются: соляной источник, кафе «Апшерон»,

парк остров «Варничный», памятник ВМФ. Общая площадь Варничного острова примерно равна 220000 м<sup>2</sup>.

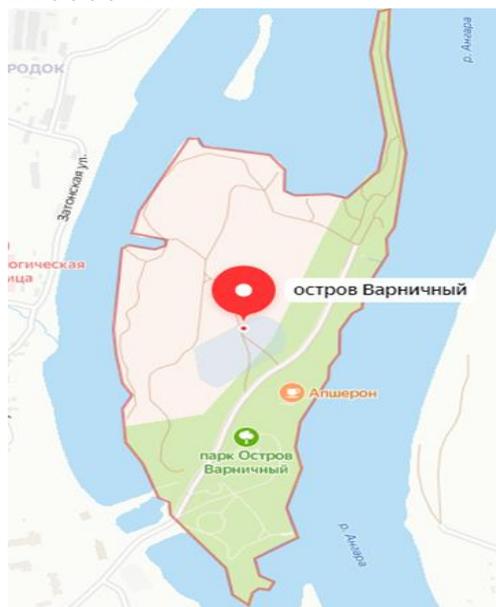


Рисунок 1 – Схема расположения о. Варничный, г. Усолье-Сибирское

Цель работы. Разработка проекта озеленения и благоустройства мемориальной зоны на острове Варничный в г. Усолье-Сибирское.

Объект и методы исследования. При создании систем озеленения в населенных пунктах рассматриваются группы задач: градостроительные, оздоровительные, рекреационные, эстетические. Система озеленения – совокупность существующих и вновь создаваемых внутригородских и загородных озелененных открытых пространств в их архитектурно-планировочном и композиционном единстве, обеспечивающих социально-функциональные потребности населения города [4].

Объектом благоустройства и озеленения является участок расположенный на о. Варничный и имеющий площадь 30 соток. Визуализацию осуществляли графическим методом.

Результаты и обсуждение. На основе проведенного анализа территории был подготовлен проект, представленный на рис. 2. Проект включает в себя дорожно-тропиночную сеть, которая состоит из искусственной бетонной плитки двух цветов: серой в основной зоне и серо-коричневой в зоне монумента и отдыха. Дорожно-тропиночная сеть спроектирована с учётом возможности входа с нескольких сторон, а также устроен пешеходный маршрут, который позволит обойти участок целиком. Главная ось предполагает направление через центр напрямую к смотровой площадке.

Проект выполнен в регулярном стиле. Для данного стиля характерна геометрическая сетка плана с прямолинейной трассировкой дорог, ярко выраженная композиционная ось с симметричным оформлением, четкие формы цветников [8].

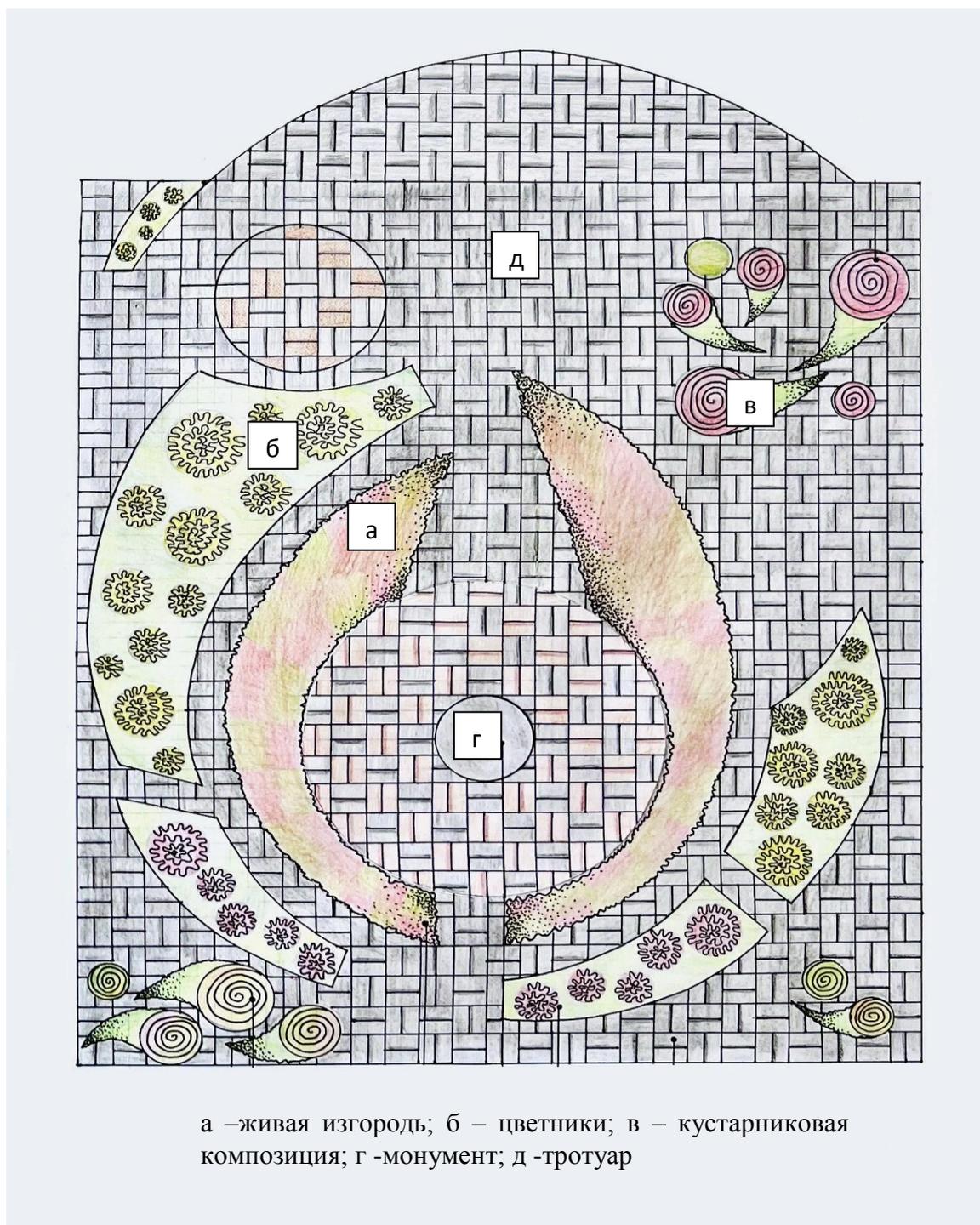


Рисунок 2 – Генеральный план проекта на о. Варничный

Акцентом проекта является малая архитектурная форма – стела в форме пламени, что символизирует «Огонь Победы», лаконичной геометрической формы. Внутри которого расположен вечный огонь, символизирующий память погибшим героям в Великой Отечественной Войне.

В проект входят живая изгородь и цветники, отражающие форму огня, а также кустарниковые композиции, задуманные как языки пламени. В живых изгородях можно использовать не только декоративно-лиственные культуры, но и плодово-ягодные культуры, которые богаты видами и сортами растений. Приживаемость растений зависит от их адаптации на данной территории

[3,6,9]. Поскольку остров Варничный обладает особенностями в климате за счет расположения и поэтому требует тщательного подбора растительного материала.

Поскольку участок располагается на открытом пространстве без естественной тени и высокорослых деревьев, которые могут ее обеспечить. Насаждения были подобраны с учётом декоративных свойств и экологических особенностей растений и отражены в ассортиментной ведомости (табл. 1,2,3) [2,5].

В табл. 1 представлена ассортиментная ведомость кустарников. Кустарники – это многолетние деревянистые растения, не имеющие главного ствола [10].

Таблица 1 – Ассортиментная ведомость кустарников

Название	Цвет соцветия	Высота , см	Период декоративности					Норма высадки шт. на 1 м. кв.	Внешний вид растения
			V	VI	VII	VIII	IX		
1	2	3	4					5	6
Спирея японская «Лилипут овая»	Карминово-розовая	До 30		+	+			6-8	
Спирея японская Голден Карпет	Розовый	До 30		+	+	+	+	6-8	
Барбарис Тунберга Антропурпуреа	Розоватые	1 м		+	+			4	

Для озеленения на территории острова использовалась Спирея японская двух сортов. Данные виды спиреи не нуждается в особом уходе, наиболее устойчивы к низким температурам, хорошо развиваются на солнце и после стрижки и имеют высоту до 30 см. Для живой изгороди используется Барбарис Тунберга Антропурпуреа, имеющий высоту до 1 метра. Отлично развивающиеся на берегу водоемов, что подходит для нашей территории. Данный вид достаточно ветроустойчив и прекрасно отрастает после стрижки.

В табл. 2 представлена ассортиментная ведомость однолетних цветочных насаждений используемых для устройства цветников. Цветник – это любой участок, на котором выращивают декоративные растения для украшения, создания настроения и любования [7]. В данном проекте был подобран

ассортимент цветочных культур по следующим факторам: по декоративности, по задуманной цветовой гамме как показано на рис. 2.

Таблица 2 – Ассортиментная ведомость цветников

Название	Цвет соцветия	Высота, см	Период декоративности					Норма высадки шт. на 1 м. кв.	Внешний вид растения
			V	VI	VII	VIII	IX		
1	2	3	4					5	6
Вербена гибридная Маджента	Ярко-малиновый	До 20		+	+	+	+	4-9	
Петуния махровая Дабл Каскад Валентин	Бордовый	До 25	+	+	+	+	+	4-9	
Антирринум (львиный зев) Твинни желтый	Желтый	До 30	+	+				9-12	
Левкой низкорослый «Солнечный зайчик»	Нежно-желтый	До 30			+	+		9-12	
Бегония Бахромчатая Фимбриата	Желтовато-оранжевые, Белые	20-30		+	+	+	+	9-12	
Сальвия сверкающая Скарлет	Ярко-алая	20		+	+	+	+	9-12	
Бархатцы африканские Золотой Век	Ярко-желтый	30			+	+	+	4-9	

Выбранные сорта растений отлично гармонируют друг с другом, они не требовательны к почвам, не нуждаются в особом уходе, являются засухоустойчивыми, светолюбивыми и хорошо произрастают на открытых местах. Продолжительное и обильное цветение является ярким признаком декоративности.

В табл. 3 представлена ассортиментная ведомость газона. Для газона были выбраны мятлик луговой и овсяница красная, так как, благодаря своей

однородности они создают ровный и плотный многолетний газон отличного качества. В проекте газон выступает в качестве дополнения к кустарниковой композиции.

Таблица 3 – Ассортиментная ведомость газона

Название	Высота, см	Внешний вид растения
1	2	3
Мятлик луговой	4-5	
Овсяница красная	4-5	

Данные сорта многолетних растений хорошо произрастают на открытых пространствах, приживаются на любой почве, не прихотливы к климатическим условиям, являются засухоустойчивыми, отлично поддаются стрижке для любой подходящей высоты [2].

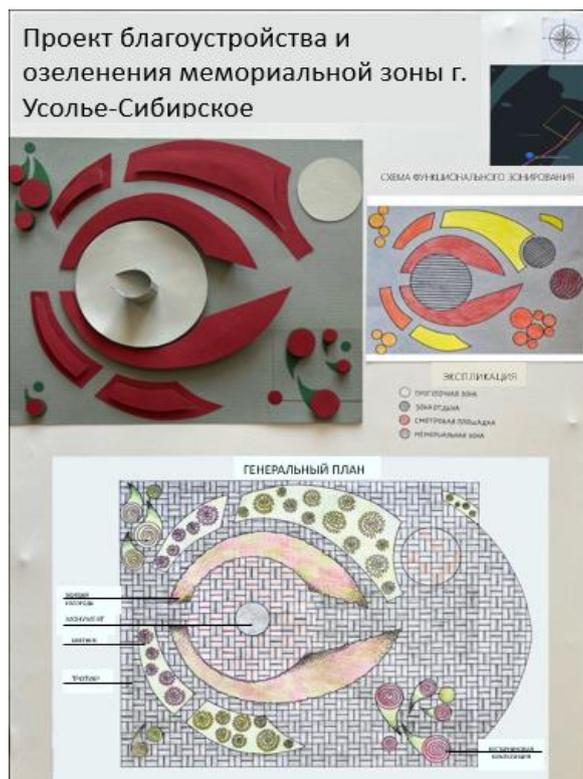


Рисунок 3 – Макет

Вывод. В ходе проделанной работы был разработан проект благоустройства и озеленения мемориальной зоны в г. Усолье-Сибирское о. Варничный. Проект выполнен в регулярном стиле. Выполнены следующие работы: генеральный план, макет, ассортиментная ведомость. На основе

проведенного анализа был предложен ассортимент растений, учитывая их экологические типы, в частности, отношение к интенсивности освещения, требовательности к богатству почв необходимыми минеральными элементами, и гармоничному сочетанию как декоративных свойств, так и совместимость друг с другом. Проект благоустройства мемориальной зоны, является востребованным как для города в целом, так и в частности для жителей близлежащих районов, обеспечивающий комфортный доступ. По колористике все насаждения преимущественно в красно-жёлтых оттенках, что создает ощущение перехода цвета пламени.

### **Список литературы:**

1. Болотова Л.Д., Зацепина О.С. Современное состояние живых изгородей в г. Иркутск // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК, 2020. С. 325-330.
2. Васильева В.А., Соколова Л.А., Лилякова Е.А. Реализация проектирования садового участка с размещением деревьев и кустарников на территории Калужской области // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса, 2021. С. 13-17.
3. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В., Фетисов М.В. Роль фитогормонов в технологиях вегетативного размножения сортов клематиса крупноцветкового и их использование в ландшафтном дизайне // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленская ГСХА 2022. С. 52-55.
4. Волченкова Г.А. Системы озеленения населенных мест, 2022. 342 с.
5. Зацепина О.С. Инвентаризация древесно-кустарниковой растительности территории, прилегающей к главному корпусу ИрГАУ // Вестник ИрГСХА №71. 2015. С. 52-59.
6. Карамулина И.А., Терентьева О.А. Адаптационный потенциал и продуктивность сортов малины в условиях Смоленской области // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Смоленская ГСХА. 2019. С. 45-48.
7. Скворцова А. Цветники и клумбы. Санкт-Петербург: Питер; 2012. 140 с.
8. Проектирование / О.Б. Сокольская, А.А. Вергунова. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 276 с.
9. Филиппова Т.А., Тунгрикова В.В. Сезонное развитие представителей рода бересклет из разных ареалов при интродукции в городе Иркутске // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: Материалы II Все, 2017. С. 211-213.
10. Худоногова Е.Г. Геоботаника: фитоценология, география растений. Молодежный: учебное пособие. Иркутский ГАУ, 2020. 123 с.
11. Шаманский С.В. Очерки истории города Усолье-Сибирское: Учебное пособие. 2020. 175 с.

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

**Иванова Е.В.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Логинова А.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности изменения параметров молочного продукта в зависимости от объема вносимых растительных компонентов в продукт. Описаны физико-химические и органолептические свойства кисломолочных продуктов в процессе хранения.*

***Ключевые слова:** кисломолочные напитки; технология производства йогуртов; растительные компоненты, заквасочные микроорганизмы.*

Всё время пока человек живет на планете он пытается себя накормить сытно и вкусно. Однако в последние годы люди поняли, что питание должно быть обязательно и полезным. Человечество во избежание уровня болезней цивилизации стремится к здоровому образу жизни через потребление полноценных и сбалансированных продуктов. Молочные продукты одна из наиболее перспективных категорий функционального питания, а среди них кисломолочные напитки. Пожалуй, самым любимым среди детей и подростков кисломолочным напитком можно назвать йогурт.

Йогурт – это кисломолочный напиток, произведенный из пастеризованного молока со стандартизированным массовым содержанием жира и сухого вещества. Как правило йогурт отличается от других кисломолочных напитков повышенной массовой долей сухих веществ. В качестве заквасочной микрофлоры для изготовления йогуртов используют симбиотическую микробиальную закваску, в которую входит консорциум микроорганизмов, полученных путем в разных пропорциях *Lactobacillus bulgaricus* (болгарская палочка) и *Streptococcus thermophilus* (термофильные стрептококки) [4].

Лечебные и профилактические свойства кисломолочных продуктов были не раз подтверждены и доказаны многочисленными исследованиями. Внесение в йогурт в качестве растительных наполнителей пюре из голубики, позволяет получить продукт, обогащенный не только витаминами, микроэлементами и антиоксидантами, но и пищевыми волокнами, что позитивно скажется на работе желудочно-кишечного тракта. А пряно-ароматические культуры обогащают органолептически продукт и являются дополнительными источниками биологически активных веществ [1].

Изучение взаимодействия дозировок пюре из ягод голубики и компонентов пряно-ароматических растительных на органолептические

показатели, а также физико-химические свойства и безопасность йогурта – это важная область исследований в пищевой промышленности.

Мы уверены, что результаты наших исследований помогут расширить наше понимание о взаимодействии компонентов между собой и позволит лучше регулировать технологические процессы производства данной категории продуктов питания.

В период проведения исследований мы руководствовались стандартными методиками проведения испытаний. Для сравнения результатов было выбрано два образца: без наполнителя и с натуральным наполнителем (голубика). Йогурт молочный готовили резервуарным способом в соответствии с общепринятой технологией. Молоко было подвергнуто тепловой обработке, охлаждено до температуры заквашивания, внесена заквасочная культура молочнокислых микроорганизмов, всё было тщательно перемешано и сквашивали в течение 5-6 часов в зависимости от активности закваски при температуре 38°C [3]. В состав заквасочной микрофлоры входили микробиальные культуры молочнокислых микроорганизмов термофильного стрептококка *Streptococcus thermophilus* и болгарской палочки *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Vulgaricus*.

Образование ровного плотного сгустка без отделения свободной сыворотки принималось как окончание сквашивания. По окончании биотехнологического процесса работа микроорганизмов приостанавливалась так как полученный продукт подвергали охлаждению. Далее продукт охлаждали и после охлаждения в готовый йогурт вносили ягодный компонент в виде пюре из голубики разными порциями в количестве (3; 5; 7; 9; 11%) от объема продукта.

При внесении ягодного пюре в количестве 3% и 5% вкус ягодного компонента был слабо выражен, а окраска неустойчива. При внесении 9% и 11% пюре вкус ягод был излишне кислым и перебивал вкус самого кисломолочного продукта, а цвет казался неестественно ярким. По результатам органолептической оценки йогурт с внесением 7% пюре из голубики оказался самым популярным, цвет был насыщенным, запах приятный свойственный кисломолочному продукту, вкус ярко выраженной голубики, поэтому именно в это процентное содержание ягод добавили пряно-ароматические растительные компоненты (лемонграсс, душица и мята). Для контроля одного из основных физико-химических показателей продуктов, полученных в результате кисломолочного брожения, таких как кислотность можно использовать стандартные методики, которые позволяют определить титруемую кислотность образцов йогурта с голубикой [2].

В ходе работы были получены несколько образцов кисломолочного продукта с голубикой, в которых были подвергнуты сравнительному анализу вкус цвет, запах консистенция.

Для сравнительного анализа образцов кисломолочного продукта с голубикой по вкусу, цвету и запаху было особое внимание уделено интенсивности и качеству вкуса каждого образца, особое внимание было

обращено на влияние наполнителя на консистенцию. Результаты отражены в (табл. 1).

Органолептические исследования проводились в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Для определения массовой доли белка в молоке использовался метод Кьельдаля, согласно ГОСТ Р 53951-2010. Массовую долю жира определяли методом Гербера в соответствии ГОСТ Р ИСО 2446-2011. Содержание витамина С по ГОСТ 24556-89 продукты переработки плодов и овощей определение витамина С с помощью титриметрического метода.

Результаты оценки органолептических показателей позволяют говорить, что внесение в йогурт растительных наполнителей в виде пюре из голубики делает его богаче по вкусовым качествам и усиливает полезные свойства.

Таблица 1 – Органолептические показатели йогурта

Показатели	без наполнителя	с наполнителем
внешний вид и консистенция	Лёгкая, гладкая, однородная средняя по плотности,	Легкая, гладкая, с равномерным распределением кусочков ягод
вкус и запах	Чистый кисломолочный без посторонних запахов и привкусов	с лёгкой кислинкой кисломолочных продуктов, имеет выраженный аромат ягод голубики, а также свежесть мяты
цвет	Белый равномерный по всему сгустку без посторонних включений	Имеет нежный оттенок голубики с насыщенными вкраплениями ягод
массовая доля жира	2,5%	2,5%
массовая доля белка	3,2%	2,8%
витамин С		5,1 мг%

Исследование физико-химических показателей позволяет определить различные характеристики продукции, такие как её состав, структура, свойства и соответствие стандартам качества. Контроль этих параметров помогает предотвращать дефекты продукции, обеспечивать её надёжность и безопасность, а также повышать эффективность производственных процессов.

Результаты наработок йогурта позволяют сделать вывод, что он соответствует требованиям стандартов для данного вида продукции. Незначительное повышение титруемой кислотности в некоторых образцах может быть связано с влиянием ягодного наполнителя, который приносит интересные вкусовые нотки и может влиять на химический состав продукта. Это может быть интересным фактором для дальнейших исследований и разработки более точных рекомендаций или оптимизации процесса производства данной категории продуктов.

А образцы с добавлением пряно-ароматических растительных компонентов придали свой вкус и аромат, что позволит расширить ассортимент

продукции. В (табл. 2) приведены результаты исследований органолептических показателей.

Таблица 2 – Органолептические показатели йогурта с добавлением растительных компонентов

Показатели	с добавлением лемонграсса	с добавлением мяты	с добавлением орегано/душицы
Внешний вид и консистенция	Однородная смесь, с нарушенным сгустком, с визуальным наличием тонкоизмельченных частиц лемонграсса, ягод голубики без неприятных ощущений и твердых включений.	Однородная, в меру вязкая, с кусочками ягод и частицами мяты	Однородная, в меру вязкая, с кусочками ягод и частицами душицы
Вкус и запах	Характерные для йогурта с наполнителями, чистые, кисломолочные. В меру сладко-кислый вкус с привкусом и ароматом ягод голубики, без посторонних и неприятных оттенков послевкусия. Вкус лемонграсса невыраженный, пустоватый.	Вкус и запах чистые кисломолочные, обладающие умеренно сладковатым оттенком с нотами ягод голубики, а также ярко выраженным ароматом и свежестью мяты.	Приятный молочные вкус и аромат, имеющий в меру сладкую и кислую ноту с привкусом и ароматом ягод голубики. Душица в аромате выражена слабо, но приятное послевкусие.
Цвет	Ярко-фиолетовый, однородный с вкраплениями кусочков зелени	Ярко-фиолетовый, однородный с вкраплениями частиц зелени	Ярко-фиолетовый, однородный с вкраплениями частиц зелени
Массовая доля жира	2,5%	2,5%	2,5%

По результатам дегустации самым запоминающим получился йогурт с добавлением мяты. Аромат ярко выраженной свежести и присутствовал охлаждающий эффект. А йогурт с лемонграссом получился по вкусу не выраженный и пустой, хотя аромат трав, особенно после открывания крышки присутствовал

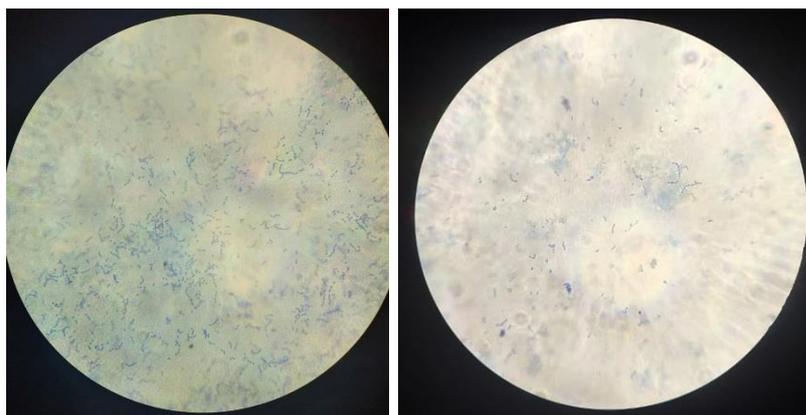
Так же был проанализирован срок годности полученных продуктов. В течение 7 суток проводили наблюдение за микрофлорой и измеряли кислотность каждого образца. Результаты представлены в (табл. 3).

Полученные сгустки были исследованы по микробиологическим параметрам. Была проведена микроскопия на наличие посторонней микрофлоры и микробиологического состава в период хранения (рисунок 1).

Исследования показали, что полученные продукты не содержат посторонних микроорганизмов кроме заявленных в составе заквасок.

Таблица 3 – Измерение кислотности йогурта с добавлением растительных КОМПОНЕНТОВ

Образцы	Кислотность, °Т				
	1 сутки	3 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
с добавлением лемонграсса	95	110	110	125	135
с добавлением мяты	115	120	125	135	145
с добавлением орегано/душицы	105	115	135	140	147



а - на начало

б - на конец

Рисунок 1 – Микрофлора на начало и на конец срока хранения

Таким образом, при производстве молочносодержащих продуктов необходимо тщательно регулировать применение обогащающих компонентов. Мониторинг органолептических показателей (вкус, цвет, консистенция) исследуемого продукта показал, что оптимально добавлять 7% голубики в кисломолочный продукт.

#### Список литературы:

1. Борисова В.Л. Проблемы молочного животноводства смоленской области // Теория и практика современной аграрной науки. Новосибирск, 2022. С. 783-786.
2. Иванова Е.В., Егоренкова Н.Д. Классификация йогуртов и виды используемых заквасок // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Смоленск. 2021. С. 46-50.
3. Иванова Е.В., Романова Н.В., Ильина О.Ю. Применение заквасок на молоке и молочносодержащих смесях // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83. №2 (88). С. 102-107.
4. Климова А.Г., Туберозова М.В. Йогурт – продукт для пользы и наслаждения // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Смоленск. 2022. С. 96-99.

## МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНЫЕ ДЕСЕРТЫ

**Иванова Е.В.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Мишнева М.Г.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Анотация.** В статье рассмотрена актуальность и целенаправленность производства молочно-растительных десертов в России, их биологическая и пищевая ценность.*

***Ключевые слова:** Десерт, растительные компоненты, микроэлементы, незаменимые аминокислоты.*

В нашей стране многие люди страдают различными заболеваниями обмена веществ. Есть люди, у которых есть аллергии на лактозу. Для этой категории потребителей выпускают продукцию комбинированного состава, включающие растительные компоненты. К ним относятся напитки, десерты, смузи и другие продукты, которые могут входить в смесь с молочными или кисломолочными продуктам, так и быть самостоятельными ассортиментными единицами [1].

Растительный напиток – это выжимка из орехов, злаков или семян с водой, которую в промышленном производстве можно добавлять соль, сахар, ягодные наполнители. Растительные напитки обладают целым рядом положительных характеристик:

1. Позволяет восстановить пищеварение, очищает кишечник от шлаков, укрепляют слизистую ЖКТ.
2. Оказывает мочегонный эффект, облегчает при холецистите, панкреатите, гепатите.
3. Подходит для диет- содержит мало калорий, позволяет ускорить обменные процессы, очищает кровь (выводится плохой холестерин)

Всё же есть и отрицательные моменты:

1. Индивидуальная непереносимость, или аллергия на глютен (клейковину, которая содержится в зерновых культурах).
2. Не допускается употребление продукта детям с наличием кишечных острых заболеваний.
3. Осторожное употребление продукта людьми с заболеваниями костной системы (остеопороз), при сахарном диабете (продукция содержит крахмал), или при заболевании почек.

Между животным молоком и растительным разница есть, в таком молоке содержится большее количество жиров и углеводов, а вот белка там намного ниже чем в животном молоке. Так же делают и молочно-растительные десерты. Они все очень популярные, но мало кто знает о их существовании. Их берут в

основном люди, у которых непереносимость лактозы, проблемы с кишечником, и те, кто следит за своим здоровым питанием.

В России запущены заводы по производству молочно-растительных продуктов. На отечественном рынке неплохо зарекомендовали себя такие бренды с альтернативной молочной продукцией и здоровым меню. Согласно данным Союза производителей на российском рынке на сегмент молочно-растительной продукции приходится 1,5-2% молочного рынка продукции. Всё же по прогнозам специалистов в ближайшие пять лет эта категория продукта может занять 20% от общего рынка молочной продукции.

Все молочные продукты сложного комбинированного состава можно разделить на несколько категорий:

- молочно-растительные продукты, где замена молочных компонентов составляет менее 50%;
- растительно-молочные продукты, в них процент замены животных компонентов на растительные составляющие более 50%;
- аналоги молочных продуктов. Продукты, целиком состоящие из немолочного сырья, но по вкусу, цвету, запаху, и ряду других показателей аналогичны молочным

На основе растительных напитков можно сделать десерты, соусы, йогурты или напиток на завтрак. Чтобы их сделать надо растительное молоко, как загуститель добавляется мука можно кукурузную, ячменную, овсяную, потом вносится закваска. Отставляется сквашиваться в термостате потом для обогащения витаминов можно добавить ягоды, ореховую муку, мяту, мелису, чабрец.

Во всяком случае продукция из молока животных с внесением различных компонентов воспринимаются покупателями довольно живо. Существуют факторы развития спроса на эту продукцию:

1. Рост заболеваемости населения – непереносимость лактозы и глютена, ожирение.
2. Рост темпа жизни в больших городах – потребность в удобстве и скорости потребления с пользой для здоровья.
3. Влияние зарубежных трендов на распространение вегетарианства.
4. Активное позиционирование продукции со стороны производителей альтернативной продукции.
5. Пропаганда здорового образа жизни на государственном уровне.

Для производства молочно-растительных десертов используют растительные стабилизаторы такие как: пектин, агар-агар, каррагинан. Пектин – получают из яблок, цитрусовых, свеклы, подсолнуха, тыквы. Он отвечает за сохранность вязкости и необходимой консистенции готового продукта. Агар-агар получают из красных водорослей он обладает большими желирующими свойствами, чем желатин. Каррагинан получаемый из морских водорослей, обладает свойствами гелеобразователя. С помощью этого вещества достигают кремовой консистенции десертных продуктов комбинированного состава [2].

Если сравнивать стабилизаторы, то пектин по органолептическим показателям лучше, чем некоторые его соперники. Вместе с тем и у него есть минус – он плохо растворяется, оседает, например, пектин яблока.

Растительные составляющие богаты незаменимыми аминокислотами и микроэлементами. Овес, например, богат кремнием (рис. 1).

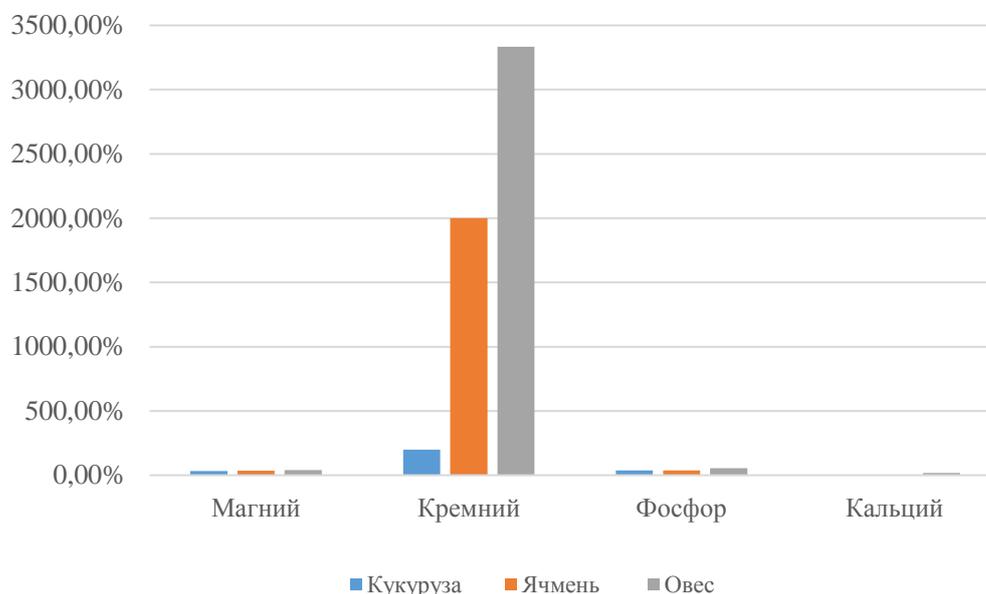


Рисунок 1 – содержание микроэлементов в растительных компонентах

Между тем кремний ускоряет движение нервных импульсов, активно участвуя в реполяризации клеток. Препятствует поступлению липидов в плазму и тем самым существенно снижает риск возникновения атеросклероза. Способствует повышению минерализации костей, укрепляет костную ткань. Выводит из организма соединения тяжелых металлов. Поддерживает баланс элементов Са и Р, предотвращая возникновение остеопороза. Стимулирует естественную выработку организмом коллагена и эластина [3].

Овес, ячмень и кукуруза, зачастую вносят в молочно-растительные продукты в качестве немолочных компонентов. Опять-таки опираясь на их белковый и аминокислотный состав (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание незаменимых аминокислот в растительных компонентах

Растительные компоненты	Валин	Лейцин	Лизин	Метионин
Кукуруза	12,30%	10,80%	12,60%	18,30%
Ячмень	21,10%	15,40%	8,80%	9,70%
Овес	38,10%	28,80%	17,80%	17,90%

При этом следуя учитывать возможность данных компонентов влиять на укрепление нервной, иммунной системы, улучшать защитные клеточные реакции организма, контролировать уровень сахара в крови. А повышенное

потребление продуктов богатых аминокислотой валин, можно улучшить функционирование нервной системы, способствуя контролю за стрессом и нервозностью.

Навряд ли новомодные продукты вытеснят с полки магазинов традиционные продукты, но то что они займут определенную нишу среди товаров, в том числе и категории десертов – определено. Всему своё время.

### **Список литературы:**

1. Иванова Е.В, Ильина О.А Использование заквасок прямого внесения для заквашивания молока различного состава // Современные экологические устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Смоленск. 2021. С. 51-57.

2. Кокоева А.Т. Разработка технологии кисломолочного продукта с использованием сырья растительного происхождения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Владикавказ. 2022. С. 87-90.

3. Лунева О.Н. Обоснование использования растительного сырья в разработке рецептур кисломолочного напитка функционального назначения // Продукты питания. Новые биотехнологии. Орёл. 2022. С. 124-139.

## ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЛИЯНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (FRAGARIA X ANANASSA DUCH.)

**Иванова А.С.**, магистрант ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, п. Караваево, Костромская обл., Россия

**Панкратова А.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, п. Караваево, Костромская обл., Россия

***Аннотация.** В статье изучены и изложены эмпирические основы влияния спектрального состава на рост и развитие растений земляники садовой (*Fragaria x ananassa Duch.*). Любое растение предъявляет свои требования к спектральному составу жизненно необходимого света. Для успешного круглогодичного получения урожая земляники садовой в условиях защищенного грунта необходима досветка. А чтобы снизить экономические затраты, предлагается изучить требования данного растения к составу спектра.*

***Ключевые слова:** земляника садовая, выращивание земляники, спектр, спектральный состав.*

### Введение

Плоды ягодных культур – это диетический малокалорийный продукт, богатый легкоусвояемыми углеводами, пектином и биологически активными веществами, в состав которых входят витамины, микроэлементы, антибиотики, антирадианты, гликозиды, алкалоиды, кумарины, тритерпеновые кислоты, фенолокислоты [2].

Земляника является одной из ведущих культур в ягодоводстве. В РФ ее насаждениями занято более 35 тыс. га [6].

Растения земляники не предъявляют жестких требований к посадке и уходу, ягоды быстро формируются и созревают, а на ремонтантных сортах можно получить до нескольких урожаев за один короткий сезон. Из-за относительно большого производственного риска и большого количества рабочей силы затраты на производство органической клубники сравнительно высоки.

Основной статьей затрат при круглогодичном выращивании ягод в условиях защищенного грунта являются расходы на электроэнергию. В связи с этим возникает потребность в изучении влияния спектрального состава на рост и развитие растений для дальнейшего применения полученных знаний на практике с целью экономии средств при получении высоких круглогодичных урожаев.

Цель исследования – изучение эмпирических основ влияния спектрального состава на рост и развитие растений земляники садовой (*Fragaria x ananassa Duch.*).

Объектом исследования являлись растения земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.) сорта Азия.

Предмет исследования – эмпирические основы влияния спектрального состава на рост и развитие растений земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.).

Материал и методы исследования

Авторами были детально изучены научные труды по теме исследования. Был проведен анализ степени изученности темы в целом, а также непосредственно влияние цветового состава спектра на рост и развитие растений земляники садовой.

Результаты исследования

Все ягодные культуры, размноженные вегетативно, плодоносят на 2–4-й год. Наиболее скороплодной культурой является земляника [1].

Хороший рост и развитие ягодных культур тесно связаны с благоприятным сочетанием всех факторов окружающей среды [4].

Факторы внешней среды, оказывающие существенное влияние на сельскохозяйственные культуры, называются экологическими (свет, вода, тепло, элементы питания, движение воздуха и т. д.) [9].

Недостаток света у всех ягодных культур отрицательно сказывается на ростовых процессах, закладке генеративных почек, урожае и его качестве. Все ягодные культуры светолюбивы [3].

Сорта земляники садовой имеют разное отношение к длине светового дня (короткого, длинного светового дня, а также фотопериодически нейтральные).

Растению земляники нейтрального светового дня необходим шестнадцатичасовой световой день. В условиях закрытого грунта данное требование удовлетворяется за счет досвечивания. На предприятиях для этого чаще всего используют обыкновенные светильники, которые дают растению полный спектр в течение всего времени досветки.

Однако, как показывают исследования на протяжении всего периода роста, развития и плодоношения, растениям земляники садовой требуется разный по своему составу спектр [8, 10]. Так в период роста и набора биомассы важное значение приобретает синий спектр, в период бутонизации, закладки и формирования плодов большее влияние оказывает красный спектр.

Каждый сорт имеет свои особенности развития и, соответственно предъявляет разные требования к спектральному составу. Так утром землянике требуется спектр с преобладанием оранжево-красного цветов, днем желто-синего, а к вечеру красно-фиолетового. Также в дополнение к вышеназванным цветам в обязательном порядке требуется дополнение зеленым светом. Он оказывает смягчающее действие на интенсивность инфракрасного цвета, а также способствует выработке хлорофилла в нижних листьях куста.

Меняя соотношение цветов в спектре можно регулировать продолжительность этапов жизнедеятельности растений. Для этого необходим подбор световых установок и соотношения цветов спектра непосредственно под сорт.

Значительное количество исследований в данной области проводились на различных растениях, введенных в культуру *in vitro* [6, 9]. Результаты данных исследований убедительно доказывают, что не помимо прочих факторов культивирования различных видов растений на процесс влияет и состав спектра.

Так Баулина Л. В. выявила, что облучение эксплантов земляники лампами с преобладанием излучения в красной и синей областях спектра на этапе ризогенеза *in vitro* способствует существенному увеличению числа листьев и процента укоренения [6].

Маляровская В. И., Коломиец Т. М., Соколов Р. Н., Самарина Л. С. установили, что красная и белая области спектра способствовали более интенсивному увеличению площади листьев, в то время как синий свет, замедлял рост, что приводило к формированию низкорослых растений [7].

Яковцева М.Н. в своих исследованиях доказала, что реакция растений земляники садовой на качество света является во многих случаях сортоспецифичной, что обуславливает необходимость подбора сортов для выращивания в условиях светокультуры с учётом типа облучателя и особенностей спектрального состава света [10].

#### Заключение

Таким образом, по результатам анализирования исследований можно сделать вывод, что на подбор состава спектра влияет сорт, фаза развития растения, и время суток в частности. Данные исследования легли в основу заложенного опыта на базе Костромской КГСХА по изучению влияния спектров различных осветительных установок на растения земляники садовой в условиях защищенного грунта.

#### Список литературы

1. Айтжанова С.Д., Ториков В.Е. Плодоовощеводство, 2020. 276 с.
2. Айтжанова С.Д. Плодоовощеводство: учебное пособие для вузов // Санкт-Петербург: Лань. 2022. 84 с.
3. Айтжанова С.Д. Ягодные культуры / С.Д. Айтжанова, В.Е. Ториков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – ISBN 978-5-507-45687-1. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/279800> (дата обращения: 24.04.2023).
4. Айтжанова С.Д., Ториков В.Е. Ягодные культуры. 2021. 72 с.
5. Баулина Л.В. Факторы культивирования *in vitro* и их влияние на рост и развитие растений земляники *in vitro* и *in vivo*: дис. – Российский государственный аграрный университет, 2012.
6. Бибикова А.И. Эффективность использования стимуляторов роста при размножении сортов земляники садовой семенами. 2019. 338 с.
7. Влияние спектрального состава света на рост и развитие *Lilium caucasicum* в условиях культуры *in vitro* / В.И. Маляровская [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета №94. 2013. С. 1-11.

8. Маркова М.Г., Сомова Е.Н. Влияние питательной среды и спектрального состава света на размножение земляники *in vitro* // Аграрная наука Евро-Северо-Востока №2 (63). 2018. С. 35-41.

9. Растениеводство: учебник для вузов / В.Е. Ториков [и др.], под общей редакцией В. Е. Торикова. Санкт-Петербург: Лань, 2020. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147326> (дата обращения: 24.04.2023).

10. Яковцева М.Н. Фотоморфогенетическая регуляция роста и развития земляники садовой (*Fragaria хананасса* Duch.) в условиях светокультуры: дис. Рос. гос. аграр. ун-т, 2017.

11. Мишин И.Н., Мишин А.И. Создание и использование системы искусственного интеллекта для распознавания болезней растений в садоводстве // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. Том 2. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 364-369.

## КИСЛОМОЛОЧНЫЕ СОУСЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

**Иванова Е.В.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Синяков Н.С.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности использования компонентов растительного происхождения для расширения ассортимента продуктов здорового питания. Описаны биохимические и биотехнологические особенности молочнокислых бактерий; положительные и отрицательные свойства различных наполнителей.*

***Ключевые слова:** кисломолочные продукты; производство соусов; растительные компоненты, здоровое питание.*

В последние годы кисломолочная продукция стала менее популярной, в среднем с 2015 по 2019 года объем производства упал на 11%, что не отменяет ее пользы и необходимости в рационе русского человека. Относительно новый продукт, в виде йогуртов, который появился на наших рынках в 1992 году, и сразу стал популярен, спустя всего 30 лет, в 2022 году, российскими предприятиями было выпущено 691 283 тонн йогурта, однако, было произведено на 8,8% меньше, чем в 2021. Исходя из подобных изменений в рынке, массовый, как правило, городской и искушенный потребитель заинтересован в новых видах молочнокислых продуктов питания, что требует развития научно-исследовательской деятельности в этом направлении. Данная работа посвящена разработке нового и уникального типа соусов, доступного для наибольшей части потребителей.

В наше время ключевым соусами для массового потребителя являются майонез, томатный кетчуп и горчица. Остальные соусы являются либо вариациями выше перечисленных, либо национальными. Однако, в результате глобальной пандемии COVID-19 и соответствующей ему массовой домашней изоляции, у горожан начала развиваться культура здорового образа жизни, при поддержке государства. Многие люди отказываются от использования выше обозначенных трех соусов, в повседневном питании, в пользу более здоровых их аналогов. Таким образом, среднегодовой спад производства (CAGR) майонезов за период 2017-2022 гг. составил 1,2%. Следовательно, образовавшуюся небольшую, но стабильную, пустоту в рынке соусов можно заполнить новым продуктом, чрезвычайно удобным, своей простотой и качеством для малого бизнеса.

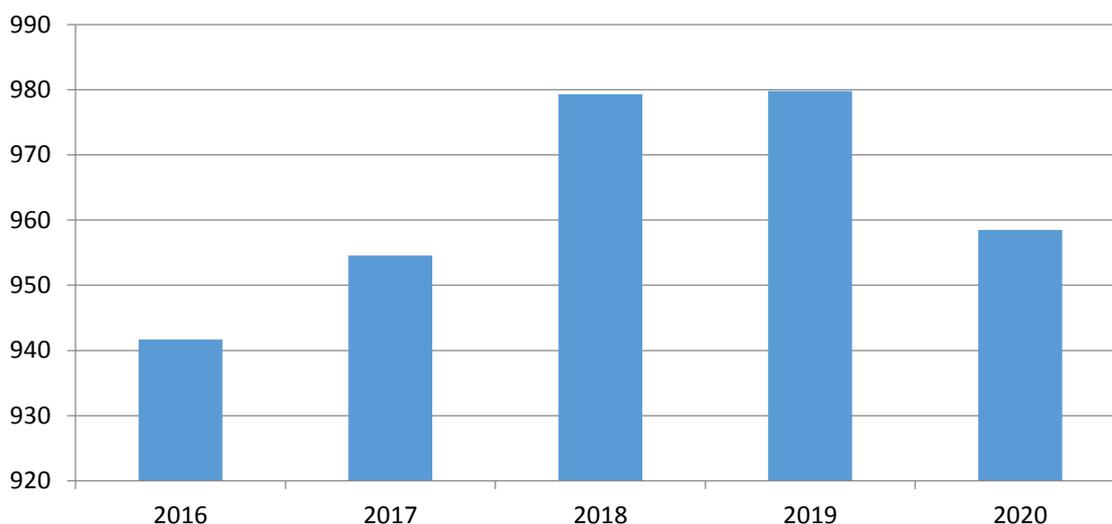


Рисунок 1 – Потребление майонеза в год (тыс. тонн)

Молоко – чрезвычайно распространенный и, любимый человеком продукт. Его уникальный состав зависит от множества факторов. Но в среднем достаточно стабилен.

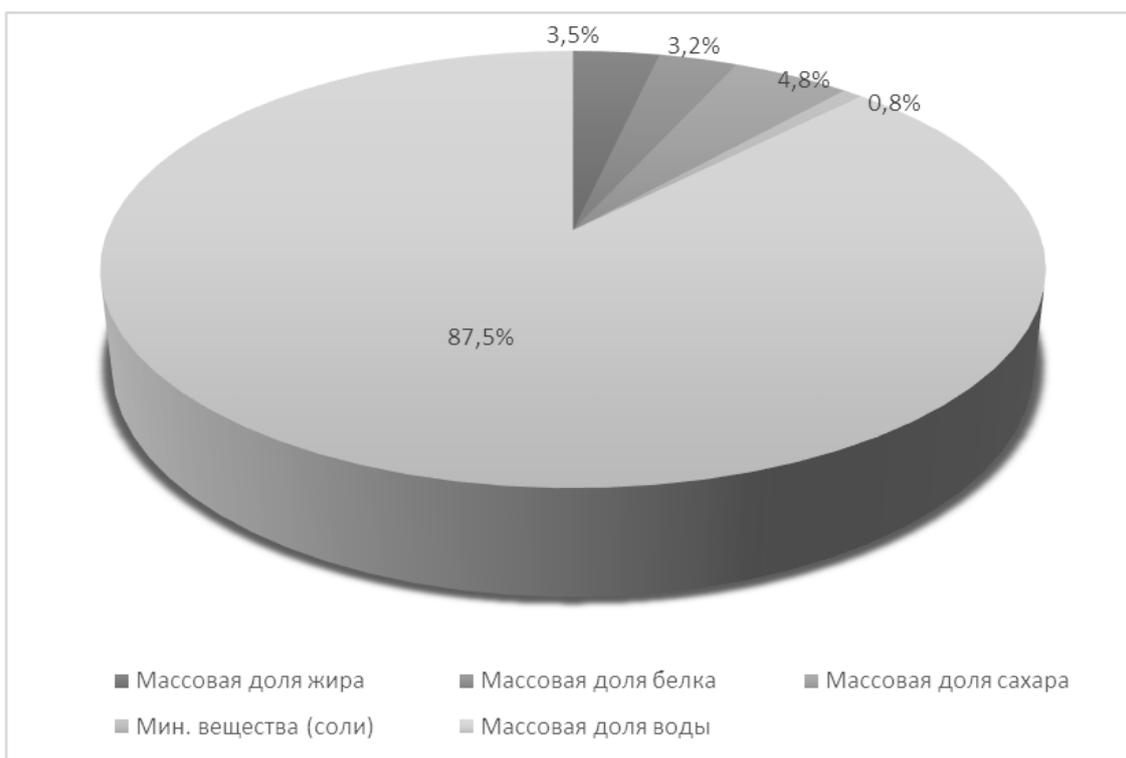


Рисунок 2 – Состав коровьего молока

Непереносимость молока встречается достаточно редко из-за чего можно не боясь использовать этот продукт для производства различных продуктов. Особенно интересны продукты, полученные путем сквашивания.

Современный рынок молочной продукции богат своим разнообразием и современный потребитель весьма искушен. Реалии сегодняшнего дня таковы, что городской житель находится в постоянном поиске нового вкуса. Но при этом еда обязательно должна быть полезной, питательной и функциональной.

Одним из способов обогатить свой привычный рацион ввести в него новые вкусовые добавки на основе важных компонентов – соусы.

Использование кисломолочных соусов с добавлениями растительных компонентов в качестве загустителя, вкусового и красящего элемента обосновывается легкостью их производства и высокой пользой для организма, что делает их, потенциально, популярными для искушенного потребителя и доступными для малого и крупного бизнеса в самых различных органолептических вариациях [1].

Такие вариации растительных компонентов на основе муки злаковых и бобовых культур богаты протеином, макро- и микронутриентами. Установлено, что при получении соусов путем сквашивания молочно-растительной основы кисломолочными микроорганизмами выше обозначенные компоненты не мешают, а только стимулируют развитие полезной микрофлоры, более того являются источниками пищевых волокон. Растительные добавки разнообразны и способны удовлетворить любого потребителя. Мука таких культур как овес и ячмень богаты  $\beta$ -глюканами, которые благоприятно воздействуют на работу головного мозга человека, улучшают состав липидов в крови и обладает иммуномодулирующими и антидиабетическими свойствами [3].

Таблица 1 – Средний химический состав муки на 100 г

Мука	кДж/ккал	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Кукуруза	1400/330	7	1,5	72
Ячменная	1450/340	10	1,5	72
Овсяная	-/369	13	6,8	63,5

Дополнительными компонентами, стабилизирующими структуру и обогащающими вкус, могут служить совершенно не ограниченное количество продуктов растительного происхождения. Их задача заключается в обогащении сенсорных показателей конечного продукта. Но основой все же является молоко. Функциональными компонентами для основы в результате были выбраны семена кедровой сосны, богатые витаминами группы В, витаминами Е и К, а также железом, фосфором, цинком, магнием, медью и особенно марганцем. Вкусовые добавки совершенно не ограничены, наибольшей популярностью при опросе пользовались базилик и душица (орегано).

Состав и технология производства молочно-растительного соуса просты и удобны для внедрения и популяризации у массового потребителя. Основой рецептуры являются закваска, молоко, мука высокого (тонкого) помола, ореховый стабилизатор в виде жмыха или шрота и любые специи, как вкусовые добавки.

Стабилизатором и основным ингредиентом для основы в результате тестирования были выбраны семена кедровой сосны богаты витаминами группы В, витаминами Е и К, а также железом, фосфором, цинком, магнием, медью и особенно марганцем. Вкусовые добавки совершенно не ограничены, наибольшей популярностью при опросе пользовались базилик и душица (орегано).

Технология приготовления соуса - обязательно в стерильной посуде в цельное молоко вносится мука овса и закваска. Полученная смесь ставится в термостат с подходящей для закваски температурой на срок от 6 до 8 часов. В полученный сгусток добавляется шрот кедрового ореха и предпочитаемая специя. После соус готов к упаковке или подаче [2].

Таким образом, соусы, изготовляемые из молока посредством кисломолочного брожения, имеют отличный потенциал в наше, стремящееся к здоровью населения, время. Ведь кисломолочный продукт должен присутствовать в рационе любого человека, утвержденным приказом Министерства здравоохранения РФ в год человеком должно потребляться около 159 кг молокопродуктов. Главное правильно этот товар подать, заинтересовав потребителя и донеся до него эффективность потребления, в том числе и заботой о своем здоровье.

### **Список использованной литературы**

1. Кокоева А.Т., Кокоева А.Т., Ногаева В.В. Разработка технологии кисломолочного продукта с использованием сырья растительного происхождения // Инновационные подходы к решению вопросов продовольственной безопасности и контроля качества продуктов питания, 2022. С. 154-159.
2. Ферментированная йогуртная молочная основа для соусов / К.К. Полянский [и др.] // Молочная промышленность №7. 2019. С. 30-31.
3. Растительные добавки как компонент кисломолочного продукта функционального назначения / Н.В. Кияшко [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета №. 4 (169), 2021. С. 140-147.

## ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ МАЛИННЫХ ГАЛЛИЦ В УСЛОВИЯХ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Касаткина Ю.Д.**, аспирант ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА, г. Великие Луки, Россия

**Николаева З.В.**, профессор, д.б.н. ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА, г. Великие Луки, Россия

***Аннотация.** Исследования, проведенные в 2021-2022 годах в посадках малины Великолукского района, показали, что малинная побеговая и малинная стеблевая галлицы входят в группу главнейших скрытоживущих вредителей (61-71,9%). Установлено, что в засушливые годы оптимальные условия для развития этих вредителей складываются на пониженных участках. Заселённость побегов малины в таких посадках достигала 78%. Следовательно, при разработке защитных мероприятий от малинной побеговой и стеблевой галлиц необходимо учитывать особенности местоположения малинника и климатические особенности вегетационного периода.*

***Ключевые слова:** малина, вредители малины, ягодники, галлица, малинная стеблевая галлица.*

Малинная побеговая галлицы (*Resseliella theobaldi* Barnes.) и малинная стеблевая галлица (*Lasioptera rubi* Heeger.) – виды семейства Cecidomyiidae (отряд Diptera), широко распространенные вредители малины в Европе [5, 6, 7]. Вредящими стадиями являются личинки, которые повреждают побеги малины, вызывая их хрупкость и раннее усыхание. Массовое развитие этих вредителей приводит к значительному снижению продуктивности плантации. Садоводческие хозяйства в Псковской области часто сталкиваются с проблемами потери урожая от данной группы фитофагов. Вред, наносимый малине побеговой и стеблевой галлицами, может варьироваться от 30-80%, урожай может снизиться в 4-7 раз. Цель исследований – изучение малинных галлиц в условиях Великолукского района Псковской области.

Исследования проведены в 2021-2022 годах на территории СПК «Ущицы», учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА», частных коллективных хозяйств Великолукского района. Для изучения вредителей использованы стандартные методики визуальных учетов круглогодичного состояния вредителей малины (активной и зимующей стадий) с оценкой их встречаемости в посадках культуры, а также определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур [3].

Согласно исследованиям в 2021 и 2022 годах малинная стеблевая и малинная побеговая галлицы входили в группу главнейших вредителей побегов

малины в посадках южной части Псковской области (рис. 1). Суммарная доля галлиц в структуре комплекса скрытоживущих фитофагов достигала 61-71,9%.

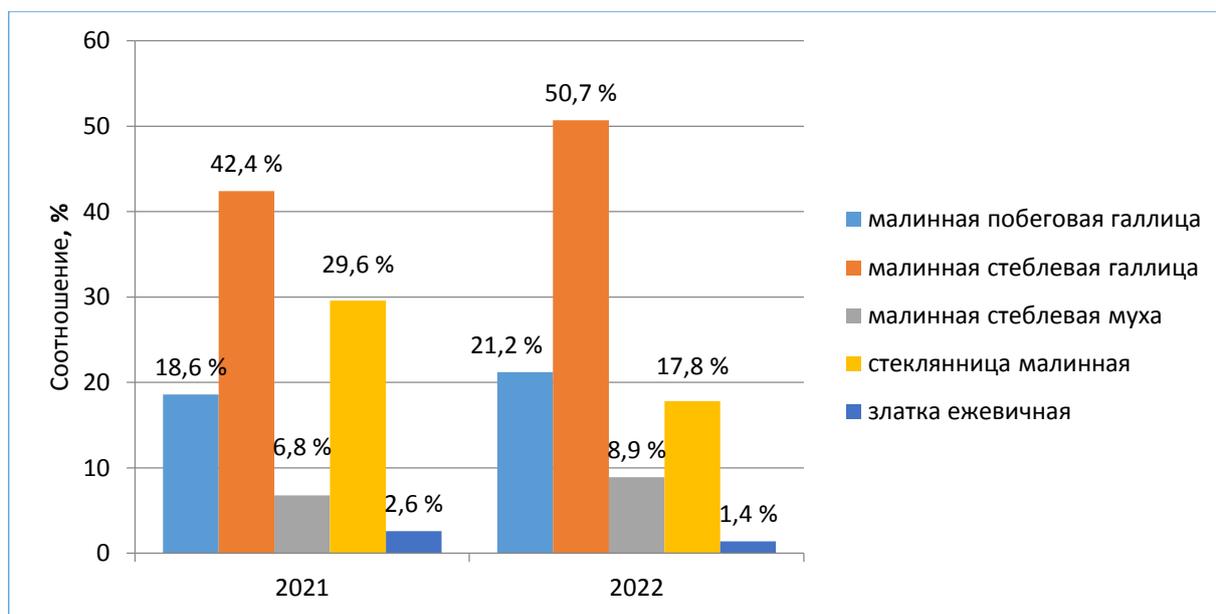


Рисунок 1 – Структура комплекса вредителей побегов малины (Великолукский район, 2021-2022 гг.)

Широкому распространению малинной побеговой и стеблевой галлиц способствует ряд обстоятельств. В частности, мелкие размеры вредителей и скрытый образ жизни личинок усложняют идентификацию видов на ранних стадиях развития, а, следовательно, обнаружение вредителей на культуре происходит с большим запозданием, что снижает эффективность защитных мероприятий. Имеют место случаи проникновения вредителей вместе с посадочным материалом из приграничных районов. Потепление климата последних лет создают благоприятные условия для развития вредителя: среднегодовые значения температуры в последние годы превышали среднегодовую норму [4].

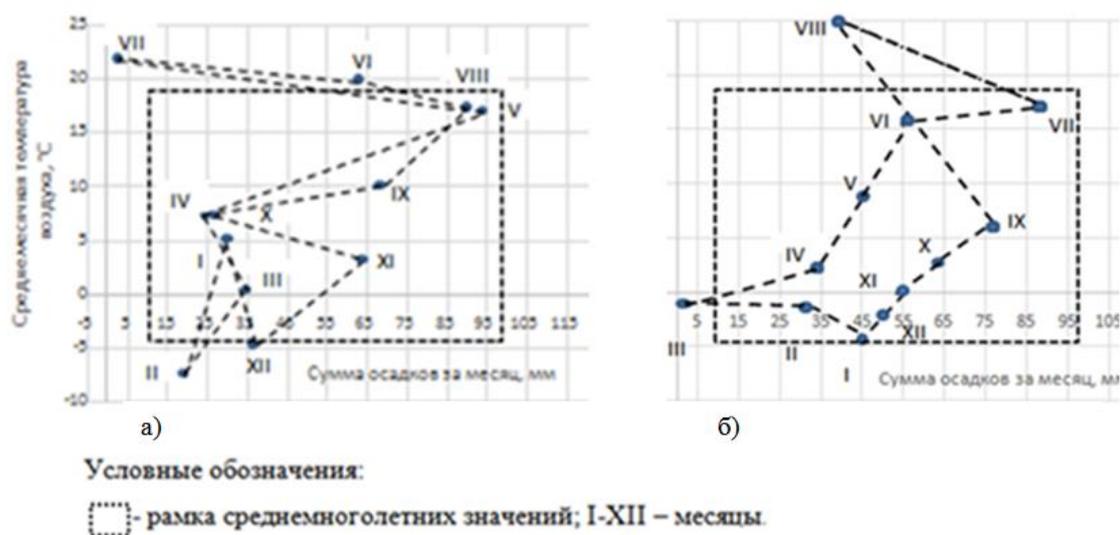


Рисунок 2 – Климодиаграммы Великолуцкого района: а) 2021 г.; б) 2022 г

Вредители во взрослом состоянии внешне напоминает комара, характеризуются тёмноокрашенным телом длиной до 3,0-4,0 мм. Имаго стеблевой галлицы имеет более тёмную окраску. Самки предпочитают для яйцекладки повреждения и трещины на побегах. Личинки типичные для семейства двукрылых: без обособленной головы и ног, длиной до 1,6-2,0 мм, слегка удлинённой формы, слегка суженные к обоим концам, желтовато-оранжевой или зеленовато-жёлтой окраски.

Оба вредителя имеют сходный цикл развития. Зимуют личинки последнего возраста. Зимующие стадии побеговой галлицы располагаются в верхнем слое почвы под кустом, на котором происходило их развитие. Личинки стеблевой галлицы формируют паутинистые коконы и зимуют небольшими группами (около 5-12 штук) в галлах. Весной к периоду отрастания молодых побегов на малине личинки окукливаются в местах зимовки. С мая происходит вылет взрослых галлиц. В 2021 году активный лёт отмечен с начала второй декады мая, в 2022 году – в третьей декаде мая. Эмбриональное развитие продолжается около 1-2-х недель. Личинки малинной стеблевой галлицы повреждают молодые побеги, на которых в местах питания формируются боковые наросты, или галлы коричневатого цвета без продольных трещин, как результат воздействия пищеварительных ферментов личинок на растительные клетки (рис. 3).



а) б) в)  
 Рисунок 3 – Побеги малины, повреждённые: а) малинной стеблевой галлицей; б) - разрез побега с повреждением; в) побег, поврежденный малинной побеговой галлицей

Повреждения малинной побеговой галлицей отличаются по расположению и форме: находятся у основания побегов на высоте 10-40 см от земли и выглядят в виде кольцевых галлов чаще округлой формы сероватого цвета с продольными трещинами. Симптомы повреждений галлицами четко видны в посадках малины к концу лета, после опадения листьев.

Сезонная динамика развития малинной побеговой и стеблевой галлиц зависит от климатических условий местности, и значительно варьируется по годам. Сдерживает развитие вредителей прохладная погода в апреле – мае, или, наоборот, сухая и жаркая – в летние месяцы. Установлено, что вредоносность галлиц проявляется по-разному на конкретных участках: наличие сухой и относительно жаркой погоды побуждает галлиц концентрироваться в посадках малины, расположенных вблизи водоемов – естественных источников влаги. Заселённость побегов в таких посадках достигала 78%, что аномально высоко по сравнению с малинниками, расположенными на возвышениях. Очевидно, имеет значение достаточно высокая температура воздуха в сочетании с повышенной влажностью. На приподнятых участках в июне и первой половине июля побеговая и стеблевая галлицы практически не проявляли себя из-за климатических особенностей. Отлов имаго энтомологическим сачком составил в среднем 0,06 экз./м<sup>2</sup>. Жаркая погода вместе с минимумом осадком привела к снижению вредоносности обоих фитофагов на возвышенных участках. Повреждения были отмечены в 2021 году с августа (ночные росы), а в 2022 году с середины июля с последующим нарастанием в сентябре.

Следовательно, развитие малинной побеговой и стеблевой галлиц существенно зависит от влажности окружающей среды: в засушливые годы оптимальные условия складываются на пониженных участках. Данные наблюдений показывают, что при разработке комплексной системы защиты посадок малины от вредителей важно учитывать особенности местоположения малинника и климатические особенности вегетационного периода.

### Список литературы:

1. Бесплатный и открытый доступ к данным о биоразнообразии. Режим доступа: [https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon\\_key=4452079](https://www.gbif.org/occurrence/search?taxon_key=4452079)– (дата обращения: 19.11.2021).
2. Об установлении перечня особо опасных вредителей, болезней растений и сорняков и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь: Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь от 17 октября 2016 г. №29. Режим доступа: <http://mshp.gov.by/documents/plant/protection/ed64499e895cfd76.html> (дата обращения: 19.11.2021).
3. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР / В.А. Яснош [и др.], 1984. 288 с.
4. Касаткина Ю.Д., Николаева З.В., Крюкова А.В. Влияние климатических изменений на развитие и вредоносность малинного жука // Вестник Алтайского государственного аграрного университета №1 (219), 2023. С. 50-57.
5. Пермякова В.Н. Защита растений от вредителей и болезней. Петрозаводск: Карелия, 1988. 96 с.
6. Vétek, Gábor & Fail, József & Péntzes, Béla. Susceptibility of raspberry cultivars to the raspberry cane midge (*Resseliella theobaldi* BARNES) // Journal of Fruit and Ornamental Plant Research № 14, 2006. S. 61-66.
7. Dalman, P. (1986). Susceptibility of 'ottawa' and 'muskoka' raspberries to cane midge (*Resseliella theobaldi*): IV International Rubus and Ribes Symposium // Acta Hort. №183.1, S. 7-22. DOI: 10.17660/ActaHortic.1986.183.16.

## ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ

**Квитко В.Е.**, младший научный сотрудник Отдел отдаленной гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

**Кузьмина Н.П.**, научный сотрудник Отдел отдаленной гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

**Щуклина О.А.**, к.с.-х.н., старший научный сотрудник

Отдел отдаленной гибридизации ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

***Аннотация.** В статье представлены данные по высоте, массе 1000 семян, показателю седиментации и урожайности озимых пшенично-пырейных гибридов в контрольном питомнике в 2019 году. Среди них были отобраны образцы ППГ-55, ППГ-61, ППГ-63, ППГ-65, ППГ-70, ППГ-84, как самые урожайные и имеющие высокое значение седиментации, для последующего перевода в малое сортоиспытание.*

***Ключевые слова:** селекционный питомник, озимые пшенично-пырейные гибриды, урожайность, масса 1000 семян, показатель седиментации.*

На сегодняшний день большую актуальность имеет вопрос выведения высокоурожайных сортов зерновых культур, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды [1, 2, 4, 5, 7, 11]. Повышенный иммунитет к болезням, высокая экологическая пластичность определяется родительскими линиями, вовлеченными в скрещивания при ведении селекционного процесса [6, 8, 9, 10, 11]. Донорами генов устойчивости к стрессорам различной природы могут выступать дикие злаки. Из таковых вовлекаются в скрещивания виды пырея, элимуса, а также недавно зарегистрированная новая синтетическая культура трититригия [3]. В отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН издавна ведется селекция озимых гибридов пшеницы и пырея, или пшенично-пырейных гибридов (ППГ). Данные линии отличаются большей устойчивостью к грибным болезням, чем озимая пшеница, однако их урожайность и качество зерна не всегда превышает стандартные сорта пшеницы [3]. В связи с этим важно проводить жесткую браковку изучаемых линий на всех этапах селекционного процесса, особенно на ранних, и включать в последующие сортоиспытания только наилучшие образцы.

Целью исследования была оценка линий озимых пшенично-пырейных гибридов по показателям продуктивности и качества в контрольном питомнике и отбор лучших из них.

Исследование проводилось в отделе отдаленной гибридизации Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук в 2019 г. Исходным материалом для получения линий, испытываемых в ходе работы,

были пшенично-пырейные гибриды (ППГ), выведенные методом многоступенчатой межвидовой гибридизации с участием *Thinopyrum intermedium* (Host) Nevski, *Elytrigia elongata* (Host) Nevski, *Elymus* spp., *Triticum aestivum* L., *Trititrigia cziczinii* Tzvel. Образцы оценивались в контрольном питомнике. Стандартом выступал сорт озимой пшеницы Московская 39. Учетная площадь делянки составляла 5 м<sup>2</sup>. Норма высева 5,5 млн. всхожих семян на 1 га. Повторность – шестикратная, размещение вариантов – рандомизированное. Оценка селекционного материала проводилась по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (2019).

Метеорологические условия 2019 года характеризовались неравномерными режимами температуры и осадков. В первой половине вегетации наблюдались повышенные среднесуточные температуры, которые были на 2-8°C выше среднемноголетних показателей. Однако, начиная с третьей декады июля, её значения понизились и находились в пределах 14-18°C. Большое количество осадков выпало в начале мая, середине июля и начале августа, когда их объем превышал среднемноголетние значения, в среднем, в полтора-два раза. В остальное время осадки либо отсутствовали, как в начале июня, либо их выпадало меньше, чем в среднем за многолетний период. Данные условия позволили растениям озимых пшенично-пырейных гибридов хорошо раскуститься, получить необходимое количество влаги в фазы выход в трубку – колошение, благоприятно отразились на урожайности.

При изучении гибридов в контрольном питомнике была проведена оценка следующих показателей: высота растений, масса 1000 семян, урожайность зерна и седиментация, как показатель качества клейковины.

В связи с тем, что в условиях Центрального Нечерноземного региона количество осадков часто находится на высоком уровне, имеет место проблема полегания высокостебельных посевов. В связи с этим селекция направлена на получение короткостебельных сортов и культур. Исследуемые образцы ППГ имели высоту от 84 до 110 см. Были выделены образцы ППГ-59, ППГ-87, ППГ-93, не превышавшие 90 см, которые вызывают интерес с точки зрения устойчивости к полеганию и удобства комбайновой уборки.

Одним из наиболее значимых показателей при выборе линии для сохранения и оценки в последующем предварительном сортоиспытании является масса 1000 семян, которая отражает крупность и выполненность зерна и играет важную роль для формирования урожая. В контрольном питомнике значения данного показателя находились в пределах 46,7-60,3 г при 47,8 г у стандартного сорта Московская 39. Как видно из рис. 1, тринадцать линий ППГ имели массу 1000 семян больше 50 г, из них пять – более 55 г, и наибольшее значение было отмечено у ППГ-55.

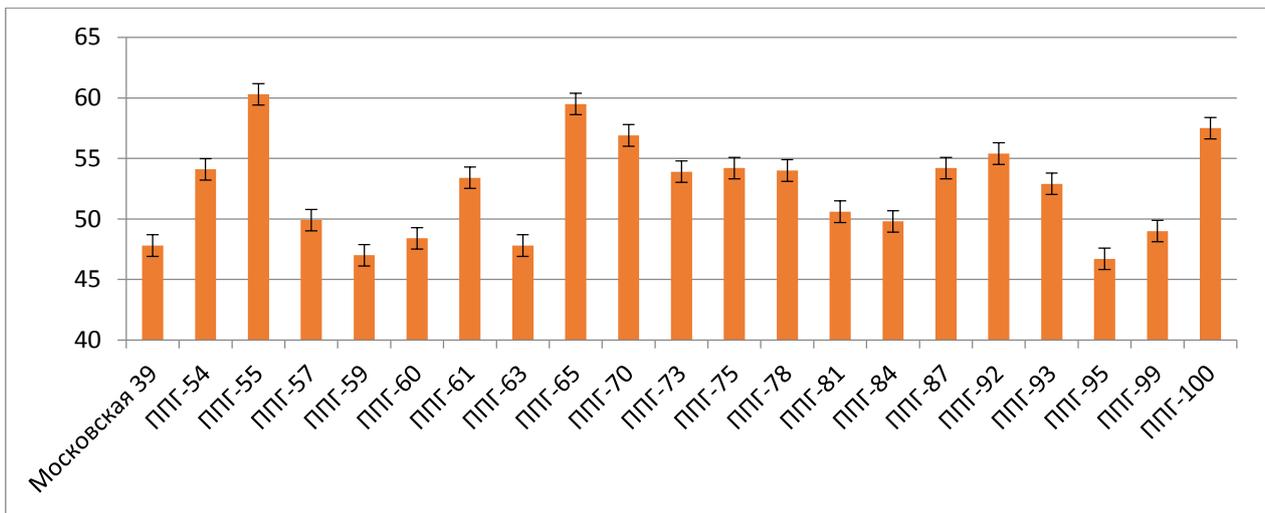


Рисунок 1 – Масса 1000 семян (г) озимых пшенично-пырейных гибридов в контрольном питомнике, 2019 г.

Также был проведен анализ такого показателя качества, как седиментация. Седиментация муки определяется качеством клейковины и ее содержанием, то есть характеризует качество муки в целом. Озимые ППГ являются гибридами пшеницы с различными видами пырея, в результате имеют высокое содержание белка. Однако качество клейковины значительно хуже, чем у родительских форм пшеницы. Проведенный анализ седиментации это доказывает. В исследуемом году показатель седиментации Московской 39 достигал 63 мл. Число линий ППГ, превышающих и равных 40 мл, было равно 17-ти. Среди них более 50 мл было только три образца – ППГ-81, ППГ-87 и ППГ-92 с наибольшим значением в 58 мл у ППГ-87, которые могут быть отобраны для дальнейших испытаний.

Главным критерием для регистрации сорта на сегодняшний день является превышение средней урожайности над стандартом. В связи с этим становится актуальным ведение селекции на получение исключительно высокопродуктивных сортов. Урожайность исследуемых озимых ППГ в 2019 году колебалась от 27,0 до 62,0 ц/га, тогда как у Московской 39 она достигала 46,3 ц/га (рисунок 2). Короткостебельные образцы имели наименьшие значения данного показателя. Положительную прибавку к стандарту имели 12 линий. Более 55 ц/га давали 7 линий: ППГ-55, ППГ-61, ППГ-63, ППГ-65, ППГ-70, ППГ-73, ППГ-84. Наибольшую урожайность имел образец ППГ-65. Данные линии рекомендуются для дальнейшего испытания в малом сортоиспытании с целью отбора наилучшего сортообразца.

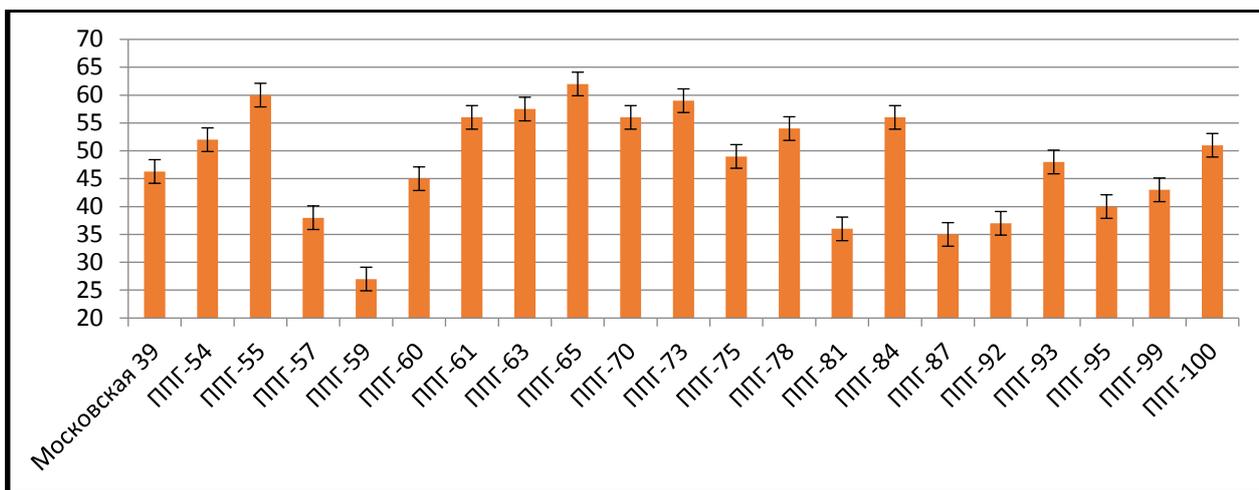


Рисунок 2 – Урожайность (ц/га) озимых пшенично-пырейных гибридов в контрольном питомнике, 2019 г

Важно отметить, что корреляция показателя седиментации и урожайности была отрицательной: линии с самым лучшим качеством клейковины давали низкое массу зерна с единицы площади.

Таким образом, из исследуемых в контрольном питомнике линий озимых ППГ для дальнейшего анализа рекомендуются линии ППГ-55, ППГ-61, ППГ-63, ППГ-65, ППГ-70, ППГ-84, которые сочетают высокую массу 1000 семян (54,6 г, в среднем), большое значение седиментации (более 40 мл) и высокую урожайность (выше 55 ц/га).

### Список литературы:

1. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Отзывчивость сортов яровой пшеницы и ячменя на уровни минерального питания // Теория и практика современной аграрной науки, 2022. С. 53-56.
2. Значение средств химизации при производстве зерна озимой тритикале / В.Н. Дышко [и др.] // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий, 2022. С. 79-82.
3. Комплексная оценка линий озимых пшенично-пырейных гибридов в питомнике конкурсного сортоиспытания / Н.П. Кузьмина [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии №8. 2021. С. 67-74.
4. Миронкина А.Ю., Жучковский А.П. Состояние кормопроизводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2022. С. 153-157.
5. Озимая тритикале - культура разностороннего использования / С.Е. Терентьев [и др.] // Пищевая промышленность №8. 2022. С. 46-49.
6. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / В.В. Пыльнев [и др.]. Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. 448 с.
7. Продуктивность и хлебопекарные свойства× Trititrigia cziczinii / Л.П. Иванова [и др.] // Аграрная Россия №12. 2020. С. 14-17.

8. Прудникова А.Г., Парканов С.И., Самусев А.Е. Влияние основной и предпосевной обработок почвы и различных форм удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Смоленской области // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса, 2021. С. 50-54.

9. Птицына Н.В., Перепичай Ю.А., Трябас Ю.А. Влияние азотных удобрений на формирование урожая озимой ржи в условиях Смоленской области // Растениеводство и луговодство: сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием. Москва. 2020. С. 348-351.

10. Самсонова Н.Е., Титенок А.А. Особенности удобрения пивоваренного ячменя // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 116-119.

11. Тихомиров С.В., Сазонова Е.А. Значение кормопроизводства в сельском хозяйстве // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 2022. С. 272-276.

## ВЛИЯНИЕ ФОНА ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ БРЮКВЫ

**Королева Ю.С.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, г. Тверь, Россия

**Железова Е.М.**, студент ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, г. Тверь, Россия

***Аннотация.** Доказано, что в условиях Верхневолжья удобрения увеличивают площадь листьев брюквы в 1,42 раза; ФПП – в 1,41 раза; К хоз - в 1,04 раза. Внесение расчетных доз способствовало формированию урожайности в среднем 27,6 т/га в условиях вегетационного периода 2022 года. Максимально высокая урожайность корнеплодов по опыту получена в варианте с внесением удобрений и некорневой подкормке сульфатом цинка – 36,5 т/га.*

***Ключевые слова:** фон питания, урожайность корнеплодов, площадь листьев, фотосинтетический потенциал посевов, коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза.*

Брюква (*Brassica napus* L. ssp. *rapifera*) – это гибрид турнепса и листовой капусты. В Верхневолжье она не получила широкого распространения, хотя используется с давних времен [1-8].

К особенностям корнеплодов брюквы относят наличие незаменимых аминокислот, минеральных солей и витаминов. По количеству аскорбиновой кислоты она занимает 1 место среди кормовых корнеплодов [2].

Брюква считается высокоурожайной, холодостойкой культурой, менее требовательной к плодородию почв [1-8]. Поэтому целью наших исследований явилось изучить влияние фона минерального питания на формирование урожайности брюквы сорта Красносельская.

Схема опыта включала следующие варианты: Фактор А – фон минерального питания: 1 – без удобрений; 2 – расчетные дозы минеральных удобрений на урожайность 50 т/га. Фактор В – некорневая подкормка: 1 – сульфат марганца ( $MnSO_4$ ); 2 – сульфат цинка ( $ZnSO_4$ ). Для обработки растений использовался водный раствор препаратов: 10 г на 10 л воды. Обработка проводилась в фазу начала образования корнеплодов.

Объект исследований – среднеранний сорт брюквы Красносельская Норма высева составила 2 кг/га.

Все наблюдения, учеты и определения проводились по общепринятым методикам в земледелии и растениеводстве.

В опыте соблюдали рекомендованную технологию возделывания с междурядьями 45 см. – вспашка, культивация с боронованием, внесение минеральных удобрений, посев, полив, прополка, некорневая подкормка, уборка. Площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>.

Посев семян брюквы был проведен 7 мая 2022 года, всходы отмечены 17 мая 2022 года. Наибольшая высота розетки листьев отмечена при обработке

ZnSO<sub>4</sub> на 1 и 2 фонах – 41 см и 45 см соответственно. В среднем по фонам наибольшая высота розетки листьев 42,7 см наблюдалась в варианте с NPK. При внесении расчетных доз удобрений количество листьев увеличивалось в опыте с 10 шт. на контроле до 15 штук.

В формировании урожая ведущая роль принадлежит фотосинтетической деятельности растений, в частности величине площади листьев.

Исследованиями выявлено, что расчетные дозы удобрений увеличивают площадь листьев в 1,4 раза. Так, внесение расчетных доз удобрений способствует формированию 31,46 тыс.м<sup>2</sup>/га, без удобрений – 22, 1 тыс.м<sup>2</sup>/га. Площадь листьев агроценоза выше при некорневой подкормке биопрепаратами, особенно сульфатом цинка – 33,07 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Наибольшей величины фотосинтетический потенциал посадок (ФПП) достигает при внесении минеральных удобрений (2,5 млн.м<sup>2</sup> хсутки/га), с максимумом (2,6 млн.м<sup>2</sup>хсут./га) на варианте с некорневой подкормкой ZnSO<sub>4</sub>. Фон питания увеличивает ФПП на 32-34%.

Коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза выше при внесении удобрений (0,81) с максимумом при обработке сульфатом цинка (0,85). Обработка растений биопрепаратами была более эффективна на 2 фоне.

Урожайность корнеплодов брюквы изменялась с 16,1 т/га на контроле до 36,5/га на минеральном фоне с некорневой подкормкой ZnSO<sub>4</sub> (табл. 1). В среднем по фону урожайность брюквы увеличилась по сравнению с неудобренным фоном на 25%. На всех фонах некорневая подкормка способствовала накоплению большей урожайности. Максимальная урожайность корнеплодов 36,5 т/га получена в вариантах с внесением удобрений и подкормке ZnSO<sub>4</sub> при планируемой 50 т/га. При некорневой подкормке MnSO<sub>4</sub> прибавка на обоих фонах составила 8,1-8,5 т/га.

Таблица 1 – Урожайность брюквы

Фон минерального питания	Микропрепарат	Урожайность , т/га	Прибавка, ± т
Без удобрений	0	16,1	0,0
	MnSO <sub>4</sub>	24,6	8,5
	ZnSO <sub>4</sub>	25,5	9,4
В среднем по фону		22,1	
NPK на 50 т/га	0	19,1	0
	MnSO <sub>4</sub>	27,2	8,1
	ZnSO <sub>4</sub>	36,5	17,4
В среднем по фону		27,6	

НСР<sub>05</sub> для фактора В 0,27

НСР<sub>05</sub> для фактора А 0,33

НСР<sub>05</sub> для взаимодействия АВ 0,33

При уборке урожая проведен анализ корнеплодов по фракциям, выявлено, что на минеральном фоне получено больше крупной фракции – 85% и средней – 15%; в то время как без внесения удобрений – 73 и 25% соответственно.

При анализе структуры урожая, выявлено что наибольшая масса корнеплодов получена на минеральном фоне она составила в среднем 325 г, с максимумом - при обработке  $ZnSO_4$  – 430 г. В этом же варианте высокая масса листьев 78 г и масса всего растения – 508 г. На неудобренном фоне масса корнеплода брюквы была 260 г, так же с лучшим вариантом – обработкой  $ZnSO_4$ – 300 г. Однако больше масса листьев получена в варианте с обработкой  $MnSO_4$ – 62 г.

Таким образом, в условиях в условиях вегетационного периода 2022 года не получена запрограммированная урожайность брюквы. Близкая к расчетной урожайность отмечена при внесении расчетных доз минеральных удобрений и некорневой подкормки сульфатом цинка – 43,2 т/га.

### **Список литературы:**

1. Калинина А.А., Глушаков С.Н. Продуктивность дайкона и лобы в условиях Смоленской области //Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 30-33.

2. Королева Ю.С., Данкова С.В. Ценность корнеплодов брюквы // Инновационные подходы к развитию науки и производства регионов: взгляд молодых ученых. Сборник трудов студентов и молодых ученых. Материалы 49-ой научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Тверь, 2021. С.65-66.

3. Миронкина А.Ю., Белокопытов А.В. Механизм управления инновационным развитием растениеводства // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. Том 2. Смоленская ГСХА, 2020. С. 225-228.

4. Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Бузов А.А., Солнцева О.И. Возможности прогнозирования урожайности силосной массы кукурузы в Смоленской области //Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 83-87.

5. Прудникова А.Г., Прудников А.Д., Павлюченкова В.А., Богданова Л.И. Интегральная устойчивость дерново-подзолистых почв Нечерноземья: теории, показатели, модели, агротехнологии удобрений //АгроЭкоИнфо. 2021. №3. (45).

6. Осипян В.Г. Системы точного земледелия и контроль сельскохозяйственной техники.: Москва, 2021. 92с.

7. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В., Артюхова С.В. Растениеводство: учебник для вузов. С. Петербург, 2022. 604 с.

8. Ториков В.Е., Сычев С.М. Овощеводство: уч. пособие для вузов /С. Петербург, 2022. 124 с.

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

**Королева Ю.С.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, г. Тверь, Россия  
**Логвинова Е.С.**, студент ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, г. Тверь, Россия

***Аннотация.** Изучено влияние Агрогумата экстра на формирование урожайности сорта Корнет в условиях Тверской области. Выявлено, что некорневая подкормка биопрепаратом Акварин 5 способствует увеличению продуктивности картофеля. Так, в условиях вегетационного периода 2022 года получена максимальная урожайность по опыту 34,7 т/га на органо-минеральном фоне.*

***Ключевые слова:** картофель, удобрения, клубни, урожайность, структура урожая, фракции клубней.*

Картофель (*Solanum tuberosum*) – ценное растение семейства Пасленовых. Он имеет большое значение в жизнедеятельности человека как источник ценных продуктов переработки (спирт, крахмал, глюкоза) и как высокопитательный корм для животных (мезга, барда) [1-9]. В земледелии он имеет агротехническое и агроэкономическое значение. Выбирая сорт картофеля необходимо ориентироваться на природно-климатические условия региона, цель выращивания и желаемый результат.

Способность накапливать высокие урожаи обуславливает высокую потребность в элементах минерального питания. Как все сельскохозяйственные культуры он хорошо отзывается на внесение удобрений [1-9]. Поэтому целью исследований являлось изучить влияние органо-минерального питания на урожайность картофеля сорта Корнет.

В 2022 году были проведены полевые исследования в Удомельском районе д. Перхово. Размещение вариантов систематическое. Схема опыта включала следующие варианты: Фактор А – удобрения: 1) без удобрений; 2) Агрогумат экстра. Фактор В – некорневая подкормка: 1) без подкормки; 2) Акварин 5. Все наблюдения, учеты и определения проводились по общепринятым методикам в земледелии и растениеводстве.

Посадка картофеля осуществлялась в гладкую поверхность с последующим формированием гребня 21 мая 2022 года. Уход включал междурядную обработку после всходов, некорневую подкормку, окучивание. Уборку проводили 1 сентября вручную.

При изучении фенологических фаз роста и развития картофеля установлено, что полные всходы отмечены 7 июня, фаза бутонизации - 3 июля, цветение – 10 июля. Все растения одновременно вступали во все фазы и различия между вариантами не наблюдалось. В большей степени продолжительность периодов зависела от среднесуточных температур и влажности почвы.

Биометрические показатели растений картофеля определялись 2 раза. В начале вегетации картофеля высокорослые растения отмечены при внесении Агрозумата – 25 см, прибавка к контролю составила 7 см. В этом же варианте наблюдалось большое количество листьев – 20 и количество побегов 4 шт. В фазу цветения наибольшая высота растения отмечена в варианте при применении органо-минерального удобрения Агрозумата и некорневой подкормке Акварином 5 – 54 см. Без внесения удобрений растения оказались низкорослыми 40 см. Некорневая подкормка способствовала росту растений, прибавка составила 5 см. Наибольшее количество побегов и количество листьев отмечено при совместном использовании Агрозумата экстра и Акварина 5. Применении некорневой подкормки способствовало увеличению биометрических показателей растений картофеля.

Наибольшее количество клубней так же сформировалось при совместном использовании Агрозумата экстра и Акварина 5, в среднем 9,5 штук. В этом варианте больше всего оказалось клубней средней фракции – 5,5 штук. Без внесения удобрений количество клубней составило 7 штук, при этом наибольшее количество отмечалось мелкой фракции 4,5 штуки.

Наибольшая масса клубней с 1 куста сформировалась при внесении органо-минеральных удобрений, в среднем по фону 657,5 грамм. Наибольший эффект получен при совместном использовании Агрозумата экстра и Акварина 5 - 695 грамм с куста, когда крупной фракции насчитывалось 150 грамм, средней – 485 грамм, мелкой 60 грамм. Без внесения удобрений масса клубней составила 437,5 грамм с куста.

Наибольшая урожайность агроценоза сформировалась при использовании Агрозумата экстра в среднем по фону 32,8 т/га, прибавка к неудобренному фону составила 10,9 т/га. Некорневая подкормка Акварином 5 по органо-минеральному фону обеспечила прибавку 15,9 т/га, без удобрений – 6,2 т/га.

Урожайность картофеля представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Урожайность клубней картофеля, т/га

Фон удобрений	Некорневая подкормка	Урожайность, т/га	Прибавка, ±т
Без удобрений	0	18,8	0
	Акварин 5	25,0	+6,2
В среднем по фону		21,9	
Агрозумат экстра	0	31,0	+12,2
	Акварин 5	34,7	+15,9
В среднем по фону		32,8	

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2022 года органо-минеральный фон способствовал накоплению большей урожайности картофеля сорта Корнет и позволил сформировать урожай в 34,7 т/га.

### **Список литературы:**

1. Королева Ю.С., Карпов Н.А. Влияние различных доз органических удобрений на урожайность картофеля //Иновационные подходы к развитию науки и производства регионов: взгляд молодых ученых: Материалы 48-ой научно-практической конференции студентов и молодых учёных. Тверь. 2020. С. 61-62.
2. Осипян В.Г. Системы точного земледелия и контроль сельскохозяйственной техники.: Москва, 2021. 92с.
3. Романова И.Н., Мартынова К.В. Способы и сроки посадки картофеля как элементы ресурсосберегающей технологии его возделывания // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. 2019. С. 229-233.
4. Романова И.Н., Мартынова К.В., Головкин А., Новосельский И. Агротехнологические элементы возделывания картофеля на дерново-подзолистых почвах // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения д.с.-х.н., профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева А.М. 2019. С. 152-155.
5. Роль удобрений при выращивании крахмалосодержащих культур на технологические цели / И.Н. Романова И.Н. и др.// Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике - 65 лет: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 65-летию агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 2019. С. 149-152.
6. Романова И.Н., Карамулина И.А., Мартынова К.В. Формирование продуктивности и качества картофеля в условиях Центрального региона России // Коняевские чтения: сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 100-102.
7. Романова И.Н., Карамулина И.А., Терентьев С.Е., Мартынова К.В. Продуктивность, качество и расход клубней картофеля для производства спирта в зависимости от агроприемов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. №1. С. 44-50.
8. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В. Растениеводство: учебник для вузов. С. Петербург, 2022. 604 с.
9. Усанова З.И. Клубнеплоды. Биологические особенности и технологии возделывания картофеля и земляной груши // ЗИ Усанова, АК Осербаев, КИ Зияев, МН Павлов/Учебное пособие. Тверь: Тверская ГСХА. 2018.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУППИРОВОК ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ АГРОЛАНДШАФТА ЗЕРНОГРАДСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Котюн Д.Н.** студент Российского Государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

**Прохоров А.А.**, аспирант Российского Государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

**Ефимов О.Е.**, к.с.-х.н., доцент Российского Государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

***Аннотация.** В статье изложен один из возможных подходов к дифференциации показателей качества почвы, полученных в результате ландшафтного и агрохимического анализа территории Зерноградского района Ростовской области с использованием метода кластерного анализа. Полученная модель, позволила, выявить корреляционные закономерности в распределении агроэкологических группировок почв.*

***Ключевые слова:** кластерный анализ, методы оценки почвы, агрономия.*

В научных работах ряда авторов представлен обширный спектр методов, позволяющих оценить почвенное плодородие. Однако, представленные методы системного подхода выполнения математической обработки результатов исследования уровня достоверности влияния исследуемых факторов при анализе экосистемных функций почв в агроландшафтах и естественных биогеоценозах, изложенные в работах авторов [7, 8, 9, 11] универсальны.

Объединение информации разных уровней является большой проблемой. Сопоставление данных дистанционного зондирования с информацией об участках в качестве основы для построения математических моделей на ландшафтном уровне и данными о проявлении процессов с учетом вертикального разрешения является достаточно сложной процедурой в связи с грубой экстраполяцией и весомой ограниченностью данных [1, 10].

Для территории области характерно наличие оптимальных соотношений продуктивности как почвенных, так и агроклиматических ресурсов. В тоже время, благоприятные условия для локализации производственных предприятий, обуславливают активность отраслей растениеводства и полеводства, что отражается на многих процессах, происходящих в агроландшафтах [2, 3, 4, 5, 6].

Цель работы: дифференциация элементарных единиц агроландшафтов с учетом показателей плодородия агроэкологических группировок.

Объекты исследования: пахотные горизонты обыкновенных черноземов и луговато-черноземных почв были отобраны в рамках проведения почвенно-ландшафтного обследования территории предприятия ЗАО «СКВО» Зерноградского района Ростовской области (п. Ленинский путь).

Агроэкологические группы почв представлены: плакорной группой – черноземы обыкновенные предкавказские; слабоэрозионной группой – черноземы обыкновенные предкавказские слабосмытые; слабополугидроморфной группой – луговато-черноземные почвы. Отбор образцов производился из почвенных разрезов из горизонта Апах. Общее количество точек отбора – 17 шт.

Методы исследования: в работе использованы лабораторные методы исследования: рН водной вытяжки ГОСТ 26423-85, подвижного фосфора и калия ГОСТ 26205-91, обменного кальция и обменного (подвижного) магния ГОСТ 26487-85, обменного натрия ГОСТ 26950-86, органического вещества ГОСТ 26213-91, гранулометрического состава по Н.А.Качинскому, плотности сложения почвы и рентгенофлуоресцентный анализ.

Полученные показатели, разных единиц измерения, в результате ранжирования, были переведены в ранги (VAR), которые послужили основой для проведения кластерного анализа в программе IBM SPSS statistics 23. Отображение данных представляется в виде матрицы близости (табл. 1) и дендрограммы (рис. 1), которая в графическом виде обозначает сходства точек и кластеров друг к другу. В каждый кластер попадают объекты с сходными характеристиками [1, 10].

Данные таблицы свидетельствуют, что чем ниже значение, тем точки более схожи друг с другом. Наиболее явное разделение по признакам произошло по точкам 1-6 (плакорные почвы) и 12-17 (слабополугидроморфные почвы). В качестве меры расстояния использовался квадрат Евклидова.

Таблица 1 – Матрица близости параметров агроэкологических групп почв

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1248	956	1100	966	617	1380	2632	1253	1680	1115	1488	2242	1730	1200	2513	1130
1248	0	1784	925	958	725	1807	2379	1512	996	2565	1108	1228	901	1612	1579	1395
956	1784	0	1593	774	1279	1093	2012	1846	1068	974	1046	2256	2120	1472	2404	1400
1100	925	1593	0	640	651	1853	3185	1665	1003	1572	1757	2596	1688	2083	2693	1492
966	958	774	640	0	545	765	1923	1331	575	1105	831	1726	1099	1221	2183	1154
617	725	1279	651	545	0	1557	2858	1143	1105	1406	1075	2022	1317	1527	2479	1355
1380	1807	1093	1853	765	1557	0	1030	1629	772	1362	654	1618	1262	768	2217	1039
2632	2379	2012	3185	1923	2858	1030	0	2092	1316	2844	1272	1003	1886	1137	1330	1222
1253	1512	1846	1665	1331	1143	1629	2092	0	1382	2135	1458	1419	1015	1133	1329	983
1680	996	1068	1003	575	1105	772	1316	1382	0	1641	703	1142	1084	1299	1479	1107
1115	2565	974	1572	1105	1406	1362	2844	2135	1641	0	1901	3288	2932	1948	3424	1947
1488	1108	1046	1757	831	1075	654	1272	1458	703	1901	0	1131	811	842	1788	1049
2242	1228	2256	2596	1726	2022	1618	1003	1419	1142	3288	1131	0	710	1025	729	1176
1730	901	2120	1688	1099	1317	1262	1886	1015	1084	2932	811	710	0	710	1375	973
1200	1612	1472	2083	1221	1527	768	1137	1133	1299	1948	842	1025	710	0	1616	514
2513	1579	2404	2693	2183	2479	2217	1330	1329	1479	3424	1788	729	1375	1616	0	1156
1130	1395	1400	1492	1154	1355	1039	1222	983	1107	1947	1049	1176	973	514	1156	0

В результате проведения иерархического кластерного анализа по Ward's method с использованием квадрата Евклидова расстояния, была построена дендрограмма (рис. 1). По оси ординат обозначен уровень значимости, а по оси абсцисс точки отбора.

Исследуемые точки были объединены в кластеры. На уровне значимости 10 выделяются два отдельных кластера. В первом объединены слабоэрозионные и слабополугидроморфные группы, а во втором преимущественно плакорные почвы.

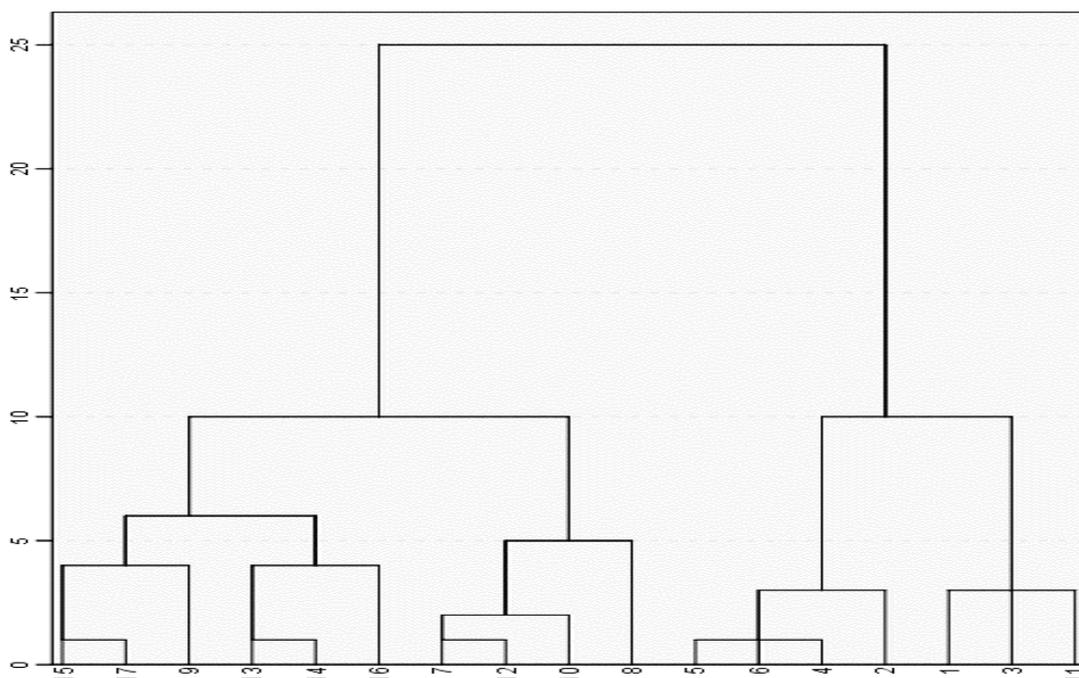


Рисунок 1 – древовидная схема распределения показателей качества почвы

Далее на уровне значимости 5, первый кластер разделяется на три (15;17;9), (13;14;16) и (12;10;8), а второй кластер на два (6;4;2) и (1;3;11). Наиболее схожими признаками в первом кластере обладают точки (15;17), (13;14) и (7;12) на уровне значимости близкому к единице, т.е. почвы объединяют  $\text{Ч}_{\text{ЛГ}}^{\text{Г ВСК}}_{4/1}$  ЛГСл и  $\text{Ч}^{\text{О}}_{\text{К}\downarrow 2/1}$  сГСл общие признаки. Наиболее схожими признаками во втором кластере обладают точки (5;6;4) на уровне значимости 1, это преимущественно почвы  $\text{Ч}^{\text{ОК}}_{3/2}$  ЛГСл.

Выводы:

- 1) Применение метода кластерного анализа возможно при проведении дифференциации элементарных единиц агроландшафта.
- 2) Данный метод позволяет осуществить ландшафтное планирование и систематизацию почв разных агроэкологических групп с учетом их количественных и качественных показателей, а также проводить оценку коррекционных показателей факторов.
- 3) Используемая модель, позволила, выявить и подтвердить закономерности в распределении агроэкологических группировок почв.

### **Список литературы:**

1. Гладилин А.В., Гамазина В.С. Иерархические методы кластеризации данных и их характеристики // Информационные технологии в экономических и технических задачах. 2016. С. 200-202.

2. Ищук О.В. Взаимосвязь сельскохозяйственного производства с развитием сельских территорий // Эволюция территориальных социально-экономических систем: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной профессору, Почётному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации Сушковой Светлане Николаевне. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. 2023. С. 129-135.

3. Котюн Д.Н. Анализ состояния гумусированности чернозёмных почв Ростовской области Зерноградского района / Д. Н. Котюн [и др.] // Почвенный покров – фундамент агротехнологий будущего: Сборник трудов Молодежной научной конференции VII Вильямсовские чтения. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. 2022. С. 70-73.

4. Кошенкова И.В., Борисова В.Л. Развитие сельских территорий: ключевые моменты и перспективы // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической интернет-конференции, посвященной 60-летию экономического факультета. Нижний Новгород. 2021.

5. Оксикинетический метод и генетическая оценка почв / А. А. Прохоров [и др.] // Почвенный покров – фундамент агротехнологий будущего: Сборник трудов Молодежной научной конференции VII Вильямсовские чтения. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. 2022. С. 45-47.

6. Борисов Б.А., Рогожин Д.О., Ефимов О.Е. Сравнительная оценка состояния органического вещества и физических свойств чернозема обыкновенного при традиционной и нулевой обработке // Агрехимический вестник № 3. 2020. С. 7-10. DOI 10.24411/1029-2551-2020-10030.

7. Прохоров А.А. Характеристика методов выделения фракций почвенного органического вещества и их использование для оценки гумусового состояния почв // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал №6. 2022. DOI: 10.51419/202126604.].

8. Агрехимические и экологические основы адаптивного земледелия: Учебное пособие для вузов / В.Е. Торилов [и др.]. 2-е издание, стереотипное. Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. 228 с. ISBN 978-5-8114-9396-8.

9. Торилов В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства: учебник для СПО. 2-е издание, стереотипное. Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2021. 512 с.

10. Чулкова Г.В. Применение статистических методов в экономическом анализе деятельности предприятий // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК: Материалы V Международной

научно-практической конференции. Под редакцией С.И. Ткачева. Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «ЦеСАин». 2021. С. 304-310.

11. Чулкова Г.В. Региональное Комплексное развитие сельских территорий // Эволюция территориальных социально-экономических систем: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной профессору, Почётному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации Сушковой Светлане Николаевне. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. 2023. С. 269-276.

## ОБОГАЩЕНИЕ СЕМИНАМИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

**Менченкова Е.В.**, студент ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА», г. Смоленск, Россия.

**Борисова В.Л.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА», г. Смоленск, Россия.

***Аннотация.** В работе представлена технология производства творога, обогащенного льняным семенем. Рассмотрена пищевая ценность льна, как функционального пищевого ингредиента для производства обогащенного творога, подчеркнуты его полезные свойства. Приведены результаты оценки органолептических показателей полученного продукта.*

***Ключевые слова:** льняное семя, творог, функциональный пищевой продукт, органолептические показатели, технология приготовления.*

Производство продуктов функционального назначения являются актуальной задачей для современной пищевой промышленности. Функциональный пищевой продукт – специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, который обладает научно обоснованной и подтверждёнными свойствами снижения риска развития заболеваний связанный с питанием предотвращающий дефицит питательного вещества сохраняющий и улучшающий здоровье зачёт наличия в его составе функциональных питательных веществ.

Льняное семя относят к функциональному продукту питания, который может укреплять здоровье человека. Поэтому льняное семя, как функциональная пищевая добавка достаточно хорошо распространена в кулинарии и использовании на промышленных производствах. В связи с этим можем предположить необходимость разнообразия ассортимента функциональных продуктов питания, обогащённых льняным семенем для привлечения новой аудитории людей.

Для решения поставленной цели была реализована технология приготовления творога на основе слизней льняного семени.

В технологическом испытании были использованы следующие ингредиенты: льняное семя, вода питьевая, молоко питьевое пастеризованное с массовой долей жира 3,2%, сахар, лимонный сок.

Оборудование и инструменты, которые были необходимы для реализации исследования: мерная чаша, ложка, сито с сечением 0,3 см, глубокая стеклянная чаша, пластиковый контейнер с крышкой глубиной 0,3 л (2шт), марля медицинская, весы кухонные, установка ручного пресса, чаша для блендера, блендер, сотейник на 1,5л, кулинарный термометр.

Проведение анализа исследования:

#### I) Процесс подготовки льняного семени

С помощью кухонных весов отвешиваем 50 грамм льняного семени, промываем под холодной водой. Пересыпаем в пластиковый контейнер и заливаем 150 миллилитрами питьевой водой температурой 23-25°C, закрываем контейнер крышкой и даем настояться смеси 2,5 часа при комнатной температуре (23-25°C).

В этом процессе льняное семя начинает выделять большое количество слизи

#### II) Процесс приготовления заготовки

После настаивания смесь переливаем в чашу для блендера и на быстрой скорости блендера перемалывают семена в течении 5 минут. Затем дополнительно в смесь водиться 100 миллилитров воды комнатной температуры (23-25°C) и снова перемалывают семена в течении 3 минут. Затем ситом с сечением 0,3 см перемолотую смесь протирают для извлечения крупных не перемолотых льняных семян. Не перемолотые частицы можно отправить на дополнительное перемалывание. Готовую заготовку отстаивают на 10-15 минут при комнатной температуре.

#### III) Подготовка молока

В сотейник наливают 0,5 литра молока, по весам отмеряют 10 грамм сахара и также добавляют в сотейник и нагревают смесь до температуры 40-46°C

#### IV) Приготовление творога с функциональным ингредиентом

В подготовленное молоко вносят 100 грамм заготовки из льняного семени, тщательно перемешиваем и даем настояться смеси 20 минут стараясь поддерживать температуру молока в пределах 30°C. После настаивания вносим в смесь лимонный сок 14 грамм. Пока происходит процесс сквашивания молока, идет подготовка места для формирования творога. На глубокую миску устанавливается сито с диаметром сечения 0,3 сантиметра и накрывается марлей медицинской. На марлю переливается содержимое сотейника и в течении 10 минут ожидается большая часть стекания сыворотки с творожной массы. Затем лишняя сыворотка в массе удаляется с помощью ручного пресса. Выход готового продукта составляет 95 грамм.

Творог был реализован, сроки его хранения в закрытой таре (3-4 дня), при использовании вакуумной упаковки срок годности увеличивается и составляет 12 дней.

Так же был приготовлен творог необогащенный семенами льна для контроля показателей. Для его приготовления использовалась такая же технология приготовления, как и обогащенного творога. Результаты готового продукта будут представлены ниже.



Рисунок 1 – Творог, обогащенный семенами льна



Рисунок 2 – Творог необогащённый (контроль)

При получении данного продукта было проведено сравнительное исследование по органолептическим и физико-химическим показателям. Исходя из исследования были выявлены следующие показатели, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика обогащенного и необогащенного творога по ГОСТ 31453-2013

Наименование показателя	Характеристика	
	Образец 1 Обогащенный творог	Образец 2 Необогащенный творог (контроль)
Консистенция и внешний вид	Мягкая консистенция, на поверхности виднеются вкрапления семян льна.	Мягкая, немного мажущая консистенция.
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный и наличием соответствующего привкуса льняным семенам.	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.
Цвет	Серо-белый.	Белый, равномерный по всей поверхности.

Для оценки полученного творога использовалась пятибалльная рейтинговую оценку, при которой максимальный балл проставлялся образцу с наивысшим органолептическим показателем: 5 баллов – отличное качество; 4 балла – хорошее качество; 3 балла – удовлетворительное качество; 2 балла – неудовлетворительное, но допустимое качество; 1 балл – неудовлетворительное. Исходя из выше сказанного образец 1 обогащенный льняным семенем получил следующие показатели оценки: внешний вид, консистенция, вкус и запах соответственно 5 баллов, цвет 4 бала. Показатели у образца 2 имеют следующие оценки: внешний вид, запах, цвет имеет 5 баллов, вкус и консистенция 4 бала.

Помимо органолептических показателей, у образцов были оценены физико-химические показатели по следующим наименованиям: массовая доля жира, массовая доля влаги, кислотность. Результаты по данному лабораторному исследованию представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели обогащённого и необогащённого творога

Наименование показателя	Характеристика	
	Образец 1	Образец 2
Массовая доля жира, %	14,0	12,1
Массовая доля влаги, %	74,7	73,9
Кислотность, °Т	97	124
Содержание сырого протеина, %	13,53	16,60

В ходе экспериментального исследования была разработана технология получения и получен творог, обогащенный семенами льна масличного. Данный продукт может быть отнесен к функциональным продуктам питания за счет комбинированного состава и повышенной пищевой ценности: высокое содержание белка, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон.

По результатам органолептических показателей было выявлено, что обогащенный творог отличается более высокими органолептическими показателями, в частности вкуса и аромата 5 баллов соответственно.

Так же по результатам физико-химических показателей творог, обогащенный льняным семенем, имеет более высокое содержание жира и незначительно выше содержание влаги. Отмечено более низкое содержание протеина в опытном образце. Более низкая кислотность позволит использовать обогащенный творог для детского и диетического питания. Более высокое содержание жира в опытном образце свидетельствует о повышении содержания ПНЖК в опытном образце, которым богат жир льняного семени, а также включение в творог пищевых волокон, являются пребиотиками для микрофлоры человека.

По полученным данным можно сделать вывод, что продукт имеет отличное качество исходя из органолептических показателей, за счет внесения в творог семени льна, продукт может называться функциональным и иметь все положительные качества комбинированного продукта.

Также данный вид продукции можно производить на безлактозном молоке, что позволяет увеличить контингент людей для приобретения данного продукта. Преимуществом приготовления такой продукции является второстепенный молочный продукт, который так же в небольшом количестве будет иметь питательные вещества льняного семени и в дальнейшем вторичный продукт может использоваться как функциональный ингредиент для последующих продуктов.

Данный продукт принесет пользу организму человека и дадут возможность использования технологии приготовления для предприятий общественного питания и перерабатывающей промышленности.

Такой продукт можно рекомендовать в различных вариантах жирности для детского, диетического, спортивного, геродиетического питания.

### **Список литературы:**

1. Береди́на Л.С., Воронова Н.С. Исследования органолептических и физико-химических показателей льняного семени, как нового функционального ингредиента в молочной промышленности // Молодой ученый. 2015. №14. С. 128-131.
2. Борисова В.Л., Балыкина Е.В., Степченкова А.С. Творог как составляющая полноценного сбалансированного рациона питания населения // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2022. Т. 28. С. 12-17.
3. Менченкова Е.В., Борисова В.Л. Альтернативное использование льняного семени // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия-2022 : материалы Всероссийской научно-практической конференции / В.И. Трухачев, Н.И. Дунченко, С.А. Бредихин, С.В. Купцова,

Е.С. Волошина, В.С. Янковская, К.В. Михайлова. М.: ООО «Сам Полиграфист», 2022. С. 249-254.

4. Борисова В.Л., Балыкина Е.В., Степченкова А.С. Творог как составляющая полноценного сбалансированного рациона питания населения // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 12-17.

5. Стефанова И.Л. Лен как источник природных функциональных ингредиентов для обогащения мясных продуктов // Мясная индустрия. 2021. №10. С. 28.

## ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ

**Морозова Н.П.**, к.х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Копыстьянская С.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Конарева К.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Молоко является универсальным пищевым продуктом, но у него имеется один недостаток - быстрое скисание. Существуют различные способы более длительного хранения молока. Например, пастеризация и кипячение. Нам стало интересно, изменяется ли длительность хранения молока при его замораживании, как правильно его замораживать.*

***Ключевые слова:** молоко, замораживание, титрование, измерение плотности, измерение рН, измерение вязкости.*

Молоко – уникальный по пищевой ценности и значению для организма природный продукт, непревзойденный по своей усвояемости, и полезности, содержащий почти все необходимые вещества.

В среднем оно содержит 87,5% воды, 12,5% сухих веществ, в состав которых входят 3,3% белков, 3,5% - жира, 4,7% - молочного сахара, минеральных веществ - 1 %. Кроме этих основных веществ в молоке имеются витамины, ферменты, иммунные тела, газы и др. Наиболее ценной и дефицитной частью пищи являются полноценные белки, которые бывают, как правило, ЖИВОТНОГО происхождения.

В молоке содержится три полноценных белка: казеин - 2,7%, альбумин - 0,5% и глобулин - 0,1%. Молоко содержит различные минеральные вещества (макро и микроэлементы) и витамины, они находятся в связи с белками и поэтому хорошо усваиваются.

Влияние замораживания на свойства молока. Замораживание молока можно применять для увеличения продолжительности хранения сырого молока до переработки. Низкие температуры предотвращают развитие микрофлоры, но могут вызвать нежелательные изменения жировой и белковой фаз. Изменение состава и свойств молока под влиянием низких температур зависит от температуры и скорости замораживания. Замораживание молока при любых температурах происходит неравномерно. Существует 2 вида замораживания молока: медленное и быстрое.

При медленном замораживании незамерзшими остаются вся связанная вода (3-3,5 %) и часть свободной влаги молока. В этой части воды повышается концентрация белков, солей и молочного сахара. В концентрированном растворе увеличивается вероятность столкновения и укрупнения частиц

казеина. При льдообразовании из коллоидных частиц белка может удаляться гидратационная вода, т. е. происходит обезвоживание и денатурация белковых молекул с потерей их стабильности. Этому способствуют также понижение рН молока и кристаллизация лактозы.

Таким образом, в медленно замороженном молоке происходят физико-химические изменения белков, приводящие к частичной или полной их коагуляции. Оттаявшее после замораживания молоко быстрее свертывается сычужным ферментом по сравнению с обычным.

При быстром замораживании молока при температуре ниже  $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$  остается незамерзшей около 3-4 % воды, т. е. почти вся свободная вода переходит в лед, а в жидком состоянии находится лишь связанная вода, которая не обладает свойством растворять соли, поэтому денатурационных изменений белков не происходит.

При высоких температурах замораживания ( $-5\text{...}-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) может разрушаться жировая эмульсия. В процессе охлаждения жировые шарики отвердевают (форма их становится угловатой), свойства оболочечного вещества изменяются под влиянием незамерзшей части плазмы. В результате этих изменений нарушается целостность оболочек жировых шариков, т. е. происходит частичная дестабилизация жировой фазы с выделением свободного жира.

Быстрое замораживание молока при низких температурах (ниже  $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) предотвращает нарушение жировой эмульсии. Предварительно проведенная гомогенизация молока повышает стабильность жировой фазы.

Практическая часть.

Для определения качества молока учитывают органолептические, физические и химические свойства. Согласно действующему нормативному документу, по органолептическим характеристикам молоко должно соответствовать следующим требованиям:

Внешний вид – молоко должно иметь однородную консистенцию без осадка и хлопьев;

Цвет – от белого до светло-кремового;

Вкус и запах – чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах.

К физическим показателям относят плотность, рН, вязкость молока и его поверхностное натяжение.

Плотность – это масса продукта при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  заключенное в единице его объема  $\text{кг}/\text{м}^3$ . В соответствии с требованиями ГОСТ плотность нормального коровьего молока составляет 1027-1032  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

рН (активная кислотность) – концентрация свободных ионов водорода в молоке; она отражает степень диссоциации кислот и кислых солей. В соответствии с ГОСТ допустимым значением рН молока является 6,67-6,68 моль/л.

Вязкость – это сопротивление, которое испытывают и оказывают частицы молока при перемещении относительно друг друга. В соответствии с ГОСТ при 20°С она должна находиться в пределах 1,3-2,2 Па • с (с - сантипуаза).

Поверхностное натяжение – это явление молекулярного давления на жидкость, вызванное притяжением молекул поверхностного слоя к молекулам внутри жидкости. В соответствии с ГОСТ оно должно быть 0,0424-0,051 Н/м.

К химическим показателям относят кислотность. Это важнейший показатель степени свежести молока. По ГОСТ кислотность свежего молока составляет 16-18° Т (Т – Тернера).

Для проведения эксперимента мы использовали молоко двух фирм. Это молоко отборное и молоко «Лебедянь». Последнее мы поровну разлили в 2 бутылки; одну хранили в холодильнике, а другую подвергли медленному замораживанию. Замораживание молока проходило постепенно с -15°С до -23°С: каждые 30 минут происходило понижение температуры на 1°С.

Таблица 1 – Органолептические свойства исследуемого молока

Исследуемые свойства молока	Молоко «Лебедянь», хранимое в холодильнике	Молоко «Лебедянь», хранимое в морозильной камере	Молоко отборное
Внешний вид и цвет	Бело-кремовый цвет; однородное.	Светло-кремовый цвет; однородное.	Бело-кремовый цвет; однородное.
Вкус	Сладкий вкус.	Сладкий вкус, слегка разбавленное.	Сладкий вкус, слегка разбавленное.
Запах	Молочный запах.	Молочный запах.	Молочный запах.

Все органолептические свойства соответствуют требованиям ГОСТ.

Физические свойства молока: плотность молока.

Измерения мы проводили 2 дня с разницей в неделю.

Определение плотности 23.03.23:

Молоко «Лебедянь» из холодильника имеет плотность 1020 кг/м<sup>3</sup>;

Молоко «Лебедянь» из морозильной камеры – 1020 кг/м<sup>3</sup>;

Молоко отборное – 1020 кг/м<sup>3</sup>.

Определение плотности 30.03.23:

Молоко «Лебедянь» из холодильника – 1020 кг/м<sup>3</sup>;

Молоко «Лебедянь» из морозильной камеры – 1020 кг/м<sup>3</sup>;

Молоко отборное – 1020 кг/м<sup>3</sup>.

Как можно заметить, показатель плотности молока остался неизменным.

Из представленных результатов можно сделать вывод, что молоко было разбавлено или получено от больного животного.

Определение вязкости молока.

Определение вязкости 30.03.23:

Молоко «Лебедянь» из холодильника – 1,484 Па • с;

Молоко «Лебедянь» из морозильной камеры – 12,561 Па • с;

Молоко отборное – 1,219 Па • с.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что молоко «Лебедянь», хранимое в холодильнике, и молоко отборное соответствуют ГОСТ по вязкости. Замороженное молоко «Лебедянь» очень превышает допустимые значения. Это связано с тем, что на вязкость молока влияют эмульгированные и коллоидно-растворимые частицы, в частности, жира и казеина. Медленное замораживание молока оказывает на казеин и другие белки дестабилизирующее действие, приводящее к повреждению белковых молекул и последующей денатурации белков. Такое же действие замораживание оказывает и на жиры.

Определение поверхностного натяжения молока 30.03.23: 0,0345 Н/м. Поверхностное натяжение молока ниже значений по ГОСТ. Это объясняется наличием в молоке ПАВ (поверхностно-активные вещества), таких как фосфолипидов, белков, жирных кислот.

Измерение рН молока.

Определение рН молока 23.03.23:

Молоко «Лебедянь» из холодильника – 6,53 моль/л;

Молоко «Лебедянь» из морозильной камеры – 6,1 моль/л;

Молоко отборное – 6,55 моль/л.

Определение рН молока 30.03.23:

Молоко «Лебедянь» из холодильника – 6,48 моль/л;

Молоко «Лебедянь» из морозильной камеры – 6,48 моль/л;

Молоко отборное – 6,48 моль/л.

Изменение рН молока было незначительным, его можно считать погрешностью при измерениях. Исследуемое молоко соответствует ГОСТ по рН.

Определение кислотности титриметрическим методом. В качестве титранта мы использовали гидроксид натрия с 0,1н (н-нормальной) концентрацией. Приготовление раствора молока: в 3 конические колбы на 150-200 мл отмеряют пипеткой 10 мл молока, добавляют 20 мл дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором едкого натра до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

Определение кислотности молока 23.03.23

Молоко «Лебедянь» из холодильника – 22,3° Т;

Молоко «Лебедянь» из морозильной камеры – 20,7° Т;

Молоко отборное – 15,3° Т.

Кислотность исследуемого молока соответствует ГОСТ.

Определение кислотности 30.03.23

Молоко «Лебедянь» из холодильника – 25° Т;

Молоко «Лебедянь» из морозильной камеры – 22° Т;

Молоко отборное – 21,7° Т.

Кислотность молока повысилась по сравнению с первым днём проведения опыта. Показатель молока отборное соответствует ГОСТ. У молока

«Лебедянь» на 30.03.23 вышел срок годности. Но молоко, которое хранилось в морозильной камере, имеет нормальную в соответствии с ГОСТ кислотность. Тот образец, который хранился в холодильнике, имеет превышенный показатель кислотности; простыми словами молоко скисло, испортилось.

**Заключение.**

Замораживание молока как средство сохранения его в доброкачественном состоянии в течение длительного времени имеет место быть. Низкие температуры предотвращают развитие микрофлоры, но могут вызвать нежелательные изменения жировой и белковой фаз. Замороженное молоко практически не изменяет своих органолептических, физических и химических свойств; соответственно его можно употреблять в пищу.

### **Список литературы:**

1. Белов А.Н., Ельчанинов В.В., Коваль А.Д. Молокосвертывающие препараты // Молочная промышленность. 2003. №2. С. 45-47.
2. Белозеров Г.А., Большаков О.В., Дибирасулаев М.А. Рекомендации Международного института холода по производству и хранению замороженных пищевых продуктов. Ч. 8 // Холодильная техника. 2015. №8. С. 50–52.
3. Данилин В.Н., Петрашев В.А., Боровская Л.В. Транспортировка и хранение скоропортящихся пищевых продуктов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 1966. №1 (2). С.74.
4. Цветков И.А., Миронкина А.Ю., Белокопытов А.В. Пространственные модели потребления молока и молочных продуктов в ЦФО // Экономика сельского хозяйства России. 2020. №5. С. 71-74. DOI 10.32651/205-71.
5. Остроумова Т.А. Химия и физика молока: Учебное пособие. 2004. С. 196-200.
6. Павлова А.И. Динамика изменения биохимического состава замороженного летнего и зимнего кобыльего молока при его хранении // Вестник КрасГАУ. 2014. №7 (94). С. 185-187.
7. Сесадзе Ш.М. Сушка или замораживание? Что лучше? // Молочная промышленность. 2018. №2. С. 40.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОАГУЛЯЦИИ МОЛОКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

**Морозова Н.П.**, к.х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Кришнева П.М.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Кулишова П.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Рассмотрены вопросы коагуляции молока при различных химических воздействиях. Процесс коагуляции изменяет межмолекулярные связи в системе, содействует укрупнению частиц примесей, отделению их от растворителя. Свертывание молока является немаловажным технологическим действием при производстве кисломолочных продуктов. Коагуляция казеина и гелеобразование является важным процессом, происходящим при выработке кисломолочных продуктов.*

***Ключевые слова:** коагуляция, коагулянты, быстрая и медленная коагуляция, скрытая и истинная, кислотная коагуляция, изоэлектрическая точка, вязкость, казеин.*

Коагуляция – это слияние частиц коллоидной системы при их столкновениях в процессе их перемещения, перемешивания или направленного движения частиц.

В процессе коагуляции образуются агрегаты – это крупные или вторичные частицы, состоящие из более мелких по размеру первичных частиц.

Существует несколько классификаций коагуляции, например, ее подразделяют на быструю и медленную. При быстрой коагуляции каждое столкновение частиц завершается их присоединением, тогда как при медленной коагуляции слипаются лишь часть столкнувшихся частиц.

Кроме того, коагуляция бывает скрытой и истинной. При скрытой коагуляции мицеллы белка соединяются между собой не всей поверхностью, а лишь в некоторых ее участках, образуя своеобразную мелкоячеистую структуру – гель. При этом гель охватывает все пространство дисперсной системы. При истинной коагуляции коллоидные частицы соединяются всей поверхностью и в итоге дисперсная фаза выпадает в осадок.

Коагулянты – это вещества, вызывающие коагуляцию, именно они формируют сгусток или гель, выпадающий в осадок, таким образом отделяя плотные части молока от водянистых.

Виды коагулянтов:

1. Химозин
2. Пепсин
3. Вегетарианский химозин
4. Микробиальный ренин

Коагуляция молока является немаловажным процессом при производстве кисломолочных продуктов. В основе этого процесса лежит слипание казеиновых мицелл. Существует множество факторов, способных вызвать коагуляцию, например, действие ферментов, солей, спиртов, кислот, высокой температуры или совокупности нескольких из этих факторов. Продолжительность коагуляции также может быть различной и зависит от определенного молока и его свойств. Прежде чем разработать технологию для улучшения органолептических свойств молочных продуктов, технологам необходимо выбрать оптимальный способ коагуляции мицелл молока. Мицеллы казеина состоят из нескольких сотен субмицелл и имеют форму сферы. Субмицеллы объединяются в мицеллы за счет коллоидного фосфата кальция и распределяются внутри мицеллы либо на ее поверхности в зависимости от свойств. Пористая структура мицеллы позволяет проникать воде внутрь мицеллы, поэтому вода не только окружает мицеллу, создавая таким образом оболочку, но и заполняет большую часть ее объема.

Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Избыток свободной энергии на поверхности раздела между фазами связан с некомпенсированностью сил в этом слое, что происходит из-за несоответствия межмолекулярных сил в граничащих фазах. Свободная поверхностная энергия системы пропорциональна общей поверхности раздела фаз. Для коллоидных систем значение общей поверхности раздела велико, следовательно некомпенсированность межмолекулярных сил также значительна.

Согласно второму закону термодинамики, к уменьшению свободной поверхностной энергии системы могут вести два пути: уменьшение поверхностного натяжения или уменьшения поверхности раздела двух фаз в системе. Из этого можно сделать вывод, что каждая коллоидная система термодинамически неустойчива, в ней возможны самопроизвольные процессы, приводящие к уменьшению поверхностного натяжения и общей поверхности раздела фаз. При этом коллоидные системы высоко устойчивы кинетически. Соединение частиц в более крупные агрегаты происходит в том случае, если в коллоидных растворах силы притяжения у сталкивающихся частиц друг с другом больше, чем сила электростатического отталкивания ионных слоев, т.е. это приводит к нарушению агрегативной устойчивости. Нарушение этой устойчивости происходит только при слипании частиц, именно этот процесс носит название коагуляции. Коагуляция начинается, когда концентрация воздействующих на систему веществ превышает некоторое критическое значение, называемое порогом коагуляции.

Белки содержат как кислые, так и основные аминокислоты, поэтому в их составе всегда имеются свободные кислые ( $\text{COO}^-$ ) и основные ( $\text{NH}_3^+$ ) группы. Заряд белка зависит от соотношения этих групп. Поэтому белок имеет свойство заряжаться положительно при уменьшении pH и отрицательно при увеличении pH. Если pH соответствует изоэлектрической точке белка, то его заряд становится равен нулю и тогда говорят о том, что в изоэлектрической точке наступает коагуляция.

Если в белке преобладают кислые аминокислоты, то белок кислый и его изоэлектрическая точка также находится в кислой среде. Для природных белков она находится в диапазоне рН 4.7-5.4. На основе этого факта можно сделать вывод, что в таких белках преобладают глутаминовая и аспарагиновая аминокислоты.

Кислотная коагуляция. Кислотная коагуляция может происходить как под действием ферментов (т.е. при молочнокислом брожении), так и при добавлении в молоко кислот. Данный метод коагуляции применяется при производстве кисломолочных продуктов, творога и новых видов кисломолочных сыров. Для изучения кислотной коагуляции был проведен опыт, в ходе которого в образцы молока добавлялись кислоты с разным значением рН. Вязкость измерялась с помощью вискозиметра. Использовалось молоко двух видов: пастеризованное, купленное в магазине, и непастеризованное, купленное на ферме. Были использованы кислоты со следующими значениями рН: 1.54, 2.8, 4.7, 6.7, 9.0, 12.0. Следовательно, для каждого вида молока получилось по шесть образцов. Пересчет данных вискозиметра производился с помощью формул.

Результаты вычислений представлены в виде таблиц.

Таблица 1 – Вязкость пастеризованного молока

рН	η
1,54	1,21
2,80	1,16
4,70	1,16
6,70	1,21
9,0	1,27
12,0	1,32

Таблица 2 – Вязкость непастеризованного молока

рН	η
1,54	1,2
2,80	1,3
4,70	3,5
6,70	1,7
9,0	1,2
12,0	1,2

Для наглядности представим данные в виде графиков.



Рисунок 1 – Зависимость вязкости от времени для пастеризованного молока.



Рисунок 2 – Зависимость вязкости от времени для непастеризованного молока.

Таким образом мы можем сделать вывод, что в пастеризованном молоке не получилось вызвать коагуляцию с помощью кислоты.

Мы установили, что изоэлектрическая точка фермерского молока находится в рН 4,7. Это свидетельствует о том, что в его составе преобладают глутаминовая и аспарагиновая аминокислоты.

Кислотная коагуляция – достаточно сложно контролируемый процесс. Помимо уже упомянутых факторов на него могут воздействовать и другие процессы, которые сложно учесть в производстве. Состав молока меняется в зависимости от породы коровы, ее индивидуальных особенностей, а также условий содержания. Стоит учесть, что на молокоперерабатывающие заводы чаще всего поступает сборное молоко, качество которого сложно проконтролировать и учесть все значимые факторы.

Коагуляция спиртом. Спирт имеет свойство связывать воду и дегидратировать коллоидные частицы белков, поэтому способен вызывать

коагуляцию. Опыт проводили, смешивая спирт и два вида молока в разных пропорциях, чтобы регулировать концентрацию спирта.

Таблица 3 – Вязкость пастеризованного молока при коагуляции спиртом

Молоко пастеризованное, мл	Спирт (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH), мл	η
9	1	1,79
8	2	2,22
7	3	2,8
6	4	3,1
5	5	2,9

Таблица 4 – Вязкость непастеризованного молока при коагуляции спиртом

Молоко непастеризованное, мл	Спирт (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH), мл	η
9	1	2,1
8	2	2,4
7	3	5
6	4	5,3
5	5	7,9

Мы можем наблюдать изоэлектрическую точку у пастеризованного молока в соотношении 2/3, а вот у непастеризованного молока коагуляция постепенно увеличивается с увеличением концентрации спирта и достигает максимума в пятом стакане в соотношении 1/1. Спирт является водоотнимающим веществом, за счет чего и вызывает коагуляцию, но в непастеризованном молоке при малых концентрациях спирта коагуляция практически не прослеживалась. Лишь с увеличением концентрации спирта в растворе получилось увеличить коагуляцию. Это связано, как уже было сказано с особыми свойствами спирта отнимать воду. Если в пастеризованном нежирном молоке это свойство отлично себя проявило, и мы установили изоэлектрическую точку, но в непастеризованном молоке понадобилось много спирта, чтобы отнять воду и вызвать коагуляцию.

Таблица 5 – Вязкость пастеризованного молока при коагуляции лимонной кислотой

Молоко пастеризованное, мл	Лимонная кислота, мл	η
9	1	1,5
8	2	1,69
7	3	1,6
6	4	1,5
5	5	1,98

Таблица 6 – Вязкость непастеризованного молока при коагуляции лимонной кислотой

а	Лимонная кислота, мл	П
9	1	1,3
8	2	1,7
7	3	1,4
6	4	1,3
5	5	4,5

Мы можем заметить, что коагуляция наблюдается только при увеличении количества лимонной кислоты. При увеличении концентрации электролита в коллоидном растворе уменьшается электрокинетический потенциал и коагуляция наступает при его определенном значении - критическом потенциале.

Коагуляция катионами металлов. Был исследован процесс свертывания молока под действием  $SrCl_2$  в качестве коагулянта. Результаты для непастеризованного молока представлены в табл. 7. При добавлении в молоко  $SrCl_2$  снижается устойчивость коллоидной дисперсии системы и происходит катионный обмен между Н-ионами казеинового комплекса и Sr-ионами раствора хлористого стронция. В результате катионного обмена комплекс дополнительно обогащается стронцием за счет высвобождения Н-ионов. При этом происходит подкисление молока и снижение рН, а также агрегация частиц комплекса. По сравнению с ионом кальция коагулирующая способность у ионов стронция больше, так как у ионов одинаковой валентности она увеличивается с увеличением радиуса иона.

Таблица 7 – Вязкость непастеризованного молока при коагуляции хлоридом стронция

Молоко непастеризованное, мл	Хлорид стронция, мл	П
9	1	2,9
8	2	3
7	3	3
6	4	3,1
5	5	3

Выводы. Коагуляция – очень важный процесс в промышленности, за счет которого производятся кисломолочные продукты. Коагуляция чрезвычайно многогранна, ее можно рассматривать с точки зрения как химии, так и биологии. Мы исследовали воздействие разных веществ на молоко, вызывая коагуляцию и установили, что при кислотной коагуляции изоэлектрическая точка находится в значении рН 4,7. Коагуляция спиртом происходит за счет его особых водоотнимающих свойств, что особенно хорошо видно на пастеризованном молоке. Коагуляция со спиртом также показала, что в молоке, купленном на ферме, содержание жира выше, чем в пастеризованном молоке,

именно это препятствовало коагуляции. Коагуляция лимонной кислотой тоже оказалась достаточно любопытной. Если в первом опыте с кислотами мы явно смогли выделить изоэлектрическую точку, то с лимонной кислотой этого сделать не получилось. Дело в том, что эта кислота относительно слабая, из-за чего коагуляция при ее воздействии наблюдалась лишь в соотношении один к одному, что мы и выделили, как изоэлектрическую точку. Стронций, являясь достаточно активным металлом, вызывал коагуляцию на протяжении всего опыта в каждом стаканчике. Мы также выяснили, что коагуляция меняет структуру молока, а также, что коагуляция зависит от силы и концентрации кислот, которые ее вызывают.

### **Список литературы:**

1. Беленкова И.Ю., Туберозова М.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза как механизм обеспечения продовольственной безопасности // Теория и практика современной аграрной науки. 2022. С. 1155-1158.
2. Белов А.Н., Ельчанинов В.В., Коваль А.Д. Молокосвертывающие препараты // Молочная промышленность №2. 2003. С. 45-47.
3. Гинойн Р.В., Денисюк Е.А., Кузьменкова А.В. О сычужной коагуляции молока // Вестник НГИЭИ. Т. 2. №3 (4). 2011. С. 155-163.
4. Иванова Е.В. Продукты функционального питания и их место в перерабатывающей промышленности // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019.
5. Курская Ю.А., Логинова А.А. Состояние и перспективы производства молока в РФ // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник материалов международной научной конференции. 2021. С. 263-267.
6. Морозова Н.П., Беленкова И.Ю. Экспертиза молока, реализуемого торговыми сетями в городе Смоленске // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 115-121.
7. Романова Н.В., Иванова Е.В., Терентьев С.Е. Подбор заквасок прямого внесения для твердых сыров // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. Т. 82. № 1(83). С. 187-193. DOI 10.20914/2310-1202-2020-1-187-193.
8. Снятковский М.В., Карычев Р.З., Шаманова Г.П. Новые кисломолочные продукты с длительными сроками хранения // Молочная промышленность №9. 2004. С. 35-38.
9. Цветков И.А., Миронкина А.Ю., Белокопытов А.В. Пространственные модели потребления молока и молочных продуктов в ЦФО // Экономика сельского хозяйства России. 2020. №5. С. 71-74. DOI 10.32651/205-71.

10. Терентьев С.Е., Ковалева А.Е., Бобров Е.А. Влияние технологических процессов на свойства молока // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 152-156

11. Феноменологическая модель термокислотной коагуляции белков обезжиренного молока/ Л.А. Остроумов [и др.] // Техника и технология пищевых производств №. 1 (20). 2011. С. 133-138.

12. Храмцов А.Г., Суюнчев О.А., Лафишев А.Ф. Мягкий сыр на основе термокислотной коагуляции белков молока и сыворотки // Переработка молока №1. 2004. С. 10.

## УРОЖАЙНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОСЕВОВ ГУМАТНО-ФУЛЬВАТНОМ КОМПЛЕКСОМ И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

**Павлюченкова В.А.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Прудникова А.Г.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Прудников А.Д.**, д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Важным условием оптимизации кормовой базы животноводства Смоленской области является возделывание многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей. При возделывании многолетних бобовых трав животные обеспечиваются высококачественным кормом, и одновременно повышается плодородие почв. Этому во многом способствуют микроэлементы и гуматно-фульватный комплекс.*

***Ключевые слова:** клевер луговой, урожайность, гуматно-фульватный комплекс, микроэлементы.*

Рост урожайности многолетних трав во многом зависит от состава высеянных клеверов. В последние годы появились новые сорта клевера лугового: Починковец, Агат, Шанс и др., которые по урожайности превосходят Смоленский 29, Стодолиценский и др. Важно как можно быстрее занять ими площади многолетних трав. Урожайность клеверов во многом зависит от обеспеченности почв макро- и микроэлементами и биологически активными добавками[1,2,3]. Их положительное действие на урожайность клевера лугового отмечено многими исследователями[4,5,6]. Установить эффективность действия микроэлементов бора и молибдена и гуматно-фульватного комплекса на урожайность клеверов призвано наше исследование.

Методика. В 2021 году был заложен трехфакторный опыт методом рендомизированных блоков, в котором изучали действие покровных культур на травостой клевера лугового.

Фактор А. Покровные культуры:

I. Без покрова – контроль

II. Яровая пшеница

III. Горчица белая

Фактор В. Сорта клевера лугового:

1. Ранний 2 – контроль

2. Агат

3. Починковец
4. Кретуновский
5. Шанс

Фактор С. Гуматно-фульватный комплекс и микроэлементы:

- А) Без гуматно-фульватного комплекса и микроэлементов
- Б). Гуматно-фульватный комплекс (ГФК)
- В) ГФК + В
- Г) ГФК + Мо
- Д) ГФК + В + Мо

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, в пахотном слое почвы содержалось перед закладкой опыта: рН -5,81, гумус - 1,92%, подвижный фосфор и обменный калий 103 и 76 мг/кг.

Размер опытной делянки I порядка – 150 м<sup>2</sup>, второго порядка – 50 м<sup>2</sup>, третьего порядка 7,5 м<sup>2</sup>. Минеральные удобрения (НРК)40 внесли перед посевом покровных культур в 2021 году. Весной 2022 года в период отрастания клевера лугового проведена подкормка фосфорно-калийными удобрениями Р45К90.

Так как гуматно-фульватный комплекс (ГФК) ранее не применялся приводим его характеристику. Это – биорегулятор на основе гуминовых и фульвокислот, разработанный на кафедре химии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева. Данный препарат является щелочным экстрактом 0,1 М раствором КОН гумифицированной льняной костры. Время экстракции составляет 120 минут, гидромодуль 1/10, температура экстракции – 85-90°С. ГФК способствует ускорению созревания и увеличению качественных показателей урожая. Он состоит из соединений с большим числом различных функциональных групп: карбоксильных, фенольных, аминокрупп, амидных, спиртовых, альдегидных, кетонных, метоксильных, хинонных, гидрохинонных. Химический состав представлен в табл. 1

Таблица 1 – Химический состав гумидно-фульватного комплекса

№ п.п	Показатели	Содержание
1	С, гуминовых кислот (г/л)	5,33 ± 0,25
2	С. фульвокислот (г/л)	0,71 ± 0,04
Элементарный состав		
3	С. масс. % на абс. сух. вещество	47 ± 2,4
4	О. масс. % на абс. сух. вещество	46 ± 2,1
5	Н, масс. % на абс. сух. вещество	3,5 ± 0,2
6	Н, масс. % на абс. сух.вещество	2,7 ± 0,1
7	Na. масс. % на абс. сух.вещество	9,0 ± 0,6
8	Ca, масс. % на абс. сух. вещество	2,8 ± 0,2
9	Mg, масс. % на абс. сух.вещество	0,4 ± 0,02
10	Робщ, масс. % на абс. сух.вещество	0,7 ± 0,04
11	К общ, масс. % на абс. сух. вещество	1,8 ± 0,1

Эти данные приведены в ТУ 20.2013- 005- 0049293- 2020 и ТР 20.2013- 007- 00492931 -2020

Результаты. Все сорта клевера лугового были посеяны весной 2021 года и сформировали достаточно плотный травостой при посеве без покрова. Покровные культуры оказали отрицательное влияние на подсеянный клевер луговой, несмотря на то, что была уменьшена норма высева яровой пшеницы. В год посева клевер луговой, взошедший 24-25 мая 2021 года (на 10-11 день после посева) сильно изредился под воздействием покровных культур. Наиболее сильное изреживание отмечено у клевера сорта Ранний 2 под влиянием яровой пшеницы, изреживание под воздействием горчицы белой проявилось слабее. Практически изреживания не было отмечено у сорта Починковец.

Сорта Фаленской опытной станции уступали сорту Починковец незначительно под яровой пшеницей, однако более сильное изреживание отмечено у сорта Шанс под влиянием горчицы.

Густота стояния побегов клевера лугового отражает результат влияния покровных культур на подсеянный клевер луговой (табл. 2). Наибольшая густота стояния клевера лугового отмечена в посевах без покровной культуры. Так перед зимовкой большее количество побегов было у клевера сорта Шанс под яровой пшеницей, однако по мощности развития побеги уступали этому сорту без покрова. У всех остальных сортов максимальное количество побегов было в вариантах без покровной культуры.

Таблица 2 – Густота стояния клевера лугового под влиянием покровных культур (шт./м<sup>2</sup>)

№	Сорта клевера лугового, покровная культура	25.09.2021	15.06.2022	10.09.2022
1	Ранний 2 без покрова	582	614	542
2	Агат без покрова	591	609	558
3	Починковец без покрова	601	622	564
4	Кретуновский без покрова	573	601	571
5	Шанс без покрова	605	631	590
6	Ранний 2 под яровой пшеницей	198	254	275
7	Агат под яровой пшеницей	256	384	375
8	Починковец под яровой пшеницей	582	604	597
9	Кретуновский под яровой пшеницей	579	609	577
10	Шанс под яровой пшеницей	618	614	573
11	Ранний 2 под горчицей	497	573	538
12	Агат под горчицей	522	601	560
13	Починковец под горчицей	542	599	581
14	Кретуновский под горчицей	561	604	544
15	Шанс под горчицей	203	277	298

Несмотря на то, что урожайность яровой пшеницы была сравнительно невысокой (26,3-27,4 ц/га), наибольшее отрицательное действие оказала на растения клевера лугового именно пшеница. Наиболее сильное отрицательное

влияние пшеница оказала на сорта Ранний 2 и Агат, уменьшив густоту стояния клевера более чем в 2,2 раза.

Горчица белая в качестве покровной культуры действовала слабее, чем яровая пшеница. Наиболее сильное отрицательное воздействие она оказала на развитие сорта Шанс, под ней клевер уменьшил густоту стояния с 605 до 203 побегов.

В первый год использования травостоя все сорта клевера лугового сформировали мощные высокорослые побеги, слабо различающиеся по сортам. Высота побегов составляла 89- 94 см. Большая высота побегов и интенсивные осадки в период их формирования привели к их полеганию. Различия в густоте стояния побегов, возникшее в результате влияния покровных культур, сохранилось и в год использования травостоя. Необходимо отметить, что интенсивное выпадение осадков и жаркая погода необычно усилили рост несеяных злаковых трав, среди которых был преимущественно пырей ползучий.

Все сорта раннеспелого клевера лугового развивались на 12-14 дней позже обычного. На 2-3 дня обгонял по темпам развития другие сорта сорт клевера Ранний 2. У других сортов фазы развития наступали одновременно. Укосы проводили в фазу начала цветения у сортов клевера лугового (табл. 3). В 2022 году урожайность сухого вещества сортов клевера лугового без покрова была высокой. Наибольшую урожайность обеспечивал сорт Починковец – 9,75 - 11,02т/га, практически ему не уступал сорт Шанс – 9,72 – 10,68т/га. Урожайность сортов Агат и Кретуновский статистически не различались, хотя и были несколько ниже. Покровные культуры в целом приводили к снижению урожая сухого вещества. Однако по сортам клевера лугового картина была разной. Не было установлено снижение урожайности у сорта Починковец. Сорт Кретуновский снижал урожайность под покровом пшеницы, но давал более высокий урожай под покровом горчицы белой. Сорт Шанс изреживался под покровом горчицы, но не уступал под покровом пшеницы яровой.

Сорта Клевера Ранний 2 и Агат сильно изреживались под покровом яровой пшеницы и уступали по урожайности беспокровным посевам, под покровом горчицы отмечено также снижение урожайности на 0,8-1,04 т/га.

Об устойчивости фитоценоза, сформированного клевером луговым, дает представление ботанический состав травостоя (табл. 4-6).

Недостаток влаги, имевший место в год создания травостоя и покровные культуры оказали влияние на ботанический состав травостоя. Доминирование клевера в беспокровных посевах было очевидным. На его долю приходилось 85,7-91,0% сформированной биомассы в 1 укосе, 72,6-82,6% - во втором. Оставшаяся часть приходилась на долю разнотравья, где в качестве основного засорителя выступал щавель конский и корнеотпрысковые сорняки осот и бодяк полевой. В травостое принимали участие и несеяные злаки, среди которых в основном присутствовали пырей ползучий и полевица тонкая. Во втором укосе доля участия клевера лугового в травостое несколько уменьшилась, участие пырея ползучего возросло до 10-16%.

Таблица 3 – Урожайность сухого вещества клевера лугового (т/га)

№	Сорта	2021г	2022г		
			Без покрова	Яр.пшеница	Горчица
1	Ранний 2Без обработки	1,37	8,99	6,65	8,18
	ГФК	1,37	9,21	6,92	8,29
	В+ ГФК	1,37	9,33	7,13	8,57
	Мо+ ГФК	1,37	9,51	7,12	8,63
	Мо+В+ ГФК	1,37	9,63	7,32	8,75
2	Агат Без обработок	1,42	9,53	7,09	8,49
	ГФК	1,42	9,77	7,51	8,75
	В+ ГФК	1,42	9,93	7,69	8,97
	Мо+ ГФК	1,42	10,25	8,04	9,21
	Мо+В+ ГФК	1,42	10,26	8,27	9,45
3	Починковец Без обработок	2,41	9,75	9,31	9,38
	ГФК	2,41	10,05	9,66	9,65
	В+ ГФК	2,41	10,37	10,21	10,12
	Мо+ ГФК	2,41	10,48	10,37	10,44
	Мо+В+ ГФК	2,41	11,02	10,73	10,59
4	Кретуновский Без обработок	2,04	9,41	8,09	9,62
	ГФК	2,04	9,82	8,31	9,57
	В+ ГФК	2,04	10,19	8,56	10,21
	Мо+ ГФК	2,04	10,20	8,67	10,11
	Мо+В+ ГФК	2,04	10,34	10,01	10,27
5	Шанс Без обработок	2,05	9,72	9,29	7,24
	ГФК	2,05	10,0	9,65	7,37
	В+ ГФК	2,05	10,32	10,05	7,68
	Мо+ ГФК	2,05	10,54	10,11	7,89
	Мо+В+ ГФК	2,05	10,57	10,27	8,04
НСР <sub>05</sub> некорневых обработок		-	0,23	0,24	0,21
НСР <sub>05</sub> клевера лугового		0,19	0,24	0,21	0,39

Под влияние покровных культур увеличилась доля засорителей посевов клевера лугового. Место выпавшего клевера в посевах заняли сорняки, где наряду с конским щавелем, бодяком и осотом в травостое были представлены одуванчик лекарственный, ромашка непахучая, ярутка и пастушья сумка. Доля клевера лугового под покровом яровой пшеницы составляла у сорта Ранний 2- 44,2%, у Агата – 52,8% в первом укосе, во втором укосе она несколько увеличилась на 10,6% у Раннего 2, на 7,5% - у сорта Агат.Сорта Кретуновский и Шанс слабо отличались по ботаническому составу от беспокровных посевов.

Таблица 4 – Ботанический состав травостоя клеверов без покрова (%)

№	Сорта	1 укос, 2022			2 укос, 2022		
		Клевер луговой	Злаки	Разнотравье	Клевер луговой	Злаки	Разнотравье
1	Ранний 2Без обрабо	85,7	4,3	10,0	72,6	16,2	11,2
	ГФК	87,1	4,1	8,8	73,5	15,2	11,3
	В+ ГФК	86,0	4,0	10,0	72,0	14,7	13,3
	Мо+ ГФК	87,0	5,3	7,7	73,5	16,2	10,3
	Мо+В+ ГФК	85,5	5,7	8,8	73,9	16,4	9,7
2	Агат Без обработок	88,1	3,7	8,8	78,4	14,2	7,4
	ГФК	90,2	3,2	6,6	79,1	10,4	10,5
	В+ ГФК	91,5	3,4	5,1	77,9	11,2	10,9
	Мо+ ГФК	90,7	2,7	6,6	78,9	11,0	10,1
	Мо+В+ ГФК	91,6	2,0	7,4	76,5	8,7	14,8
3	Починковец Без обр	90,1	4,4	5,5	82,6	12,1	5,3
	ГФК	90,7	5,2	4,1	83,6	10,4	6,0
	В+ ГФК	91,4	4,8	3,8	81,5	11,3	7,2
	Мо+ ГФК	92,0	5,3	2,7	84,0	10,3	5,7
	Мо+В+ ГФК	92,7	2,9	4,4	83,7	10,8	5,5
4	Кретуновский Без об	87,5	5,7	6,8	78,0	10,1	11,9
	ГФК	86,9	7,3	5,8	77,6	12,6	9,8
	В+ ГФК	88,4	4,9	6,9	78,8	7,9	13,4
	Мо+ ГФК	89,2	3,7	7,1	79,2	6,7	14,1
	Мо+В+ ГФК	89,0	6,3	4,7	79,9	12,6	7,5
5	Шанс Без обработок	91,0	3,9	5,1	80,5	12,4	7,1
	ГФК	90,7	4,7	4,6	81,2	10,3	8,5
	В+ ГФК	92,3	2,9	4,8	81,8	6,8	11,4
	Мо+ ГФК	92,0	3,1	4,9	82,2	6,9	10,9
	Мо+В+ ГФК	91,0	6,3	2,7	81,8	14,3	3,9

Влияние горчицы белой не сказывалось на ботаническом составе всех сортов клевера лугового за исключением сорта Шанс. Под воздействием горчицы этот сорт уменьшил свое присутствие в 1 укосе почти в 2 раза. Во втором укосе сорт Шанс не увеличил своего участия в травостое.

Влияние гуматно-фульватного комплекса и микроэлементов оказывало некоторое воздействие на ботанический состав травостоя в первом и, особенно, во втором укосах. Однако о конкретных результатах воздействия нельзя высказаться однозначно.

Следовательно, наиболее устойчивым к воздействию покровных культур оказался сорт Починковец. Он отлично переносил воздействие покровных культур и формировал устойчивый к использованию травостой. По урожайности сухого вещества Сорт Починковец превосходил другие сорта клевера лугового.

Таблица 5 – Ботанический состав травостоя клеверов под покровом яровой пшеницы, (%)

№	Сорта	1 укос, 2022			2 укос, 2022		
		Клевер луговой	Злаки	Разно-травье	Клевер луговой	Злаки	Разно-травье
1	Ранний 2, без обраб.	44,2	18,5	37,3	54,8	20,4	24,8
	ГФК	46,8	17,7	35,5	55,9	20,1	24,0
	В+ ГФК	47,2	15,9	36,9	56,4	20,7	22,9
	Мо+ ГФК	48,2	16,3	35,5	56,0	22,5	21,5
	Мо+В+ ГФК	49,1	18,1	32,8	57,3	25,2	17,5
2	Агат, без обработок	52,8	15,4	31,8	60,3	18,7	21,0
	ГФК	50,3	19,2	30,5	61,0	22,7	16,3
	В+ ГФК	52,9	14,7	32,4	60,9	22,0	17,1
	Мо+ ГФК	54,4	10,7	34,9	61,9	18,0	20,1
	Мо+В+ ГФК	54,9	10,3	34,8	62,2	20,2	18,6
3	Починковец-без обр.	91,0	4,0	5,0	84,2	12,7	3,1
	ГФК	91,7	6,2	2,1	84,0	14,2	1,8
	В+ ГФК	91,0	7,2	1,8	85,2	14,0	0,8
	Мо+ ГФК	91,5	2,6	5,9	83,2	14,7	2,1
	Мо+В+ ГФК	92,0	1,9	6,1	83,7	6,3	10,0
4	Кретуновский, без обр.	85,4	5,9	8,7	75,2	10,4	14,4
	ГФК	86,1	4,0	9,9	75,4	9,7	14,9
	В+ ГФК	85,7	11,3	3,0	75,0	15,7	9,3
	Мо+ ГФК	86,7	3,2	10,1	77,2	5,9	16,9
	Мо+В+ ГФК	86,0	4,7	9,3	77,0	10,3	12,7
5	Шанс Без обработок	92,5	3,6	3,9	81,2	10,9	7,9
	ГФК	90,5	3,2	6,1	80,4	6,2	13,4
	В+ ГФК	92,8	3,1	4,1	81,6	6,6	11,8
	Мо+ ГФК	93,0	2,9	4,1	83,0	5,8	11,2
	Мо+В+ ГФК	93,4	2,1	4,5	81,7	7,2	11,1

Сорт Шанс несколько уступал сорту Починковец в беспокровных посевах и под покровом яровой пшеницы. Он сильно изредился под покровом горчицы.

Сорта Кретуновский и Агат в беспокровных посевах занимали примерно одинаковое место. Сорт Агат выпадал под покровом яровой пшеницы.

Сорт Ранний 2 был самым скороспелым из изученных сортов. Он уступал по урожайности сухого корма всем остальным сортам.

Таблица 6. – Ботанический состав травостоя клеверов под покровом горчицы белой, (%)

№	Сорта	1 укос, 2022			2 укос, 2022		
		Клевер луговой	Злаки	Разнотравье	Клевер луговой	Злаки	Разнотравье
1	Ранний 2Без обрабо	85,7	4,8	9,5	74,5	10,3	15,2
	ГФК	87,2	12,2	0,6	74,9	22,5	2,6
	В+ ГФК	85,7	4,8	9,5	76,3	10,2	13,5
	Мо+ ГФК	87,3	7,9	5,0	77,3	14,1	8,6
	Мо+В+ ГФК	85,9	4,2	9,9	77,0	9,8	13,2
2	Агат Без обработок	89,7	3,7	6,6	80,9	10,1	9,0
	ГФК	90,5	2,7	6,8	81,5	5,8	12,7
	В+ ГФК	90,2	5,9	3,9	81,3	12,8	5,9
	Мо+ ГФК	87,6	6,3	6,1	80,7	11,7	7,6
	Мо+В+ ГФК	90,9	6,0	3,1	81,5	13,4	5,9
3	Починковец Без обр	88,6	5,8	5,6	79,6	12,5	8,9
	ГФК	90,3	4,5	5,2	81,0	8,7	10,3
	В+ ГФК	91,1	3,9	5,0	81,2	7,6	12,3
	Мо+ ГФК	91,5	3,0	5,5	82,0	7,3	10,7
	Мо+В+ ГФК	92,5	2,9	4,6	81,1	6,7	12,2
4	Кретуновский Без об	90,3	2,9	6,8	80,2	11,3	8,5
	ГФК	87,3	9,1	3,6	78,2	15,6	6,2
	В+ ГФК	85,7	10,1	4,2	78,0	16,2	5,8
	Мо+ ГФК	86,3	11,1	2,6	80,3	16,5	3,2
	Мо+В+ ГФК	87,8	11,2	1,0	79,6	17,2	3,2
5	Шанс Без обработок	52,7	12,7	34,6	49,6	21,0	29,4
	ГФК	53,7	11,9	34,4	50,8	20,9	28,3
	В+ ГФК	54,0	10,8	35,2	51,4	20,7	28,9
	Мо+ ГФК	53,5	11,6	34,9	52,0	23,0	25,0
	Мо+В+ ГФК	54,2	12,7	33,1	53,0	27,0	20,0

### Список литературы:

1. Донских Н.А., Михайлова А.Г., Пивень М.Г. Сравнительная продуктивность разных сортов клевера лугового при возделывании на кормовые цели в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. №1(62). 2021. С. 17-26.
2. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика)/В. М. Косолапов [и др.] М. 2014. 135с.
3. Основные виды и сорта кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра // В.М. Косолапов [и др.]// Кормопроизводство. №6. 2016 С. 29-34.
4. Многолетние бобовые травы в Нечерноземье : Монография / Н.Н. Лазарев [и др.]. М. 2017. 263 с.

5. Постников П.А., Попова В.В., Васина О.В. Продуктивность и биохимический состав клевера лугового при двухгодичном использовании в зернотравяном севообороте // Достижения науки и техники АПК. Т. 35. №6. 2021. С. 39-43.

6. Синицын Н.В., Прудников А.Д. Кормопроизводство с основами агрономии. Смоленск. 2015. 353 с.

## СОВРЕМЕННЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

**Перепичай М.И.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Кожевникова М.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация:** В настоящее время всё больше людей стремится сохранить природу, поэтому широкую популярность набирает применение экологически чистых средств и методов в производстве, особенно в сельском хозяйстве. В статье проанализированы биологические методы борьбы с вредителями и болезнями растений.*

***Ключевые слова:** биопрепараты, эфирные масла, феромонные ловушки, энтомафаги, органическое земледелие.*

В настоящее время разработано множество биологических препаратов, которые применяются в растениеводстве. В данной статье проведено исследование применения этих препаратов при выращивании косточковых культур и их эффективность по сравнению с традиционными химическими средствами защиты. На основе приведённых данных можно дать оценку перспективе применения этих средств защиты растений в будущем.

Исследование проводилось методом анализа уже применяющихся биологических способов борьбы с вредителями растений. Также на основании изучения различных источников можно дать оценку перспективе применения некоторых относительно новых способов в будущем [4,6].

В настоящее время для защиты растений применяются следующие биологические методы:

- биологические препараты, содержащие микроорганизмы, губительно действующие на определённых вредителей растений;
- феромонные ловушки, действие которых основано на приманивании насекомых в ловушку, чтобы не позволить им размножиться
- применение энтомафагов
- применение различных веществ, таких как эфирные масла растительного происхождения

Биологическая защита растений зарекомендовала себя, как безопасный способ избавления от вредителей, но зависящий от многих абиотических факторов неподвластных человеку.

Для начала разберём плюсы и минусы защиты растений с помощью биопрепаратов. Одними из самых известных препаратов, применяемых на косточковых культурах является триходермины. Эти препараты заслуживают больше всего внимания из-за своей универсальности и безвредности для

человека и животных. Действие этих биофунгицидов основано на подавлении фитопатогенов грибом *Trichoderma viride* Pers. Основное действие биологического контроля триходермы – прямой антагонизм с фитопатогенами путём конкуренции, антибиотикоза и прямой атаки гидроксильными ферментами.[5] К плюсам триходерминов можно отнести и то, что они могут вступать в симбиоз с корнями растений и образовывать микоризу, способствуя притоку питательных веществ к корням. Эти препараты дают положительные результаты в борьбе с грибами рода *Cytospora*, вызывающими рак и усыхание побегов косточковых растений. Есть отзывы об успешном использовании против монилиоза на косточковых.

Биофунгицидами на основе другого гриба из рода триходерма, а именно *Trihoderma Harzianum* можно проводить оздоровление почв, что показали исследования, проводимые Н.Н. Леоновым, В.П. Сокирко и Е.А. Мелькумовой в 2015-2017 гг. на посадках алычи. При этом наблюдалось снижение фитопатогенной инфекции возбудителей корневых гнилей, а также формировалась совокупность физико-химических, биологических и агрохимических свойств почвы, обеспечивающих развитие полезных микроорганизмов и подавление фитопатогенов.[3] Единственным минусом триходерминов является их неэффективность при сильном поражении растений болезнями, то есть их лучше всего использовать в качестве профилактики заболеваний.[2]

Еще одним биологическим препаратом являются бактериальные инсектициды, которые защищают растения уже от насекомых и вредителей. Действие бактериальных инсектицидов основано на влиянии штаммов энтопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis*. Токсин этой бактерии прикрепляется к эпителию кишечника личинки насекомого, уравнивая концентрацию ионов внутри и снаружи клеток, что приводит к нарушению работы пищеварительной системы и, в конечном итоге, гибели. Плюсами таких инсектицидов является безвредность для человека, животных и растений, а также возможность применения практически в любое время из-за невозможности накопления токсинов в плодах и растениях, в отличие от химических инсектицидов. Недостатками этих препаратов является возможность применения только при небольшом числе вредителей, ограниченность действия препарата только обработанными участками, зависимость от погодных условий, так как при неподходящей погоде эффективность снижается (температура воздуха должна быть не ниже +16 °С, отсутствие дождей). К таким препаратам относятся лепидоцид, действующий на широкий спектр чешуекрылых, и битоксибациллин.[2]

Также важно упомянуть о препаратах основанных на воздействии вирусов на насекомых, так как на косточковых применяется один из таких препаратов – карповирусин. Эти препараты имеют множество преимуществ: вирусы насекомых высокоспецифичны и безопасны для человека, рыб, птиц, теплокровных животных и многих других полезных организмов; они безопасны для окружающей среды, более экономичны по сравнению с другими

препаратами. Их единственный минус – необходимость многократной обработки растений за вегетационный период.[2]

Другим биологическим методом защиты растений являются феромонные ловушки. В настоящее время феромонные ловушки включены в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», которые потенциально можно применять на основе международных принципов ведения органического сельского хозяйства. Преимуществами этого метода являются вылов целевого вида даже при низкой численности его популяции, возможность прогнозирования динамики развития популяции, возможность установления новых участков расселения насекомых на ранних стадиях.

Существует 3 основных способа применения феромонов:

- мониторинг популяций вредителей – на данный момент наиболее распространённый метод, используется для определения наличия вредителей и необходимости обработки растений инсектицидами;

- массовый отлов – метод помогает значительно сократить популяцию вредителя;

- дезориентация – суть метода состоит в том, чтобы сбить с толку насекомых во время спаривания, чтобы уменьшить будущую популяцию, не позволив самцу и самке встретиться и оставить потомство.[6]

Успешность применения феромонных ловушек зависит от конструкции ловушки, её цвета, месторасположения и т.д., так как для каждого вида должны соблюдаться свои определённые параметры.[6] Известны основные компоненты феромонов основных вредителей сельскохозяйственных культур, поэтому ловушки применяются для защиты от многих вредителей косточковых культур: вишнёвой мухи, листовёртки, сливовой плодовой жорки и т.д. Как правило, феромонные ловушки применяют в комплексе с другими средствами защиты растений, потому что эффективность распространения феромонов напрямую зависит от погодных условий, а также это связано с мониторингом и дезориентацией, которая не даёт насекомым размножиться эффективнее массового отлова. Поэтому ловушки не дадут полного эффекта при появлении взрослых насекомых, которые могут мигрировать из садов, где не проводились никакие мероприятия по защите растений, на участок даже после применения метода дезориентации.

К сожалению, очень мало исследований о пользе энтомафагов для косточковых культур, но точно известно, что насекомые, питающиеся тлёй, снижают рост популяции до 40% [4]. Хищные клещи, питающиеся паутиным клещом, контролируют численность паутинового клеща, но слабо, так как количество заселённых им листьев может достигать 70-80%.[4] Но, в любом случае, энтомафаги являются неплохой дополнительной мерой защиты, поэтому необходимо продолжать исследования влияния их на косточковые культуры, так как при изучении других культур было доказано, что энтомафаги имеют очень большую эффективность в борьбе с фитофагами. Применяя наиболее безопасные средства защиты и тем самым уменьшая пестицидную нагрузку растёт эффективность энтомафагов.

В завершении необходимо упомянуть о перспективном способе защиты растений, который ещё только находится в разработке и называется апивекторинг. Идея этого способа состоит в том, чтобы наносить средства биологического контроля на тело насекомых-опылителей, например пчёл, и таким способом разносить биопрепараты на растения. Необходимо отметить, что это может помочь отказаться от химических средств защиты растений, тяжёлой техники, поэтому целесообразно продолжать работать в этом направлении. Апивекторинг уже был опробован во многих странах: Канаде, в странах Северной, Центральной и Южной Америки, Европе, Австралии, Новой Зеландии и Кении, при этом доказав свою эффективность в тепличном хозяйстве при выращивании томатов и перца, а также подсолнечника и рапса в открытом грунте. Доказаны его хорошие результаты при борьбе с плесенью на ягодных культурах[1].

Таким образом, биологические средства защиты растений очень эффективны, но только тогда, когда растение слабо заражено, или в качестве методов профилактики. Для эффективной работы всех приведенных методов необходимо соблюдать все требования условий борьбы с вредителями и болезнями и тем самым сохраним окружающую среду.

#### **Список литературы:**

1. Горшкова Е. Насекомые-опылители могут переносить средства защиты растений // Информационный портал «Сити-фермер». 2023. Режим доступа: <https://city-farmer.ru> (дата обращения: 25.04.2023).
2. Калмыков Т. Вся правда о биопрепаратах // GEOSTART - взгляд инженера. Режим доступа: <https://geostart.ru> (дата обращения: 25.04.2023).
3. Леонов Н.Н. Применение биофунгицидов на основе *Trichoderma harzianum* Rifai для оздоровления почв в насаждениях алычи // Вестник Воронежского государственного аграрного университета Т. 12. № 1(60). 2019. С. 24-30.
4. Прах С.В. Мониторинг сосущих вредителей в косточковых насаждениях Краснодарского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. № 44(2). 2017. С. 32-42.
5. Продукты на основе применения триходермы - мировой опыт // Агрэкомиссия. 2021. Режим доступа: <https://agriecomission.com> (дата обращения: 25.04.2023).
6. Руденко Вероника. Феромоны, феромоновые ловушки в технологии борьбы с вредителями // Компания Биозащита. Режим доступа: <https://bio-group.net> (дата обращения: 25.04.2023).

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ САДОВОДСТВА КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Потехин Г.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Наумова М.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Статья рассматривает технологию интенсивного садоводства как способ обеспечения продовольственной безопасности Смоленской области. Представлены преимущества и недостатки интенсивного садоводства, основные его аспекты и отличия от экстенсивного (классического) садоводства.*

***Ключевые слова:** садоводство, продовольственная безопасность, интенсивный сад, эффективность садоводства, карликовые подвои.*

В течение последних лет в сельском хозяйстве активно набирает популярность технология интенсивного садоводства. В настоящее время потребность в плодово-ягодной продукции как никогда велика: для увеличения её количества необходимо не только расширять территории многолетних насаждений, но и значительно повышать в них урожайность. Последнее можно достичь как раз с помощью интенсификации садоводства.

Для повышения уровня продовольственной безопасности необходимо увеличение отечественного производства плодово-ягодной продукции, которое в настоящий момент находится на достаточно низком уровне [6].

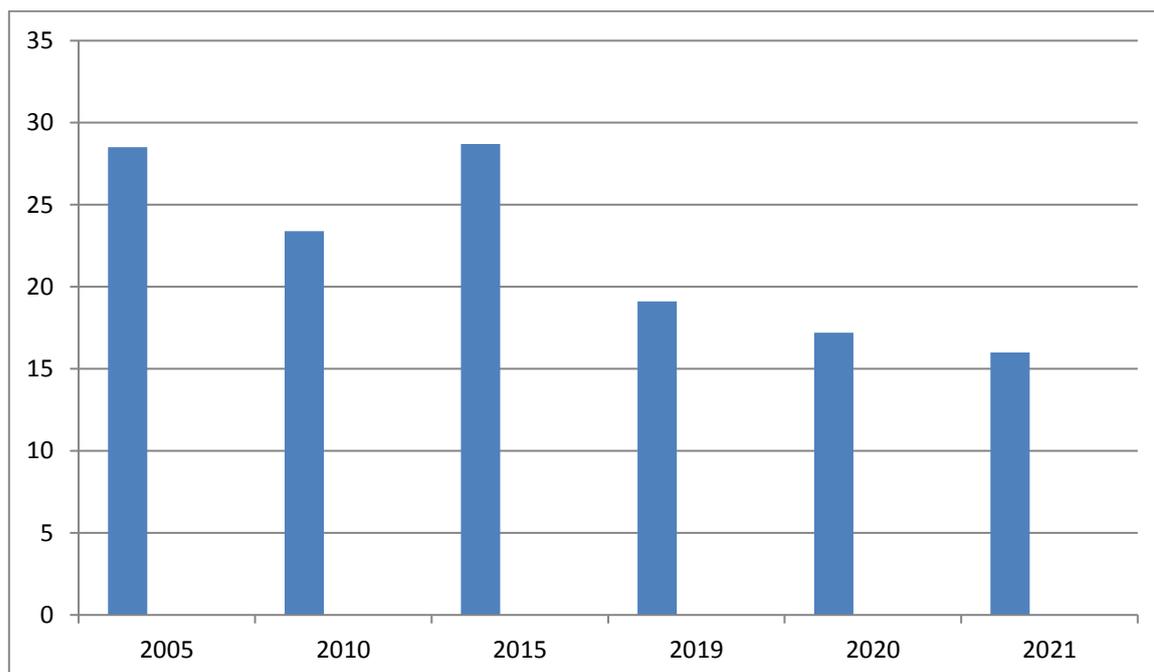


Рисунок 1 – Валовой сбор плодов и ягод в Смоленской области, тыс. тонн

Анализ данных валового сбора плодов и ягод в регионе за последние годы показывает отрицательную динамику производства данной продукции. А отсутствие на внутреннем рынке качественной продукции плодоводства собственного производства дает возможность наполнить его импортными товарами [4].

Интенсификация, подразумевающая применение достижений науки и техники, модернизацию производства, является важным условием для повышения урожайности многолетних посадок, увеличения производства плодов и повышения конкурентоспособности полученной продукции [2].

Технология интенсивного садоводства – это, в первую очередь, технология, при которой площади, задействованные под сады, используются рационально, и получается высокий урожай хорошего качества с наименьшими затратами труда и средств.

Интенсивный сад, в отличие от экстенсивного (классического), обладает существенными преимуществами, которые представлены для наглядности в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Экономические показатели интенсивных и классических садов

Характеристики	Обычные сады	Интенсивные сады
Урожайность	7–15 т/га	25–35 т/га
Выход высших товарных сортов (без подручной падалицы)	30–70%	85–95%
Производительность труда на съеме плодов	500 кг вмену	650 – 800 кг в смену
Затраты труда на обрезку деревьев (чел/час/га)	56–70	35–50
Получение первого промышленного урожая (более 10 т/га)	6–8 лет	3–4 года
Сроки окупаемости вложенных средств	7–9 лет	4–6 лет

Следовательно, к основным характерным особенностям сада интенсивного типа следует отнести:

- раннее плодоношение: на 3-4 год после посадки, в то время как экстенсивный сад плодоносит только на 6-8 год;
- для интенсивного садоводства используются карликовые сорта, что повышает удобство сбора урожая;
- снижение затрат на обработку удобрениями и полива из-за наличия системы капельного орошения;
- обработка становится более эффективной из-за плотности насаждений и компактных крон.

С развитием интенсивного садоводства можно выделить технологии, от которых зависит урожайность и свойства фруктов, основные из которых: почва, сорта сельскохозяйственных культур, качество и плотность саженцев, удобрения, ирригация, защита растений и формирование кроны. Использование современных инструментов механизации и автоматизации также играют

важную роль в производственном процессе. Очень важно предусмотреть комплекс удобрений для подготовки почвы: для плодовых деревьев она должна быть плодородной. Чтобы обеспечить высокое качество посадочного материала, требуется использовать высокоурожайные породы карликовых деревьев, которые должны иметь одинаковый рост. Необходимо постоянно обрезать кроны для придания им определенной формы. Посадка осуществляется ровными полосами, плотность высокая, расстояние между соседними экземплярами 0,5 – 1,0 метра. При этом ширина между рядами должна обеспечивать проезд сельскохозяйственных машин. Большое значение имеют опоры – должно быть по две для каждого дерева, наиболее подходящий материал для опор – металл или пластик.

Для современного интенсивного садоводства наиболее важны саженцы. Лучшим вариантом являются карликовые слаборослые клоновые подвои [5]. Интенсивные сады яблони на карликовых клоновых подвоях обеспечивают высокую урожайность (30-50 т/га), высокую товарность урожая (до 80-90%), окупаемость затрат на 5-6 год после посадки и срок амортизации 12-18 лет. Карликовые подвои обеспечивают высоту плодовых деревьев до 2-3 м [1].

Технология интенсивного садоводства является капиталоемким мероприятием: несмотря на все преимущества, этот вид сада имеет ряд недостатков. К ним относится и уязвимость корневой системы карликовых подвоев к низким температурам, и высокие затраты на уход за садом, и сложное технологическое обеспечение. Стоит отметить, что ошибки, допущенные при закладке сада, могут вести к серьезным потерям урожая и увеличению затрат.

Однако, технология интенсивного садоводства, в отличие от традиционной, позволяет получать наибольшее количество продукции с используемой территории. Так, например, яблоневые интенсивные сады уже на третий год приносят урожай в 35-40 тонн с гектара. Это гораздо эффективнее, чем в экстенсивных садах: они плодоносят позже и приносят урожай в 2-3 раза меньше.

Таким образом, интенсивная технология направлена на достижение качественного планового урожая в системе управления непрерывным производственным процессом на фоне оптимизации минерального питания растений и эффективной профилактики вредителей и болезней. Система предполагает использование интенсивных сортов и подвоев и создает условия для максимального использования биологического потенциала сортов. Поэтому при принятии решения о закладке загущенных садов необходимо учитывать местоположение, тип почвы, климат и другие факторы, влияющие на получение качественных плодов. Кроме того, необходимо правильно подобрать необходимые подвои, определить схему посадки и используемую технику – полуинтенсивную, интенсивную или сверхинтенсивную.

Развитие интенсивного садоводства будет способствовать росту объемов производства продукции, а также обеспечению продовольственной безопасности и повышению уровня потребления населением плодов и ягод.

### **Список литературы:**

1. Атрощенко Г. П., Щербакова Г. В., Скрипниченко М. М. Интенсивное питомниководство: учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. С. 3-5.
2. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Состояние и перспективы аграрного кластера плодоводства Смоленской области // Теория и практика современной аграрной науки: сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет. 2022. С. 1376-1379.
3. Интенсивное садоводство для получения максимального урожая на ограниченной площади // Вторая индустриализация России: Режим доступа: <https://втораяиндустриализация.пф/intensivnoe-sadovodstvo/> (дата обращения 12.04.2023).
4. Миронкина А.Ю., Трофименкова Е.В. Продовольственная безопасность: анализ трёхлетней политики в АПК Российской Федерации // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Материалы международной научно-практической конференции. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. 2017. С. 507-513.
5. Ноздрачева Р.Г., Непушкина Е.В. Сорто-подвойные комбинации черешни для промышленного садоводства ЦЧР // Селекция и сорторазведение садовых культур Т.5. №1. 2018. С. 86-89.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Р32 Стат. сб. // Росстат. М., 2022. С. 696-697. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2022.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf) (дата обращения: 14.04.2023).

## ГОРОДСКОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ. ТРЕНДЫ ГОРОДСКОГО САДОВОДСТВА

**Пысларь М.С.**, доцент ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет,  
г. Смоленск, Россия

***Аннотация:** Городское озеленение XXI века создается за счет улучшения качества окружающей природной среды, формирования и реконструкции «зеленого» ландшафта города, многообразия и рассредоточенности мест отдыха населения в окружении живой природы. Главными тенденциями городского садоводства являются: минимизация затрат на уход, максимальная декоративность в течение всего сезона, использование устойчивых растений, сады «контейнерного» типа, «стрит-арт» озеленение, вертикальное озеленение, «зеленые» крыши.*

***Ключевые слова:** Озелененные территории, система зеленых насаждений, тенденции городского садоводства, вертикальное озеленение, зеленые крыши.*

Для комфортного психо-эмоционального состояния населения, в городе необходимо не менее 40% рассредоточенного озеленения.

Согласно нормативной литературе, озелененные территории – территории общего пользования, расположенные в границах городских и сельских населенных пунктов, сформированные участками естественных и искусственно созданных ландшафтов (парк, сад, сквер, бульвар и другие участки озеленения), обеспечивающие рекреационную связь жилых, общественно-деловых и других функциональных зон, и не менее 70% поверхности которых занято зелеными насаждениями и др. растительным покровом [1].

Система зеленых насаждений современного города формируется:

- 1) для оздоровления окружающей среды;
- 2) обогащения внешнего облика города;
- 3) создания условий для массового отдыха населения в природном

окружении.

Оздоровление среды города, включает: пылезащиту в виде деревьев и кустарников; шумазащиту в виде живой изгороди из плотной кроны и листвы деревьев и кустарников; очищение воздуха от болезнетворных бактерий благодаря деревьям и кустарникам; отсутствие перегрева покрытия в виде газона или утрамбованного грунта.

Разные виды растительности обогащают панорамы города, благодаря композиционным центрам, ритмическим рядам и контрастам в виде групп озеленения.

Создание условий для массового отдыха населения в природном окружении формируется благодаря паркам, садам, скверам, аллеям, бульварам, набережным, пляжам и т.д.

Озеленение проводится в соответствии со схемами: общегородского уровня, уровня жилого района, уровня микрорайона. На схемах выделяют озелененные территории повседневного и периодического пользования. Состав растительности в этих зонах разнообразен: разные виды газонов, цветники, травы, кустарники, деревья. Все они, в первую очередь должны быть безопасны для населения, в том числе маленьких детей.

В городе применяют два вида садоводства: мобильное, стационарное.

Главные тенденции в городском садоводстве:

- 1) минимизация затрат на уход;
- 2) максимальная декоративность на протяжении круглого года;
- 3) применение устойчивых растений, подбор в соответствии с климатом и видом почвы;
- 4) сады «контейнерного» типа;
- 5) «стрит-арт» озеленение;
- 6) вертикальное озеленение;
- 7) «зеленые» крыши.

Минимизация затрат на уход:

- 1) автополив;
- 2) солнечные батареи;
- 3) устойчивая растительность (выносливая в условиях ограниченного пространства, с высокой скоростью роста, нетребовательная к составу почв, морозо/ветро/засухоустойчивая, простота в уходе).

Наиболее подходящие растения для города:

- 1) лиственные деревья и кустарники;
- 2) хвойные деревья и кустарники;
- 3) цветущие многолетники и травы.

Сады «контейнерного» типа – удобный метод формирования растительных композиций в местах, где высадка в открытую почву ограничена или невозможна.

Контейнеры можно использовать для решения практических задач:

- 1) обозначение входных групп в садах и парках из декоративной растительности и трав;
- 2) декорирование стен зданий и ограждений;
- 3) экономия места и разграничение зон;
- 4) вертикальные клумбы для формирования ритмических рядов и композиционных акцентов;
- 5) городской огород.

Особенности садов «контейнерного» типа:

1. Контейнеры открывают новые возможности в подборе культур – экзотические виды растений.
2. В случае, короткого или позднего лета, благодаря контейнеру, растение может находиться в теплом помещении.
3. Контейнер безопасен от крупных вредителей, например от кротов или мышей.

4. В любом контейнере земля высыхает быстрее, чем в естественном грунте. Питательные элементы представлены в меньшем объеме.

«Стрит-арт» садоводство:

1. «Тайное» садоводство – озеленение заброшенных или общественных объектов и территорий без официального разрешения. Предусматривает неординарный подход к озеленению города, с целью привлечения внимание к проблемам инфраструктуры и экологии территорий.

2. Реклама – новый вид маркетинга, при котором создаются композиции из растительности в виде бренда или продукции.

3. Декоративные инсталляции – произведения искусства в виде сезонных композиций, изготавливаются с целью эстетического облагораживания территории.

Вертикальное озеленение: озеленение пространства у вертикальных плоскостей зданий и сооружений, оград, арок, пергол, колонн, обелисков, вазонов и тому подобных элементов вьющимися, лазающими, ниспадающими растениями, способными принимать разнообразные формы в соответствии с поверхностью объектов, строением опорных конструкций в декоративных целях и для защиты от перегрева, шума, ветра [2]. Примерами вертикального озеленения являются: Армения, г. Дилижан «Международная школа-интернат» – проект гармонично вписан в окружающую среду, пространство фасадов занято остеклением живыми зелеными стенами. Италия, г. Милан, башни «Bosco Verticale». Объект представляет собой комплекс из нескольких высотных зданий разной этажности, напоминающих деревья-великаны, благодаря густой растительности.

Озелененная ("зеленая") крыша: крыша, верхняя поверхность которой частично или полностью представлена живым растительным слоем, субстратом, а также специальными слоями, такими как дренажный слой, дренажно-водоаккумулятивный слой, водоизоляционный слой и др. [3]. Преимущественно высаживают малогабаритную растительность, для уменьшения нагрузки на несущий остов зданий и сооружений. Примерами благоустройства «зеленых крыш» являются: Россия, г. Москва, парк «Зарядье». В основе концепции лежит принцип «естественного урбанизма», что позволило органично интегрировать парк в исторический центр, а павильоны - в ландшафт. Россия, г. Санкт-Петербург, ресторан «Royal Beach» на берегу Финского залива. Этот проект сравнивают со скалами на берегу северных морей, сверху поросшими мхом – на крыше ресторана устроена зеленая крыша, которая в середине лета покрывается луговыми травами.

#### **Список литературы:**

1. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

2. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий.

3. ГОСТ Р 58875–2020 «Зеленые» стандарты.

4. Мишин И.Н., Мишин А.И. Создание и использование системы искусственного интеллекта для распознавания болезней растений в садоводстве // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. Том 2. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 364-369.

## НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЕФРОСТАЦИИ МЯСА

**Скорбящев В.Д.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Логинова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** При дефростации сохраняется его структура и вкусовые качества, что делает эту технологию особенно востребованной в пищевой промышленности. Новые технологии обеспечивают эффективное и быстрое размораживание продуктов, сокращая время процесса и повышая качество конечной продукции.*

***Ключевые слова:** дефростация, массажер, мясо, сырье, барабан.*

Нанотехнологии дефростации мяса представляют собой использование миниатюрных частиц, называемых наночастицами, для ускорения процесса размораживания. Эти частицы могут быть использованы для передачи тепла через мясо, ускоряя процесс дефростации и сокращая время, которое требуется для размораживания мяса.

Применение нанотехнологий в дефростации мяса может помочь улучшить качество и сохранить питательные вещества в мясе, так как процесс размораживания будет более быстрым и равномерным. Кроме того, это также может уменьшить риск бактериального загрязнения, которое может возникнуть при медленном размораживании.

Однако, необходимо провести дальнейшие исследования и тестирование, чтобы убедиться в безопасности и эффективности использования нанотехнологий в дефростации мяса перед их широким внедрением в промышленное производство [3].

Система дефростации в массажерах по французской технологии. Дефростация происходит за счет подогрева сырья паром. Разделение белков на части и перемешивании сырья для выравнивания температуры обеспечивается за счет периодического вращения барабана-массажера (рис. 1).

Этот метод позволяет ускорить процесс дефростации на 2-3 раза, уменьшить или полностью устранить выделение мясного сока, улучшить микробиологическое состояние сырья, поддерживать санитарные условия в цехе дефростации и эффективно использовать производственные площади. Массажеры также могут использоваться для размораживания мяса и являются популярной технологией по всему миру. Они позволяют дефростировать белки, однако не подходят для разморозки полутушек, четвертин и печени птицы.



Рисунок 1 – Дефростация мяса

Дефростация говядины в блоках занимает до 17 часов при повышенной скорости оборотов барабана. Потери при дефростации лежат в диапазоне 0,1 до 1%, свинину размораживают значительно быстрее. При размораживании деликатесных продуктов длительность процесса увеличивается специально, чтобы сохранить форму и структуру продукта, что важно для последующего процесса производства. Потери обычно не превышают 0,2%, и в большинстве случаев их вообще не происходит. [2].

Дефростация с помощью радиочастотного (микроволнового) оборудования происходит путем передачи микроволновых волн через продукты, что вызывает вибрацию и разогрев частиц внутри продуктов. Это позволяет разморозить продукты быстрее, чем при естественном оттаивании. Радиочастотное оборудование может быть использовано для дефростации мяса, птицы, рыбы и других замороженных продуктов. Оно предлагает преимущества в виде быстроты процесса, равномерности размораживания и сохранения качества продукта. Однако важно следить за временем и мощностью обработки, чтобы избежать перегрева или частичного размораживания.

Дефростация с помощью радиочастотного (микроволнового) оборудования. Радиочастотное оборудование создает электромагнитное поле, которое воздействует на сырье. Теплота выделяется за счет суммарного тока. Микроволновое устройство снабжается магнитроном, которое излучает микроволны, передаваемые в рабочую зону волноводами. Они заставляют молекулы воды очень быстро вращаться, выделяется тепло, обеспечивающее дефростацию. Наиболее используемые дефросторы туннельного типа. Они отличаются большей мощностью и производительностью излучения и работают в непрерывном потоке. Установки оборудованы конвейером [1].

Преимущества этого метода:

- агрегаты не нуждаются в больших площадях;
- высокая скорость выполняемых манипуляций
- равномерность подачи продукта
- обеспечение микробиотической безопасности
- отсутствие потери веса мяса

### **Список литературы:**

1. Кульп К., Лоренц К. Производство изделий из замороженного теста. СПб: Профессия, 2005. 285 с.
2. Кенийз Н.В., Сокол Н.В. Разработка технологии хлебобулочных полуфабрикатов с применением криопротектора // Новые технологии № 1. 2013. С. 19-24.
3. Тырлова О.Ю., Барсукова Н.В. Разработка индустриальной технологии замороженных полуфабрикатов на основе льняной муки // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2014. №3. С. 43-52.
4. Иванова Е.В. Основные факторы, влияющие на подбор рецептурных составляющих мясных полуфабрикатов // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 54-58.
5. Иванова Е.В. Продукты функционального питания и их место в перерабатывающей промышленности // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 70-74.

## НАНОТЕХНОЛОГИИ ПО ЗАМОРОЗКЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

**Скорбящев В.Д.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Логинова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Применения ультразвуковых волн для быстрого и равномерного замораживания пищевых продуктов. Эта технология позволяет сократить время замораживания, сохраняя при этом качество продуктов благодаря минимальному образованию кристаллов льда и сохранению текстуры и вкусовых качеств. Акустическая заморозка также может увеличить срок хранения продуктов и уменьшить энергопотребление в сравнении с традиционными методами замораживания.*

***Ключевые слова:** нанотехнология, замораживание, продукты, замораживание, акустическая заморозка.*

Нанотехнологии в области заморозки пищевых продуктов применяются для улучшения процесса замораживания и сохранения качества продуктов. Они могут включать в себя использование наночастиц, нанокапсул, наносенсоров и других наноматериалов для улучшения свойств упаковки, управления температурой, контроля влажности и других параметров замораживания.

Применение нанотехнологий может улучшить качество замороженных продуктов, сохраняя их текстуру, вкус, питательные вещества и органолептические свойства. Например, наночастицы могут использоваться для улучшения термической проводимости продуктов, что позволяет им замораживаться быстрее и равномернее.

Также нанотехнологии могут быть применены для создания инновационных упаковочных материалов с улучшенными барьерными свойствами, которые уменьшают потери влаги и предотвращают окисление продуктов во время замораживания и хранения.

Акустические заморозки продуктов.

Технология акустической заморозки была разработана в России на основе исследований в области акустики и кристаллографии (рис. 1). Суть ее обработка продуктов ультразвуком во время замораживания. Во время этого процесса звуковые волны не позволяют формироваться крупным кристаллом льда, которые повреждают клеточную структуру продукта и ведут к потерям влаги при дефростации до 20% ухудшению структуры и вкуса [1].



Рисунок 1 – Акустическая заморозка

При традиционной шоковой заморозки кристаллы льда, которые образуются выталкивают из клетки все примеси и остается чистый лед, а все прочие элементы о пространстве окружающей ее.

Основное устройство акустической заморозки – это стандартная морозильная камера или камеры шоковой заморозки, но особое значение имеют ультразвуковые излучатели, которые активно работают во время всего процесса замораживания.

Настраиваются в зависимости от продукта и управляются специальным процессором. Система может быть установлена в уже работающих морозильных камерах любого типа звуковые волны не оказывают вредного воздействия на человека поэтому безопасна для производственного персонала.

Жидкостная заморозка – это важный метод замораживания пищевых продуктов, в котором используются технология прямого контакта как упакованных, так и неупакованных пищевых продуктов с низкотемпературной жидкой средой. Основными параметрами этой среды должны быть стерильность, отсутствие токсичных веществ посторонних привкусов, запахов, красителей или отбеливающих веществ. В погружной морозильной камере продукты полностью погружены в резервуар с низкотемпературной охлаждаемой средой, которая охлаждается непосредственно в самом резервуаре с помощью расположенного внутри его испарителя холодильного контура. Охлаждающая жидкость может представлять собой спирт 96% [3].

До недавнего времени самым распространенным методом заморозки был обдув воздухом, а глубокая заморозка занимала до нескольких часов в зависимости от толщины продукта. Но применение жидкостных погружных систем позволило в разы ускорить этот процесс, что потребовало введение нового термина – моментальная заморозка. Многократное ускорение процесса замораживания достигается за счет равномерного активного охлаждения продукта жидким составом с температурой ниже 40°C. При жидкостной

заморозке фаза кристаллизации проходит максимально быстро (в течении 6 минут), что позволяет многократно снизить образование кристаллов льда разрушающих структуру продукта.

Применение нанотехнологий позволяет сохранить первоначальную клеточную структуру и значительно увеличить срок годности, а при заморозке парного мяса влагоудерживающие свойства саморастворимых белков (актина и миозина) [2].

#### **Список литературы:**

1. Беяева М.А. Оптимизация технологически регламентов и аппаратурного оформлени процесса замораживания плодов (на пример клубники) // Пищевая промышленность. 2017. №3. С. 40-43.

2. Дондокова С.А., Битуева Э.Б., Антипов А.В Использование сублимационно сушки в производстве мясных продуктов // Научно обозрение. Технические науки. 2016. №4. С. 37- 48.

3. Ишевский А.Л., Давыдов И.А. Замораживание как метод консервирования пищевых продуктов // Теория и практика переработки мяса. 2007. №2. С. 43-59.

4. Иванова Е.В. Основные факторы, влияющие на подбор рецептурных составляющих мясных полуфабрикатов // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 54-58.

5. Иванова Е.В. Продукты функционального питания и их место в перерабатывающей промышленности // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 70-74.

## ДЕЙСТВИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО МАССИРОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОТОВЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЦЕЛЬНОЙ МЫШЦЫ

**Скорбящев В.Д.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Логинова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Вкусовые качества продукции, увеличение срока хранения, сохранение цвета и текстуры мяса. В данной аннотации рассматривается влияние последовательности применения механической нагрузки на качество вареных мясных изделий с предварительным посолом и перспективы улучшения процесса их производства.*

***Ключевые слова:** мясо, массажирование, посол, белок, рассол.*

При производстве вареных мясных изделий с предварительным посолом последовательность применения механической нагрузки (предварительное массажирование) оказывает четко выраженное, но также и совершенно новое воздействие на мясную мышцу. Задачей всех производителей является постоянное улучшение качества продукции и одновременно с этим – снижение затрат на производство. Благодаря развитию технологии мясного производства данные цели стали реализуемы, причем во все возрастающей степени. Правда, поскольку достижения в технологии промышленного изготовления мясных изделий появились уже давно и техника изготовления была основательно усовершенствована, сейчас становится все труднее улучшать эти позиции. Долгое время процесса производства готовых мясных продуктов, вареных с предварительным посолом, состоят из всегда одинаковых основных этапов: тендеризация (придание легкости мясу), массажирование, созревание, нагревание и охлаждение.

Конечными целями этого процесса являются повышение способности к влагосвязыванию и достижение хорошего связывания мышцы. Ключевым фактором для достижения этих целей является правильное экстрагирование и переход в раствор (растворение) мышечного белка, в особенности миофибриллярного белка, который составляет более 50% от общего белка мяса и отвечает за структуру мышцы [3].

Когда эти белки растворяются, они образуют экссудат. Данный экссудат действует между мышцами и водой как некое клеящее вещество, создавая трехмерную сеть из волокон.

Помимо химического воздействия компонентов рассола, которые разрушают белковые цепи и способствуют процессу экстрагирования и, таким образом, повышают уровень рН и концентрацию ионов среды, переход белков в

раствор зависит также и от действия механической обработки при тендеризации и массировании мяса. Под тендеризацией следует понимать такую механическую обработку, при которой на мышце делаются многочисленные надрезы с тем, чтобы увеличить поверхность экстрагирования. Понятие массирования означает такую механическую обработку, связанную с массированием, которая способствует поглощению и распределению их по поверхности мышцы. Степень тендеризации и сочетание продолжительности и интенсивности массирования определяют в результате выход готового продукта и связываемость мышцы.

Для увеличения выхода готового продукта или сокращения продолжительности массирования, как правило, недостаточно увеличить степень тендеризации мяса или интенсивность массирования. Есть целый ряд ограничений, которые следует учитывать при производстве продукции хорошего качества. Как процесс тендеризации мяса, так и процесс массирования может в случае грумерного применения их, повредить структуру мяса и таким образом, привести к потере видимых мышечных волокон на срезе. Если количество надрезов при тендеризации слишком велико, мышцы могут рваться и образовывать бледные пятна в готовом продукте, грумерное массирование может приводить к образованию пастообразного вещества (типа колбасного фарша) между мышцами и в следствии излишнего количества коагулированных белков вызывать разрушение морфологии продукта [1].

Действие предварительного массирования, которое основывается на применении последовательного давления на мышцы, приводит к разрушению мышечной ткани на клеточном уровне (рис.1). Затрагиваются при этом в особенности мембраны клеток, что облегает высвобождение миофибриллярных белков, содержащихся в цитоплазме, в межклеточное пространство.



Рисунок 1 – Процесс массирования мяса.

В результате воздействие давления, которое испытывают клетки, их мембраны разрушаются, что обеспечивает более быстрое и более эффективное экстрагирование. Предварительное массирование делает мясо мягким (рыхлым), что обусловлено растяжением и отделением клеток или увеличением

межфибрилярного свободного пространства, за счет чего улучшается процесс поглощения рассола. Этот метод сокращает продолжительность эффективного массирования и повышает связываемость между обрабатываемыми мышцами.

Применение предварительного массирования сокращает также и продолжительность созревания. А за счет лучшего связывания поглощается большее рассола, что увеличивает выход готового продукта. А за счет того, что усиливается связывание мышц между собой и оно достаточно сильным, это дает возможность противостоять интенсивному воздействию высокопроизводительному слайсеру и предотвращать разрыв или разваливание продукта на отдельные кусочки [2].

### **Список литературы:**

1. Вербицкий С.Б. , Шевченко В.В. Интенсивный посол мясного сырья: теоретические основы процесса, оборудование для подготовки посолочных рассолов // Мясной бизнес №8 ( 83). 2009. С. 74-80.

2. Меренкова С.П., Поторко И.Ю., Захаров И.В. Научное обоснование принципов проектирования технологии деликатесных мясопродуктов с улучшенными технологическими характеристиками // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии» Т.3. №2. 2015. С. 18-26.

3. Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.И., Брона А., Ковтун В.А. Биотехнологические приемы при посоле мясного сырья // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса Т. 4. №3. 2018. С. 46-55.

4. Иванова Е.В. Основные факторы, влияющие на подбор рецептурных составляющих мясных полуфабрикатов // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 54-58.

5. Иванова Е.В. Продукты функционального питания и их место в перерабатывающей промышленности // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 70-74.

## ПРОИЗВОДСТВО МЯГКИХ СЫРОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

**Скорбящев В.Д.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Логинова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Важную роль в обогащении пищевых продуктов, так как они содержат высокое количество аминокислот, необходимых для нормального функционирования организма. Поэтому разработка технологий использования сывороточных белков в производстве новых видов сыров является актуальной задачей для пищевой промышленности.*

***Ключевые слова:** сыры, продукты, белки, легкоусвояемые, пищевые.*

Процесс производства мягких сыров на основе молочной сыворотки требует строгого контроля температуры, влажности и других параметров, чтобы обеспечить высокое качество и безопасность продукта. Также важно соблюдать технологические процедуры и стандарты, чтобы гарантировать соответствие продукции всем требованиям и нормативам.

С учетом изменений в структуре питания населения страны и дефицита белка растет интерес к увеличению использования белковых ресурсов в пищевой промышленности, включая создание новых продуктов.

В этой связи наблюдается тенденция к обогащению продуктов полезными, легкоусвояемыми белками. Сыры, являющиеся основными белковыми молочными продуктами, обладают высокой биологической ценностью, хорошо усваиваются организмом человека и обладают высокой энергетической ценностью (рис. 1). Однако выпуск сыров в стране недостаточен и не соответствует рекомендованным нормам потребления.

Поэтому, увеличение производства сыров является одной из основных задач молочной промышленности. Твердые сычужные сыры, основу ассортимента которых составляет казеин, преимущественно используются для производства. Однако, сывороточные белки содержат дефицитные незаменимые аминокислоты, что делает их наиболее биологически ценной частью молочных белков.



Рисунок 1 – Мягкие сыры на основе сыворотки

Поэтому их использование для пищевых целей имеют стратегическое значение. В технологическом процессе производства термокислотных сыров (или сыров термокислотного осаждения — ТКО) подсырная сыворотка традиционно используется в качестве подкисляющего агента. Перспективным является производство мягких сыров, именно эта группа сыров имеют наибольшую возможность использования компонентов молочной сыворотки в их рецептуре. При выработке мягких сыров не предъявляются требования к сыро пригодности молока, нет необходимости в приобретении дорогостоящего оборудования и в площадях для созревания сыра [1].

Это позволяет ускорить оборот инвестиций с более низкими затратами на производство. Продукты этой категории обладают хорошими потребительскими свойствами, высокой биологической ценностью (благодаря сывороточным белкам) и более низкой себестоимостью. В мировой практике накоплен опыт по применению молочной сыворотке, сывороточных белков, сухой и сгущённой молочной сыворотке при выработке различных видов сыров. Сывороточные сыры изготавливают путем повторного свертывания (обычно с помощью нагревания) или осаждения белков сыворотки, которая отделяется в процессе гелеобразования исходного молочного сырья. Большая часть белков и жиров остается в сывороточном сгустке, однако в молочную сыворотку переходит определенное количество питательных веществ, липидов, протеинов и минеральных веществ.

Эти сыры обычно мягкие, с пониженной жирностью, приятным нежным вкусом. Этот продукт обладает великолепными и профилактическими свойствами из высокого содержания кальция и других микроэлементов, витаминов А и группы В. Он рекомендуется для питания детей и подростков и является строительным материалом для человеческого организма в целом, употребление его помогает восстановить силы спортсменам и людям, занимающимся тяжелым физическим трудом.

Наиболее развито производство этого вида сыров в Норвегии, Италии, в России только 1/3 сыворожки используется рационально. Поэтому есть большие возможности по развитию этого вида сыров в России [3].

**Список литературы:**

1. Актуальные проблемы в геронтологии: сб. работ Рос. АМН; под общ. ред. Ф.И. Комарова. М., 2006. 185 с.
2. Юдина С.Б., Касьянов Г.И., Запорожский А.А. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста. Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. 192 с.
3. Рогов И.А., Забашта А.Г., Ибрагимов Р.М., Забашта Л.К. Производство мясных полуфабрикатов. М.: Колосс-Пресс, 2001. 336 с.
4. Иванова Е.В. Продукты функционального питания и их место в перерабатывающей промышленности // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 70-74.

## **РОЛЬ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ: МЕНТАБОЛИЗМ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Смирнова А.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

**Туберозова М. В.**, к.п.н. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

***Аннотация.** В статье рассмотрена роль жирорастворимых витаминов в процессах обмена веществ у крупного рогатого скота, показано влияние витаминов А, D, Е на поддержание полноценного развития, функционирования организма и роста животных. В работе представлены сведения о потребности в витаминах в рационах питания крупного рогатого скота разных периодов жизни.*

***Ключевые слова:** жирорастворимые витамины, питательность кормов, метаболизм, лактирующие коровы, молодняк, иммунитет.*

Полноценное сбалансированное кормление крупного рогатого скота предусматривает не только основные органические и минеральные питательные вещества, но и витамины, играющие немаловажную роль в организме животных. Витамины входят в состав ферментов, участвуют в процессах синтеза, метаболизма и способствуют формированию иммунитета. Согласно сельскохозяйственной статистике, дефицит или профицит того или иного витамина является одной из частых причин появления незаразных болезней у животных. Поэтому важно учитывать витаминную питательность кормов, чтобы развивать хозяйство и сохранить поголовье.

Классификация витаминов предусматривает их подразделение на жирорастворимые и водорастворимые. К первым относятся А, D, Е, К, которые содержатся в дрожжах, рыбьем жире, небольшая часть из них синтезируется в организме. Ко вторым – В и С, содержащиеся в сене, зеленой массе и других растительных кормах. Роль тех и других чрезвычайно важна в процессах метаболизма животных.

Витамин А. Данный витамин защищает слизистые оболочки, а так же играет важную роль в работе зрения, принимает участие в формировании костей. Нехватка ретинола снижает продуктивность, вызывает аборт, вызывает куриную слепоту, мертворождение и рождение слабых телят, приводит к рахиту. Витамин А корова получает с кормами, если он хорошего качества и рацион сбалансирован по витаминной питательности. Потребность дойных коров в ретиноле составляет 50000-80000 МЕ/сут.

Исследователи Дарменова А.Г., Юсупов С.Р., Зухрабов М.Г. изучали влияние витамина А на производительную функцию коров. При дефиците витамина А наблюдались патологии родов и послеродового периода, поражение глаз, нарушение кожного и волосяного покрова, а так же рождение слабого молодняка [2]. Дефицит витамина А значительно влияет на этологию

развития акушерско-гинекологических заболеваний, что представлено в табл. 1 – Распространение акушерско-гинекологических заболеваний у коров с дефицитом витамина А (n=76)

Таблица 1 – Распространение акушерско-гинекологических заболеваний у коров с дефицитом витамина А (n=76)

Акушерско-гинекологические заболевания	Количество коров	
	Гол	%
Задержание последа	17	22,3
Субинволюция матки	12	15,7
Послеродовой эндометрит	47	62
Всего:	76	100

Для профилактики недостатка витамина А в рацион необходимо включать травяную муку, сенаж и силос, корма, богатые каротином и ретинолом.

Ученые А.Ф. Крисанов, А.В. Волошин, В.А. Лукачева оценивали влияние витамина А на перевариваемость питательных веществ рационов бычками при откорме на пивной дробине. Увеличение содержания ретинола на 20% в кормах по сравнению с нормами, рассчитанными по каротину, способствует достоверному повышению перевариваемости сухого и органического вещества (3,2-3,3%), протеина (4,1%), жира (4,4%), клетчатки (2,6%). Что положительно сказывается на росте и повышении массы бычков (табл. 2 – Схема научно-хозяйственного опыта).

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	n	Живая масса бычков, кг		
		300-350	351-400	401-450
		Витамин А, тыс. МЕ на 100 кг живой массы		
I	10	20	24	28
II	10	19	23	27
III	10	19	23	27

Кроме того, исследователи проанализировали влияние витамина А на интенсивность роста и развития телят. Изучение линейных промеров тела и их соотношения показало, что повышение биологической полноценности рациона за счет А-витаминных добавок способствовало формированию более выраженного молочного типа телосложения телок. На основании полученных данных можно считать, что при выращивании телят до 6-месячного возраста необходимо обеспечивать содержание витамина А в рационе на уровне 350 мг/кг живой массы, что на 25% больше нормы, рассчитанной по каротину [3]. Это, в свою очередь, способствует повышению интенсивности роста телят на

14,1% и обеспечивает формирование более выраженного молочного типа телосложения телок.

Витамин D (кальциферол). Его роль не ограничивается только гомеостазом Ca и метаболизмом костей, она также связана с иммунитетом. Известно, что у молочного скота этот витамин предотвращает молочную лихорадку. Коровы могут получать кальциферол многими способами, например, через корм, парентеральные инъекции или через ультрафиолетовое излучение солнца или искусственное освещение. Несмотря на его важность, у многих коров наблюдается дефицит кальциферола из-за неадекватных добавок или недостаточного пребывания на солнце. Дефицит также может возникнуть из-за заболеваний, которые поражают желудочно-кишечный тракт и снижают всасывающую способность кишечника (например, паратуберкулез). Витамин D может быть токсичным, если коровы получают избыточные добавки или потребляют большое количество растений, таких как *Trisetum flavescens*, содержащих активную форму витамина D-кальцитриол или его гликозиды, которые активируются при переваривании в рубце. При имеющейся в настоящее время информации невозможно определить точное количество витамина D, необходимого для поддержания здоровья лактирующей коровы. Также было установлено, что данный витамин играет роль в иммунитете молочной железы коровы, он повышает уровень лейкоцитов в железе и способствует её защите от мастита. Дефицит витамина для мясного скота характеризуется нарушением роста и повышенной восприимчивостью к болезням. При отсутствии достаточного солнечного света рекомендуется применять специальные кормовые добавки для удовлетворения мясного скота в витамине D. В начале лактации коровы выделяют много кальция с молоком, что приводит к лактационному остеопорозу. Поэтому важно, чтобы они укрепляли свои костные системы в период средней и поздней лактации, чему способствуют добавки витамина D. Плохое состояние скелета или неспособность восполнять их запасы кальция делают коров более уязвимыми к субклинической гипокальциемии, что приводит к более высокой восприимчивости к инфекциям и другим сопутствующим заболеваниям. Это способствует использованию противомикробных препаратов и увеличивает показатели выбраковки (McGrath et al., 2018). Из-за сложности метаболизма кальциферола и разнообразия его метаболитов предстоит еще многое узнать о его роли в профилактике заболеваний и регуляции многих текущих процессов у коров. Таким образом, прием добавок с витамином D необходим для поддержания благополучия, здоровья, долголетия, интенсивного производства молока и снижения использования противомикробных препаратов в закрытых сараях без воздействия прямых солнечных лучей.

Маслова Т.В. изучала вопрос влияния витамина D при лечении рахита у телят. Телят разделили на 4 группы по 16 голов в каждой. Животные контрольной группы не получали никаких добавок. Телятам первой группы выпаивали 10% раствор хлористого кальция, 100 мл на на голову, 30 дней. Второй группе к хлористому кальцию добавили витамин D<sub>3</sub> в дозе 5000 ME, а

третьей – хлористый кальций и водный раствор витамина D<sub>3</sub> (Аквадетрим) в дозе 5000 МЕ на животное [5]. В результате было выявлено, что сочетание водного и масляного раствора витамина D<sub>3</sub> и хлористого кальция оказывает лечебный эффект на организм телят, активируя фосфорно-кальциевый обмен. Аквадетрим оказался более эффективным и имел более выраженное стимулирующее влияние.

Витамин Е (токоферол). Витамин Е – это жирорастворимый витамин, который необходим для роста животных, помогает поддерживать иммунную функцию и здоровье животных, а также помогает в профилактике мышечной дистрофии у молодых телят. Исследование показало, что дополнительный токоферол необходим во всех рационах, которые содержали сухое сено, силос, зеленый корм и при выпасе на пастбище. Уровень витамина в любом хранящемся корме со временем снижается, и некоторые методы хранения более разрушительны для содержания витамина в корме, чем другие. В свежих кормах для выращивания содержится достаточное количество витамина Е.

Токоферол участвует в контроле нервов, мышц и органов чувств. Сокращение мышц, обеспечивающих движение, сердцебиение, функционирование рубца и легких – все это зависит от витамина Е. Было отмечено, что частота мастита и задержки развития плаценты увеличивается, когда в рационах перед отелом не хватает витамина Е. Репродуктивные показатели коров и быков также могут снижаться при дефиците витамина Е (табл. 3 – Потребность в витамине Е в рационах (МЕ / день).

Таблица 3 – Потребность в витамине Е в рационах (МЕ / день)

Класс крупного рогатого скота	Норма включения (МЕ / день)
Беременные коровы	200 - 300
Лактирующие коровы	300 - 500
Молодые телята	80 - 150
Выращивание телят	100 - 200

Витамин Е помогает поддерживать ярко-розовый или красный цвет и вкус мяса. Когда мясо начинает окисляться, в мясе появляются изменение цвета и неприятный привкус. Если животных перед забоем кормят высоким содержанием токоферола, то увеличивается срок хранения мяса до двух дней. Уровни содержания витамина Е в кормах варьируются в зависимости от производителя. Скармливание витаминов в составе общего смешанного рациона, добавление витаминов перед скармливанием силоса или включение витаминов в зерновую смесь, которую скармливают ежедневно, улучшает потребление и равномерное распределение среди животных и увеличивает шансы на получение всеми животными рекомендуемых количеств. Кроме того, последние исследования показывают, что у коров с низким уровнем витамина Е в плазме перед отелом вероятность клинического мастита в 9 раз выше по сравнению с коровами с приемлемым уровнем данного витамина в крови.

Коровам старшего возраста требуются более высокие уровни токоферола до и после родов, чтобы снизить распространенность мастита при отеле.

Наличие необходимых витаминов в рационе животного жизненно важно для поддержания полноценного функционирования организма и роста животных, они обладают высокой биологической активностью, выступают катализаторами обменных процессов.

### **Список литературы:**

1. Амерханов Х.А., Соловьева О.И., Пастух О.Н. Профилактика нарушений обмена веществ у лактирующих коров. / Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.В. Орлова. 2022. С. 272-276.

2. Дарменова А.Г., Юсупов С.Р., Зухрабов М.Г. Состояние А-витаминного обмена и его влияние на воспроизводительную функцию коров // Известия ОГАУ. 2017. №5 (67). С. 87-92.

3. Крисанов А.Ф., Волошин А.В., Лукачева В.А. Влияние витамина на переваримость питательных веществ рационов бычками при откорме на пивной дробине // Вестник АГАУ. 2011. №7. С. 193-198.

4. Машаров Ю.В., Шишмарёва А.Ю. Лечение эндометритов крупного рогатого скота в ооо "Эконива-Агро". // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. 2019. С. 276-279.

5. Маслова Т.В. Витамин D при лечении рахита у телят // АБУ. 2008. №11. С. 98-102.

6. Морозова Н.П., Беленкова И.Ю. Экспертиза молока, реализуемого торговыми сетями в городе Смоленске // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 121-125.

7. Соколова Е.Г., Зубкова Е.А. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров-первотелок бурой швицкой породы // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК. Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция. Нальчик. 2022. С. 85-90.

8. Уварова Н.В., Наумова А.А. Значение жирорастворимых витаминов в кормлении сельскохозяйственных животных. Режим доступа: [https://www.yaneuch.ru/cat\\_47/znachenie-zhirorastvorimyh-vitaminov-v-kormlenii/209577.2081982.page1.html](https://www.yaneuch.ru/cat_47/znachenie-zhirorastvorimyh-vitaminov-v-kormlenii/209577.2081982.page1.html) (дата обращения 04.03.2023).

9. Туберозова М.В. Механизмы развития исследовательского потенциала студентов: метод проектов // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России: Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. Курган, 2022. С. 455-459.

10. Туберозова М.В. Вакцинация сельскохозяйственных животных как способ профилактики инфекционных заболеваний // Научно-технический и социально-экономический потенциал развития АПК РФ: Материалы Всероссийской научно-практической конференции имени Заслуженного деятеля науки КБР, Заслуженного агронома РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора М.Х. Ханиева. Нальчик, 2022. С. 79-82.

УДК 635.1

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАЗМЕРНО-ВЕСОВЫХ СВОЙСТВ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ**

**Брусенков А.В.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Тамбовский ГТУ, г. Тамбов, Россия  
**Ухин А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский ГТУ, г. Тамбов, Россия  
**Сазонов В.М.**, магистрант ФГБОУ ВО Тамбовский ГТУ, г. Тамбов, Россия

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследований, которые позволили получить закономерности распределения размерно-весовых характеристик и загрязнённости корней сахарной свеклы, необходимые при обосновании конструктивных и режимных параметров рабочих органов кормоприготовительных машин.

*Ключевые слова:* рабочие органы машин, корнеклубнеплоды, размерно-весовые свойства кормов

Агропромышленный комплекс (АПК) является одним из важных секторов экономики страны, от уровня развития которого зависит продовольственная безопасность, определяющая способность государства обеспечивать свою не только экономическую, но и политическую независимость. Одними из приоритетных направлений развития АПК является широкое использование прогрессивных автоматизированных технических средств и новых технологий в растениеводстве, животноводстве, на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности и так далее. За счет этого может быть получен основной прирост производства продовольствия [2,4,5,7].

При подготовке любых кормов к скармливанию сельскохозяйственным животным основным элементом является материал, подлежащий переработке (измельчению, смешиванию и так далее). Данные процессы предполагают определенную совокупность воздействий рабочих органов машин на материал, представляющих собой многообразие кормовых компонентов со значительно различающимися свойствами. Поэтому реальные показатели работы любых машин необходимо рассматривать только в связи с характеристиками определённых кормов и их физическими и механическими свойствами [1,8,10].

Размерно-весовые характеристики кормов определяют возможность и показатель их использования сельскохозяйственным животным, способность их к истечению, мойке, измельчению, смешиванию и другим воздействиям рабочих органов конкретных машин. Численно они выражаются гранулометрическим составом, линейными размерами корнеклубнеплодов, их объемной массой и плотностью. При необходимости определяют температуру и некоторые другие показатели состояния. Результаты исследований показывают,

что плотность кормов, закладываемых на хранение, изменяется и зависит от высоты штабеля, условий и длительности хранения. Научно доказано, что у корнеклубнеплодов плотность уменьшается в 1,1-1,3 раза в зависимости от их влажности. При повышении влажности почвы (приобретает более липкое состояние) загрязнённость увеличивается (соломистые включения, камни и другие примеси) и отрицательно воздействует на здоровье животных и рабочие органы машин. Как показывает практика, при поступлении с поля корнеплодов, имеющих повышенную загрязнённость увеличивается расход воды и снижается производительность очистных машин.

Согласно источников [3,6,10,11] было установлено, что некоторые параметры физико-механических свойств корнеклубнеплодов варьируются в довольно широких пределах. Поскольку не все свойства в равной мере влияют на ход изучения процесса, то достаточно знать только те из них, влияние которых наиболее существенно (влажность, загрязненность, размерно-массовые и прочностные характеристики, угол внутреннего и внешнего трения и другие.). Поэтому при проектировании новых или модернизации существующих машин и оборудования необходимо уточнять некоторые из этих параметров в процессе проведения экспериментальных исследований.

Как было уже сказано выше, определение размерно-весовых показателей корнеклубнеплодов и их исходной загрязнённости необходимо для обоснования и расчёта рабочих органов кормоприготовительного оборудования. С этой целью были исследованы и определены основные параметры сахарной свёклы сорта «Спартак», выращенной на землях ООО «Агроинвест» Инжавинского района Тамбовской области. Сырьё для экспериментальных исследований извлекалось из буртов данного хозяйства в осенний период (процесс уборки).

Для оценки размерно-массовых характеристик сахарной свеклы из разных мест бурта по диагонали с шестикратной последовательностью вручную отбирали равные порции массой 5-8 кг [3,8,10].

Линейные размеры определяли штангенциркулем ШЦ II 0-250 ц-0,1 с пределом измерений от 0 до 250 мм. У корней сахарной свеклы в наибольшем утолщении измеряли диаметр,  $D$ , (м), как среднее арифметическое из максимального и минимального измерений, длину  $L$  (м) от головки корня до его хвоста толщиной 10 мм, и массу  $M$ , (кг) [3,8].

Влажность является одной из важнейших характеристик кормов, оказывающая существенное влияние на другие свойства. Ее определяли путем высушивания образцов в сушильном электрошкафу типа СНОЛ-3,5. Корни сахарной свеклы разрезали на небольшие равные пластины толщиной 10 мм и в течение 4 часов подсушивали при температуре 50-60°C в шкафу, а затем продолжали сушить при температуре 100-105°C до полного высушивания. Высушенные образцы охлаждали в лаборатории в стеклянном эксикаторе и взвешивали. Сушку и охлаждение проводили до тех пор, пока разница между последними взвешиваниями не превышала 0,01 г [3,8]. Влажность корней сахарной свеклы определяли из соотношения:

$$W_k = \frac{m_{\text{исп.в.}}}{m_{\text{нав}}}, \quad (1)$$

где  $m_{\text{исп.в.}}$  – масса испаренной влаги, г;  $m_{\text{нав}}$  – масса навески до сушки, г.

Насыпная плотность корнеплодов зависит от их размеров и способов укладки. Насыпную плотность  $\rho_{\text{нас}}$  корней определяли с использованием ящиков кубической формы с длиной ребра 0,65 м и объемом 0,275 м<sup>3</sup>, так как начиная с этого объема произвольная укладка корнеплодов не влияет на численные значения искомой характеристики при расчете на 1 м<sup>3</sup> [8]. Значения насыпной плотности корнеплодов  $\rho_{\text{нас}}$  при произвольной укладке определяли, используя выражение, кг/м<sup>3</sup>:

$$\rho_{\text{нас}} = \frac{M}{V_{\text{я}}}, \quad (2)$$

где  $M$  – масса корней сахарной свеклы в этом объеме, кг;  $V_{\text{я}}$  – объем ящика, м<sup>3</sup>.

Массу  $M$  корнеплодов определяли на весах ВЛКТ–500гМ с точностью до 0,01 г.

Плотность корней  $\rho_{\text{корн}}$  определяли путем взвешивания образцов, определения их объема при погружении в наполненный водой мерный цилиндр и последующего вычисления по формуле:

$$\rho_{\text{корн}} = \frac{m_{\text{обр}}}{V_{\text{обр}}}, \quad (3)$$

где  $m_{\text{обр}}$  – масса образца, кг;  $V_{\text{обр}}$  – объем образца в наполненном водой мерном цилиндре, м<sup>3</sup>.

Общее количество загрязнений корней сахарной свеклы определяли отмывом. Для этого пробу массой 25-30 кг взвешивали на весах. Затем отмывали водой с помощью щеток, укладывали на бумагу и просушивали до испарения с поверхности корнеплодов капельной влаги [3,8]. Загрязненность определяли как отношение массы загрязнений к массе продукта до мойки по формуле:

$$\delta = \frac{m_g - m_h}{m_g}, \quad (4)$$

где  $\delta$  – загрязненность корней сахарной свеклы, %;  $m_g$  – масса порции корней до отмыва, кг;  $m_h$  – масса порции корней после мойки и просушивания, кг.

Исследуемые параметры кормовой свёклы – масса  $M$ , длина  $L$ , наибольший диаметр  $D$  и загрязнённость  $\delta$  – относятся к дискретным случайным величинам. Поэтому при их анализе и описании нами была принята интегральная функция распределения [9]:

$$F(x_i) = P(x \leq x_i) \quad (5)$$

определяющая вероятность того, что случайная величина  $x$  не превышает значения  $x_i$ , причём:

$$F(x_i) = \sum_{x \leq x_i} P(x) \quad (6)$$

Из формулы (6) видно, что при  $x_i \leq x_j$   $F(x_i) \leq F(x_j)$ , то есть интегральная функция распределения монотонно возрастающая, причём  $0 \leq F(x_i) \leq 1$ . Дополнение её до единицы даёт вероятность того, что случайная величина превышает значение  $x_i$ , то есть:

$$P(x > x_i) = 1 - F(x_i) \quad (7)$$

В виду того, что  $P(x \leq x_i) + P(x_i < x \leq x_j) = P(x \leq x_j)$ , то вероятность попадания значений случайной величины в интервале  $x_i < x \leq x_j$ , можно вычислить для данной функции распределения по формуле:

$$P(x_i < x \leq x_j) = F(x_j) - F(x_i) \quad (8)$$

В результате исследований получены закономерности распределения размерно-весовых характеристик (рис. 1) и загрязнённости корней сахарной свёклы (рис. 2), необходимые при расчёте параметров рабочих органов кормоприготовительных машин и различного рода устройств (транспортирующих и очищающих устройств и других).

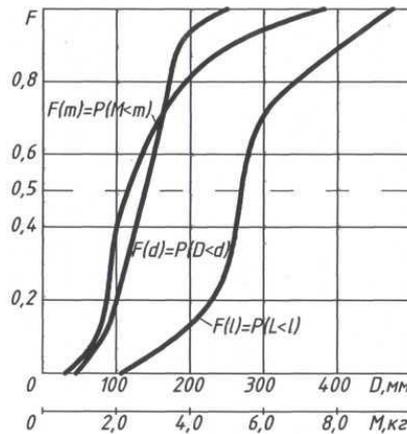


Рисунок 1 – Интегральные функции распределения размерно-массовых параметров сахарной свёклы

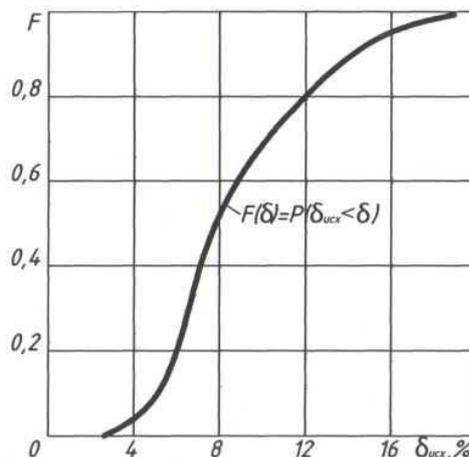


Рисунок 2 – Интегральная функция распределения загрязнённости сахарной свёклы

Для примера рассмотрим полученную функцию интегрального распределения (рисунок 1) длины  $L$  сахарной свёклы, построенную по известной методике [9]. Согласно формуле (8) находим, что вероятность появления корней сахарной свёклы с длиной от 200 до 400 мм, равна:

$$P(200 < L \leq 400) = 0,87 - 0,17 = 0,7$$

То есть вероятность наличия корней таких размеров в определенной группе составляет 0,7 или 70%.

Подобным образом можно определить вероятность появления представленных параметров сахарной свёклы в любом интервале интегральной функции распределения.

Анализ графиков (рисунки 1 и 2) показывает, что корни сахарной свёклы, выращенные в хозяйстве, имеют широкий диапазон размерно-массовых характеристик и загрязнённости. Масса отдельных корней варьируется от 0,3 до 8,7 кг при изменении длины от 115 до 460 мм, и диаметром в максимальном сечении от 40 до 240 мм, что связано с природно-климатическими условиями (типом почвы, орошением и другими) возделывания. Общая загрязнённость корней сахарной свёклы составила 16,5-18%, что связано со скоплением большого количества почвы в их хвостовой части, где преобладает резко выраженная рельефная поверхность.

Таким образом, полученные вероятностно-статистические зависимости параметров корнеклубнеплодов следует учитывать при разработке новых и современных машин с целью снижения энергоемкости процесса кормоприготовления и повышения производительности и качества готового корма для выдачи сельскохозяйственным животным.

### **Список литературы:**

1. Белокопытов А.В., Гиндуллина Е.Р. Кормоэффективность как фактор устойчивого развития молочного скотоводства // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. Изд-во: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. Том 2. С.12-16.
2. Бычкова Т.К. Системы и способы содержания крупного рогатого скота // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Изд-во: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. Том 1. С.189-196.
3. ГОСТ Р 53036-2008. Свекла сахарная. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2009. 9 с.
4. Жучковский А.П., Миронкина А.Ю. Оценка молочного скотоводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Изд-во: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. Том 2. С.96-101.
5. Соколова Е.Г., Листратенкова В.И. Особенности повышения производства молока на промышленной основе // Перспективные направления научно-технологического развития Российского АПК: сборник материалов

национальной научной конференции. Изд-во: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. 2021. С.134-142.

6. Калинина А.А., Глушаков С.Н. Качество корнеплодов дайкона, выращенных в условиях Смоленской области // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Изд-во: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. 2022. Том 2. С. 92-95.

7. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф. Современное состояние производства молока в России // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции. Изд-во: Брянский государственный аграрный университет. 2022. С.403-408.

8. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов. М.: Агропромиздат, 1987. 303 с.

9. Сикорский В.П. Математический аппарат инженера. К.: Техніка, 1975. 765 с.

10. Brusenkov A. A biotechnological system of root crops preparatin for farm animals / A. Brusenkov, V. Kapustin, V. Nemtinov, Y. Nemtinova // MATEC Web of Conferences 329. ICMTMTE 2020. DOI.org/10.1051/matecconf /202032905012.

11. Zazulya A. The friction of root crops on different surfaces in preparation for feeding animals / A Zazulya , S Vedishchev , O Filippova , G Simonov, A Brusenkov , V Konovalov and I Ilina // International Conference on World Technological Trends in Agribusiness. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 624 (2021) 012128. DOI:10.1088/1755-1315/624/1/012128.

## КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛИ

**Варданиян В.О.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Ефременков А.С.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Сазонова Е.А.**, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрена классификация стали. Её производство. Этапы развития на каждом из которых, обычно, применялось несколько алгоритмов изготовления стали.*

***Ключевые слова:** сталь, сплав железа с углеродом, чугун, свойство, состав.*

Сталью называют сплав железа с углеродом и иными химическими элементами. В сплаве железо – это самый главный ресурс, а после него уже другие ресурсы – примеси-химические элементы, перешедшие в состав сплава в результате его производства, которые растворены в нем. Такие химические элементы проявляют на свойства стали как благоприятное, так и негативное воздействие, именно поэтому их и подразделяют на такие, как: полезные и вредные. Полезные в большинстве своем хорошо сказываются на свойствах кристаллов, а вредные только что и делают, что усугубляют между кристаллами их зависимости друг от друга [1,3]. В сталях практически всех марок ведущей полезной примесью является С. Данные стали называют углеродистыми, потому что они содержат в преобладающем количестве углерод. Количественное содержание его в углеродистых сталях чаще всего порядка 0,05 – 0,50 %, но также в исключительных случаях на практике достигает  $\geq 1$  процента (в теории до 2,14 процентов).

В углеродсодержащих сплавах железа в роли полезной примеси также могут быть использованы в качестве побочных веществ марганец-твердый и одновременно хрупкий металл (0,3 – 0,6 процентов) и кремний-кристаллическое хрупкое тело (0,15 – 0,3 процентов). Количественное отношение вредных примесей, которыми очень часто являются неметаллы-простые вещества, которые в свою очередь не имеют металлические свойства, такие как: сера, фосфор, азот, разграничивают очень точно, а именно: сотыми и тысячными долями процента[2,4].

Наука, которая изучает производство стали, как производство в промышленных размерах возникла около 3 тыс. лет назад около Суэцкого залива(Египет). Процесс того, как появлялось производство черных металлов, то есть железа его сплавов и в том числе марганца, можно разделить на несколько важных временных этапов.

По материалам, которые употребляют для изготовления или технической схеме, производство железа, которое имеет в своем составе большое количество углерода, делится на два главнейших периода развития:

1) непосредственное изготовление стали из железных руд, которое называют сыродутным процессом, т.е. получение с помощью химвосстановления.

2) добывание стали путем рафинирования чугуна, то есть очистка вне доменной печи.

Появление изготовления углеродсодержащего железа путем отделения вредных и ненужных веществ от чугуна, которое в свою очередь гарантирует высочайший технический прогресс, в свою очередь заключается из трех значимых этапов развития, на каждом из которых, обычно, применялось несколько алгоритмов изготовления стали[5,6].

Первый этап – переработка чугуна в сталь, то есть преобразование в более прочный(способный воздействовать механическим воздействиям) и твердый металл, который в бесформенном состоянии в виде рыхлого кома, содержащего в своем составе железо с остальными смесями и в том числе несгоревший уголь (сварочного железа). Он начался с применением кричного процесса, на смену которому появился процесс переработки чугуна в железо, которое меньше содержит углерода (1784 г., Англия).

Второй этап – переделывания чугуна в жидкую сталь без смешивания или с дополнением лома в агрегатах целенаправленного воздействия без внедрения кислородного дутья. Начало этого периода сплетено с изобретением процесса, в результате которого, чугун продувают с помощью сжатого воздуха. (1855 – 1860 гг., Англия). Последующее его становление привело к появлению мартеновского (1864г., Франция), томасовского (1877г., Англия) и электродугового, при котором нет окисления примесей (1900 г., Франция) процессов. Скачок к изготовлению стали в жидком состоянии привел к совершению прогресса в интенсификации производства, то есть в усовершенствовании производств за счёт того, что применяют более эффективные средства.

Третий этап – переделывания углеродсодержащего металла в жидкую сталь в агрегатах периодического использования с задействованием процесса, в результате которого продувают поверхность сплава кислородом, чтобы содержание примесей уменьшилось. Это актуальный этап становления сталеплавильного производства, который включает в себя следующие специфичности: внедрение в широкое использование кислородно-конвертерного процесса (1952г., Австрия); использование кислорода для интенсификации мартеновского и электродугового процессов; обширнейшее применение в целях улучшения свойств стали методов внеагрегатной обработки жидкой стали – полимерными шлаками или шлаковыми примесями, вакуумом, инертными газами в комбинировании с микролегирующими растворами или без них, а также принципов переплава стали в специальных условиях (электрошлакового, вакуумно-дугового, электронно-лучевого, плазменно-дугового).

Изготовленные тем или иным методом стали крайне различны по своим особенным свойствам и составу. Их разделяют по алгоритму изготовления,

предназначению, свойству, химическому составу, характеру затвердения в изложницах и строению слитка, который получается[7].

Классификация стали и условия к ее составу и качеству связаны с определёнными государственными регламентами и технологическими требованиями, в которых говорится о содержании примесей в металлах[10,11].

По принципу изготовления сталь бывает мартеновской, то есть получаемой в специальной печи, конвертерной, электросталью, электрошлакового переплава и изготовленной иными способами.

По назначению обычно выделяют следующие основополагающие группы сталей:

а) конструкционная сталь, которую применяют для изготовления различных металлоконструкций (для возведения домов, путепроводов, различных машин и т.п.). Конструкционные стали делят на простые углеродистые и легированные. Легированная сталь значительно дороже углеродистой, но по причине того, что она имеет сильно лучшие механические свойства, то перерасход ее на изготовление тех или иных конструкций в разы ниже, чем углеродистой;

б) топочная и котельная сталь – это сталь, которая содержит малый процент углерода и используется с целью производства паровых котлов и еще топок. Данный сплав должен обладать превосходными пластическими свойствами в холодном состоянии, довольно хорошо свариваться

в) сталь для железнодорожного транспорта это рельсовая и осевые для бандажей железнодорожных колес. Это среднеуглеродистая сталь, к ней предъявляются высочайшие требования, когда ее используют механически, например на усталость стали, при проверке связности состава металла;

г) подшипниковую сталь используют только с целью изготовления шариковых и роликовых подшипников. К этой стали, которая имеет в своем составе около 1%С и 1, 5%Cr, предъявляют чрезвычайно высокие требования по вхождению в ее состав неметаллических включений[8];

д) инструментальная сталь используется для производства инструментов, которые обычно используются людьми в быту, таких как резцов, деталей кузнечного и штамповочного оборудования. Она обычно имеет большое количество неметалла-углерода, а также в большинстве марок имеется немалое число легирующих компонентов, таких как: хром, вольфрам.

Кроме названных, есть еще и другие ряды сталей, использование которых видно из самого их названия: рессорнопружинные, электротехнические, трансформаторные, динамные, нержавеющие, орудийные, снарядные, броневые, трубные стали и иные.

По качеству стали обычно подразделяют на такие виды как: сталь обычного качества, которая в свою очередь не имеет легирующих отложений, качественную, то есть имеющую более жесткие условия для производства, относительно стали обычного качества и высококачественную, которая является только легирующей. Расхождения между этими видами состоят в

допускаемом соотношении вредоносных примесей, а также в определённых условиях по содержанию неметаллических включений[9].

По химическому составу делят стали на такие как: углеродистые, низколегированные, легированные.

По типу застывания стали в изложницах отличают спокойные, кипящие и полуспокойные стали. Поведение металла при переходе его из жидкого состояния в твердое в изложнице обычно зависит от степени раскисленности процесса удаления из расплавленных металлов (главным образом стали и других сплавов на основе железа) растворённого в них кислорода: чем полнее раскислена сталь, тем легче происходит образование слитка.

Абсолютно каждый из вышеперечисленных видов классификации стали характеризует его свойства, как вещества, которое простое вещество и обладает металлическим блеском и помимо этого его надёжность в использовании, стоимость, возможность получения в определенных количествах и другие показатели для металла.

### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган. 2022. С. 3-6.

2. Борисова В.Л. Современные технологии меняют подход к ведению сельского хозяйства // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган. 2022. С. 397-400.

3. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А., Рековец А.В., Скобеев И.Н., Лякина О.А. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 284-287.

4. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Применение системы массового обслуживания при ремонте сельскохозяйственной техники // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 367-371.

5. Вернигор А.В., Рековец А.В., Драбов В.А. Формирование покрытий деталей сельскохозяйственной техники в электромагнитном поле // Современные проблемы агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции. 2018. С. 12-19.

6. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

7. Ермачков А.М., Степанюк А.В. Удельная мощность трения // Энергетика, информатика, инновации – 2018: Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2018. С. 99-101.
8. Миронкина А.Ю. Оптимальное решение эффективности использования машинно-тракторного парка // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124. №1. С. 112-114.
9. Никифоров А.Г., Алексеев А.В. Оценка эффективности использования машинно-тракторных агрегатов // Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 220-225.
10. Рековец А.В., Успенский С.А., Зюськин А.А. Разработка распределенной системы сбора данных от транспортных групп // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 230-233.
11. Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Инновационные развития в мире сельскохозяйственного транспорта // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 327-333.
12. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Предметное разграничение качества товара и качества услуги//Глобальный научный потенциал. 2018. № 4 (85). С. 59-61.

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

**Васенков О.С.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Сафонова Е.А.**, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема популяризации дизельного и бензинового топлива. Возможности замены привычных видов топлива на новые и экологические аналоги. Главные показатели при выборе топлива.

**Ключевые слова:** топливо, бензин, дизель, электроэнергия, сельскохозяйственные машины, производство, аналог.

С каждым годом сельскохозяйственная индустрия развивается и уже сейчас на крупных предприятиях можно увидеть новейшие технологии [1,2,10,11], например, работу ИИ в качестве оператора сельскохозяйственной машины, или сложные системы расчетов и контроля сельхоз. предприятия.

Действительно, сквозь призму времени сельхоз промышленность прошла долгий путь развития и сейчас имеет весьма высокие показатели технологичности [3,4,5]. Единственным неизменным фактором остаётся, привычное и удобное дизельное/бензиновое топливо, которое несмотря на свои существенные отрицательные показатели остается востребованным и неконкурентным по сей день.

Конечно, некоторые особо смелые предприятия искали замену бензину и дизелю в водородном и газовом топливе, но в связи с глобальной трудностью перевода всех сельскохозяйственных машин, инициатива не нашла успеха.

На рисунке 1 четко выражено, что топливо занимает 32,6% всех расходов сельского хозяйства. И является самым высоким показателем расхода.

При этом необходимо учитывать, что при приобретении новой техники, показатели расходов растут непропорционально прибыли.

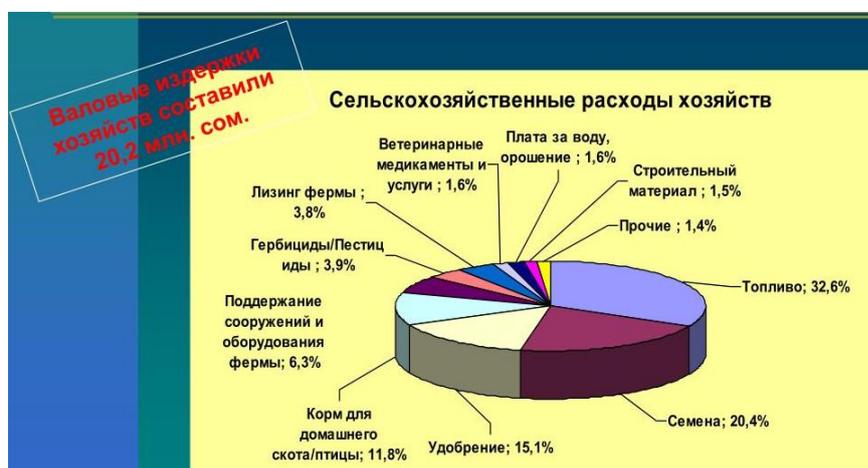


Рисунок 1 – Сельскохозяйственные расходы хозяйств

Также необходимо помнить, что, будучи оснащенными новейшими катализаторами [6,7,8], сельскохозяйственные машины все равно наносят внушительный вред экологии, из-за процессов сгорания топлива и последующего выделения CO.

И дополнением всего вышеперечисленного является высокая стоимость бензина и дизеля, пропорционально высоким потреблением топлива сельхоз. машин, из-за чего обеспечение сельскохозяйственных машин топливом является затратным.

Уже существуют многие аналоги бензина и дизеля, например, водородное и газовое топливо, которые действительно более экологичные и дешевые. Но бензин и дизель получили свою популярность в сельском хозяйстве, благодаря производимой мощности, ведь несомненно для увеличения тягового класса и удельной грузоподъемности, необходимы высокие показатели производимой мощности, с чем плохо справляются водородное и газовое топливо (так как их потребление становится дороже, чем бензина и дизеля).

Но достаточно недавно у бензиновых и дизельных двигателей появился достойный конкурент, который способен производить на выходе большую мощность и при этом наносить минимальный вред экологии. Электрические двигатели уже можно увидеть не только во многих легковых машинах, но и на некоторой сельскохозяйственной технике и они являются хорошей заменой старым бензиновым и дизельным двигателям. Но с электрическими двигателями также существуют свои нюансы:

1) Необходимость реконструкции мастерских и переквалификация механизаторов под работу с электрическими двигателями.

2) Дорогое обслуживание энергопотребления (зарядка электродвигателей)

3) Затрудненная возможность зарядки электродвигателей

Вышеперечисленные нюансы сильно влияют на доступность данных нововведений.

Решением становится установка автономных зарядных станций непосредственно на производстве. Выходом из сложившейся ситуации является установка солнечных батарей или же ветреных мельниц способных вырабатывать электроэнергию, таким образом становится возможным зарядка электродвигателей [9], но также подобные станции сильно зависят от погодных и ландшафтных условий.



Рисунок 2 – Установка солнечных батарей

Необходимо понимать, что вышеуказанная модернизация предприятия технически и экономически трудно реализуема и представляет собой полную реконструкцию действующего предприятия, но при введении автономных систем под электродвигатели, заметно увеличится прибыль организации, так как расход на бензин/дизель уменьшится или будет равен нулю.

Подводя итог, можно увидеть, бензиновый и дизельный двигатели уступают в показателях электродвигателем, но из-за сформировавшийся «монополии» бензина и двигателя, трудно приспособляемые к нынешним сельскохозяйственным предприятиям, однако стоит учитывать, что за электрической энергией будущее, и постепенно модернизация сельскохозяйственных производств будет произведена и дизельные и бензиновые двигатели отойдут на второй план.

#### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган. 2022. С. 3-6.

2. Борисова В.Л. Современные технологии меняют подход к ведению сельского хозяйства // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган. 2022. С. 397-400.

3. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 284-287.

4. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Применение системы массового обслуживания при ремонте сельскохозяйственной техники // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 367-371.

5. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Решение транспортной задачи в сельскохозяйственном производстве // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. 2019. С. 339-343.

6. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

7. Ермачков А.М., Степанюк А.В. Удельная мощность трения // Энергетика, информатика, инновации – 2018: Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2018. С. 99-101.

8. Миронкина А.Ю. Оптимальное решение эффективности использования машинно-тракторного парка // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124. №1. С. 112-114.

9. Рековец А.В., Успенский С.А., Зюськин А.А. Разработка распределенной системы сбора данных от транспортных групп // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 230-233.

10. Никифоров А.Г., Кузнецов Н.В., Вернигор А.В. Развитие электрического автомобильного транспорта и экологическая безопасность // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 307-312.

11. Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Инновационные развития в мире сельскохозяйственного транспорта // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 327-333.

12. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Предметное разграничение качества товара и качества услуги // Глобальный научный потенциал. №4 (85). 2018 С. 59-61.

## СОВРЕМЕННАЯ КОВКА

**Волосенков Д.М.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Сазонова Е.А.**, к.э.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрены разновидностиковки: машинная, свободная и штамповка, холодная и горячая. Изделия создаются методом нагревания металла в горне или печи и ручного придания ему нужной формы с помощью молотов, кувалд, ручников, наковален, стилиевых тисков, кузнечных клещей, гладилок, раскаток, всадного инструмента.*

***Ключевые слова:** металл, ковка, штамповка, фактура поверхности, ковочная температура.*

С самых древнейших времён человечество пыталось подчинить и подчиняло структуру металлов. Все мы помним мифы и легенды о удивительных металлах и о том, как изменяют и придают им форму, как создают шедеврыковки. Одна из техник обработки металлов начало называться ковка.

Ещё в Древнем Египте и Древней Месопотамии уже умели обращаться с металлом с помощьюковки. Конечно, сейчас люди продвинулись вперёд с помощью технологий, но сама база осталась такой же.

По общепринятому определению ковка – это обработка металлов, высоко температурная обработка [6,1]. Металлы специально доводят до «ковочной» температуры. У каждого металла своя температураковки. Например: Железо(800-1200°), Титан(900-1600°), Латунь(650-800°) и многие другие. А изделия полученные с помощьюковки называют «поковкой».

Существует несколько видовковки: машинная (выполняется на различных устройствах по типу пневматический молоток), свободная и штамповка[2,3].

Свободная ковка – это ковка, где металл ничем нигде не ограничен, т.е. находится в свободном состоянии (отсюда и название). При свободной ковке работает человек, он использует молот, кувалду и прочие кузнечные инструменты для придания формы металлу. Свободная ковка хороша для улучшения качества и формы металла. У металла при такой ковке разрушаются крупные кристаллы, получается мелкозернистость.

Машинная ковка, как идёт название происходит с помощью машин, пресса и пневматических молотов. Машинную ковку также используют чаще всего для изготовления определённых деталей[4,5].

Штамповка – это когда металл ограничен штампом, над ним работает штамповочный пресс, различают два вида штамповки (листовая и объёмная). В промышленном производстве используют именно штамповку, т.к. это быстро и

выгодно[7,8]. А уже единичные (частные) заказы выполняются с помощью свободнойковки.

Главный плюсковки, что это достаточно простой процесс, ему можно вполне легко научиться. Также ковку можно разделить на два способа: холодный и горячий[10,11].

Холоднаяковка – это изменение формы металла без нагрева самого металла. Выполняется при помощи сгиба на специальных станках и шаблонах, таких как: «улитка», «твистер», «волна», «гнуты» и пр. В процессе изменения металла «на холодную», его прочностные характеристики снижаются. Обычно узоры изделия, его формы и обработка не всегда можно изменить как хочешь, ведь существуют разные типы оборудования, которое не всегда приспособлено для того, что желает фантазия человека. Для придания конструкции художественного вида используются кованые элементы заводского производства (листья, «фонарики», цветы, узоры и пр.), приобретаемые по каталогам у крупных производителей. Этот способ не требует кузнечных навыков, поэтому получил широкое распространение.

Горячаяковка – это традиционный кузнечный способ ручнойковки. С помощью изготовленных вручную форм и молотов создается фактура поверхности[9]. После формовки и обработки поверхности производится ручная обработка граней.

Так, где же сейчас применяетсяковка? На этот вопрос легко ответить. Ковка используется для создания подков, используется художественнаяковка для создания заборов, ворот, фонарей и т.п.

Художественнуюковку можно увидеть в нашей северной столице, там очень много кованных деталей. Ковка также распространена в промышленности. Это создание деталей для тракторов, машин и оборудования (рис. 1).



Рисунок 1 – Детали для тракторов, машин и оборудования, изготовленные ковкой

Гайки для кранов, детали для подводных лодок и даже для атомных станций (рис. 2).



Рисунок 2 – Детали, изготовленные ковкой

Получается, что ковку используют повсеместно, везде и всегда, начиная от простой жизни, заканчивая серьёзными предприятиями и объектами. Люди, занимающиеся ковкой (кузнецы, специалисты на заводах и т.п.) спокойно могут найти себе работу. Наше правительство сейчас очень сильно поддерживает такие устремления.

#### Список литературы:

1. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган. 2022. С. 3-6.

2. Борисова В.Л. Современные технологии меняют подход к ведению сельского хозяйства // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган. 2022. С. 397-400.

3. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 284-287.

4. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Применение системы массового обслуживания при ремонте сельскохозяйственной техники // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 367-371.

5. Вернигор А.В., Рековец А.В., Драбов В.А. Формирование покрытий деталей сельскохозяйственной техники в электромагнитном поле // Современные проблемы агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции. 2018. С. 12-19.

6. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

7. Ермачков А.М., Степанюк А.В. Удельная мощность трения // Энергетика, информатика, инновации – 2018: Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2018. С. 99-101.

8. Миронкина А.Ю. Оптимальное решение эффективности использования машинно-тракторного парка // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124. №1. С. 112-114.

9. Никифоров А.Г., Алексеев А.В. Оценка эффективности использования машинно-тракторных агрегатов //: Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 220-225.

10. Рековец А.В., Успенский С.А., Зюськин А.А. Разработка распределенной системы сбора данных от транспортных групп // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 230-233.

11. Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Инновационные развития в мире сельскохозяйственного транспорта // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 327-333.

12. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Предметное разграничение качества товара и качества услуги // Глобальный научный потенциал. 2018. № 4 (85). С. 59-61.

## ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ УДОБРЕНИЙ НА КОРРОЗИЮ МЕТАЛЛОВ

**Глушенков Н.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Скобеев И.Н.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Исследование влияния жидких удобрений в сельскохозяйственном производстве на коррозию металлических конструкций машин. Методы профилактики коррозии металлов. Способы долговечной эксплуатации сельхозмашин.*

***Ключевые слова:** сельхозтехника, металлы, влияние удобрений, коррозия деталей машин.*

Коррозией (от лат. *corrodere* – разъедать, разрушать) называют разрушение материалов под влиянием окружающей среды в результате ее химического или электрохимического воздействия.

Коррозия влияет на все аспекты жизни, наносит существенный материальный ущерб и угрожает нашей безопасности. Изделия и материалы, с которыми человек повседневно имеет дело, – автомобили, дороги, мосты, жилые здания, водопроводы подвергаются постоянным коррозионным атакам, и этот процесс нельзя оставить неконтролируемым.

Некоторые из наиболее известных химических веществ, вызывающих коррозию в сельскохозяйственных предприятиях, включают:

- **Кислоты:** Сильные кислоты, такие как серная, азотная и хлористоводородная, могут вызвать коррозию металлических поверхностей на сельхоз предприятиях.
- **Соли:** Соли, такие как натрий хлорид, могут вызывать коррозию поверхностей, таких как металлические конструкции, трубы и оборудование.
- **Щелочи:** Сильные щелочи, такие как натриевая гидроксид и калиевая гидроксид, могут также вызывать коррозию металлических поверхностей, таких как трубы и оборудование.
- **Удобрения:** Некоторые удобрения, такие как аммиачная селитра, могут содержать в себе коррозионно-активные вещества, которые могут повредить металлические поверхности.
- **Пестициды:** Некоторые пестициды могут содержать коррозионно-активные вещества, которые могут повредить оборудование и металлические поверхности.

Одна из основных причин коррозии металла при использовании жидких удобрений – это наличие различных веществ, которые могут ускорять или замедлять процесс коррозии. Например, высокая концентрация нитратов и аммониевых солей в жидком удобрении может привести к повышенной

коррозии металлов, особенно в условиях высокой температуры. Кроме того, жидкое удобрение может содержать кислоты, щелочи и другие вещества, которые могут негативно влиять на металл. Сегодня в мире существует лишь 30 % металлофонда, произведенного за всю историю человечества. Остальные миллиарды тонн исчезли, в основном по причине коррозии. Экономисты разных стран постоянно делают попытки оценить ущерб от коррозии для народного хозяйства.

Это происходит из-за наличия в жидких удобрениях агрессивных химических соединений, которые могут вызывать коррозию металлов. Например, нитраты, фосфаты и сульфаты, содержащиеся в удобрениях, могут вызвать коррозию стальных поверхностей.

Жидкая фракция навоза – идеальное органическое удобрение, использование которого позволит существенно снизить затраты на минеральные удобрения.

Основной способ утилизации жидкой фракции навоза – это использование ее в качестве удобрения, причем, чаще всего в полях, находящихся в близости от местонахождения свинокомплексов (СВК) или ферм крупнорогатого скота (КРС).

Жидкие удобрения являются ценными ресурсами для сельского хозяйства, поскольку они имеют множество полезных свойств. Некоторые из них включают в себя:

- Быстрое воздействие: жидкие удобрения быстро усваиваются растениями в связи с их легкодоступностью и растворимостью.
- Высокая концентрация питательных веществ: в жидких удобрениях содержится большое количество питательных веществ, что позволяет экономить на количестве используемых удобрений.
- Использование в любых климатических условиях: в отличие от твердых удобрений, жидкие удобрения легко растворяются в воде, что позволяет использовать их даже в сухих климатических условиях.
- Улучшение почвы: жидкие удобрения могут помочь улучшить качество почвы и восстановить ее плодородие.
- Удобство применения: жидкие удобрения легко применимы на различных видах почв, включая тяжелые и легкие почвы, и не требуют дополнительной обработки.

В целом, жидкие удобрения являются не только эффективным ресурсом для повышения урожайности, но и удобным и универсальным выбором для любых сельскохозяйственных операций.

Жидкие удобрения представляют собой смесь питательных веществ и воды, которые применяются для того, чтобы обеспечить растения необходимыми элементами питания. Однако, жидкое удобрение может негативно повлиять на металлические конструкции, включая трубопроводы, баки, и другие металлические элементы машин, которые могут контактировать с жидким удобрением. Коррозия металла может привести к различным

проблемам, таким как утечка жидкости, слабость конструкций, и несоответствие нормам безопасности.

Жидкие, питающие растения, растворы в своем составе могут иметь удобрения, содержащие кислоту или щелочь, которые также могут оказывать вредное воздействие на металлические поверхности, узлы и детали машин. При транспортировке и внесении аммиачных удобрений, могут образовываться коррозионные газы при контакте с воздухом, которые при этом создают агрессивную среду, особенно в неветилируемых помещениях. Поэтому перед использованием любых удобрений необходимо ознакомиться с их химическим составом и предпринять необходимые меры предосторожности для защиты оборудования и персонала.

По составу данные вещества делят на:

Моноудобрения – специфические средства, включающие один конкретный компонент в доступной для растений хелатной форме. Часто применяются в случае явной нехватки минерала, что отчетливо проявляется по внешнему виду культуры. Являются препаратами направленного действия.

Макроудобрения – универсальные препараты включаю основной костяк минералов, без которых правильное развитие любой растительной культуры невозможно. Используются повсеместно в течение всего периода вегетации любым доступным методом: полив под корень, внекорневое опрыскивание и т.д.

Микроудобрения – уникальные многокомпонентные туки, которые содержат ряд полезных минералов, принимающих участие в активном росте и развитии всех ботанических культур. Актуальны в период созревания урожая, а также при комплексной профилактике дефицита веществ. Применяется для оказания экстренной помощи растениям в виде внешней подкормки по листу.

Для транспортировки и внесения удобрений в почву, а также для осуществления подкормки растений применяется широкий спектр сельскохозяйственных машин, которые подвержены их агрессивному воздействию.

Классификация специализированных машин для внесения удобрений:

Выбор спецтехники зависит от масштабов хозяйства, видов выращиваемых культур и имеющегося бюджета. Весь перечень машин для внесения удобрений делят на группы с учетом признаков:

- по назначению – техника для подготовки подкормок, погрузки, перемещения и внесения в грунт, комбинированные и универсальные агрегаты;
- по состоянию удобрений – для жидких, пылевидных и твердых составов;
- по типу удобрений – для органических, минеральных и комбинированных (сложносоставных) смесей;
- по методу соединения с трактором – навесные и прицепные агрегаты;

- по технологии внесения удобрений – навесные, авиационные и кузовные разбрасыватели, а также оборудование для внутрипочвенного внесения и рассеивания туков.

Агрегаты для сезонной подготовки и погрузки удобрений.

Жидкий аммиак и аммиачная вода вносятся в грунт специальной техникой. Для перемещения удобрений до участка используют емкости, загружаемые в кузов автомобиля. Внесение в грунт осуществляется прицепными подкормщиками (ПЖУ-4500, ПЖУ-2000). Такое оборудование соединяется с культиватором, глубокорыхлителем, чизельным плугом. Для дозировки жидких составов используют калиброванный жиклер либо изменяют давление раствора. Подкормщики оснащены всасывающими и напорными фильтрами и гидромешалками. Благодаря культиваторам и чизельным плугам жидкие минеральные удобрения вносятся на требуемую глубину. Учитывая, что глубина может достигать 30 см, удается доставлять азот непосредственно к корням растений. Современные агрегаты ПЖУ-4500, ПЖУ-2000 доступны по большей части только крупным хозяйствам. Мелкие приобретают более доступные агрегаты либо проводят обработку вручную.

- Разбрасыватели жидких удобрений на базе трактора:

- "Богдан"

- "Хозяин"

- "Морские Свиньи"

- "Технолог"

- "Миксер"

- Самоходные разбрасыватели:

- "Amazone ZA-TS"

- "Магистраль"

- "Poz HY-DRA"

- "Sulky DPA"

- "Agrex Xde"

- Навесные разбрасыватели жидких удобрений:

- "Unia Stara Z"

- "Lemken Sirius"

- "Gaspardo MEGA"

- "Kongskilde Vibroplex"

- "John Deere 5430i"

- Бочковые удобрительные машины:

- "Terraland TOF 2000"

- "Rostselmash RMK-2000"

- "Kuhn AXIS"

- "Vicon RO-ME"

- "Sulky DPX"

Сельскохозяйственные машины для жидких удобрений предназначены для точного и равномерного распределения жидких удобрений на полях. Они обеспечивают высокую производительность и точность внесения удобрений в

почву, что позволяет увеличить урожайность культур. Машины могут иметь различную конструкцию, рассчитанную на разную площадь обработки. В зависимости от модели и производителя, они могут оснащаться различными системами управления и контроля, что повышает комфорт и безопасность при эксплуатации. Более современные модели машин для жидких удобрений могут также иметь возможность подключения к системе GPS для более точной и эффективной обработки полей.

Существует несколько способов, как можно уменьшить влияние жидких удобрений на коррозию металла. Во-первых, можно использовать специальные защитные покрытия для металлических элементов, которые могут контактировать с жидким удобрением. Такие покрытия предназначены для того, чтобы предотвратить контакт металла с жидким удобрением. Во-вторых, можно использовать профессиональные средства для очистки металлических элементов от остатков жидкого удобрения. Такие средства позволяют эффективно удалять остатки удобрения, которые могут привести к коррозии металла. Также важно учитывать материал, из которого изготовлена техника и оборудование, используемые в земледелии. Некоторые металлы, например, нержавеющая сталь или алюминий, более устойчивы к коррозии, чем другие.

В целом, влияние жидкой фракции удобрений на коррозию металлов может быть минимизировано с помощью правильного выбора материалов и применения антикоррозионных добавок.

В условиях эксплуатации, хранения и ремонта машин большое значение в сохранении сельскохозяйственной техники имеют правильный выбор и применение противокоррозионных средств, и прежде всего разного рода защитных покрытий, которые должны не только надежно защищать от коррозии металлические рабочие поверхности, но и не требовать больших затрат при нанесении и обеспечивать минимальные трудозатраты при расконсервации. В последние годы предложен целый ряд эффективных противокоррозионных средств, к которым относятся новые атмосферостойкие грунты и эмали, тонкопленочные ингибированные покрытия (ЛСП, ВАП-2, НГ-216 и др.), модификаторы ржавчины (МС-0152 и др.), восковые составы (автоконсервант, ПЭВ-74 и др.), рабочеконсервационные масла и т. д. Одним из наиболее перспективных методов консервации сельскохозяйственной техники является применение летучих ингибиторов, которые позволяют снизить затраты на противокоррозионную защиту в 5-10 раз.

Большое внимание следует уделять подготовке поверхности перед нанесением защитных покрытий. Определено, что в 60-70 % случаев преждевременного выхода из строя покрытий причиной является плохая очистка металлической поверхности.

Для предотвращения коррозии металлов в сельскохозяйственном производстве можно использовать следующие меры:

1. Материалы с повышенной стойкостью к коррозии, такие как нержавеющая сталь, алюминий, бронза и пластмассы, могут быть использованы вместо обычных металлических материалов.

2. Регулярное обслуживание и очистка оборудования для удаления налета и коррозии.

3. Использование защитных покрытий, таких как краски, лаки или пластиковые оболочки, чтобы предотвратить контакт металла с водой, грязью и химическими веществами.

4. Регулярный контроль уровня pH и жесткости воды, чтобы предотвратить ее кислотность, что может привести к коррозии металла.

5. Установка системы водоочистки, чтобы удалять из воды примеси, которые могут способствовать коррозии.

6. Использование антикоррозионных добавок в маслах и жидкостях, которые контактируют с металлом.

7. Регулярная проверка оборудования на наличие коррозии и замена поврежденных элементов.

8. Сохранение оборудования в сухом и хорошо проветриваемом месте, чтобы предотвратить контакт с водой и влагой.

9. Следование инструкциям по эксплуатации и хранению оборудования, чтобы предотвратить его повреждение.

Для предотвращения коррозии металлов, используемых в земледелии, в качестве решения специалисты предлагают использовать антикоррозионные добавки в составе жидких удобрений. Они позволяют снизить агрессивное воздействие удобрений на металлические поверхности и защищают их от коррозии.

В результате проведенного анализа, получен следующий вывод, что жидкие удобрения могут оказывать влияние на коррозию металла, но существуют способы, которые позволяют уменьшить негативное влияние жидкого удобрения на металл. Решающую роль при выборе удобрений и возможности применения при этом металлических конструкций и элементов машин из других материалов при их транспортировании и внесении, играют профессиональные знания лиц участвующих в данном технологическом процессе.

### **Список литературы:**

1. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. М.: Металлургия, 1976. 474 с.

2. Вопросы коррозии металлов при использовании жидких азотных удобрений Режим доступа: <https://ru-ecology.info/post/102142500030014/> (дата обращения 10.02.2023).

3. Ингибиторы коррозии в жидких азотных удобрениях. Режим доступа: <https://www.chem21.info/info/640565/> (дата обращения 10.02.2023).

4. Коррозия и защита химической аппаратуры. Том 8. 1972. 320 с.

5. Кофанова Н.К. Коррозия и защита металлов. Учебное пособие. Алчевск, 2003. 181 с.

6. Рекомендации по проектированию защиты от коррозии строительных конструкций складов минеральных удобрений. Режим доступа:

<https://gosthelp.ru/text/RekomendaciiRekomendaciiip317.html> (дата обращения 08.02.2023).

7. Федосова Н.Л. Анतिकоррозионная защита металлов. Иваново. 2009. 187 с.

8. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 284-287.

9. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

10. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Предметное разграничение качества товара и качества услуги // Глобальный научный потенциал. 2018. № 4 (85). С. 59-61.

## ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПЛУЖНЫХ ЛЕМЕХОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

**Ермачков А.М.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Довыденков А.К.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Вейсал Р.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассматривается актуальная проблема повышения износостойкости плужных лемехов, и проводится критический анализ существующих технологических методов в этой области. Однако, необходимо уделить больше внимания альтернативным подходам и инновационным методам, которые могут привести к более значительному увеличению износостойкости лемехов. Например, использование материалов с высокой твердостью и прочностью, разработка новых технологий обработки и покрытий, а также улучшение конструкции лемехов для повышения их прочности и устойчивости к износу. Дальнейшее исследование в этой области может привести к созданию более эффективных и экономически выгодных методов повышения износостойкости плужных лемехов.*

***Ключевые слова:** плужный лемех; износостойкость; технологические методы; нанесение покрытий; наплавочное армирование.*

При поиске методов для повышения долговечности плужных лемехов в сельском хозяйстве, большое значение имеет использование эффективных технологий, которые увеличивают их износостойкость. В настоящее время широко применяются различные методы нанесения износостойких покрытий, включая наплавку твердых сплавов, керамических покрытий, напекание порошков, гальванические покрытия и металлизацию [1,3]. Такие методы имеют свои преимущества, но также сопровождаются недостатками, такими как термические воздействия, коробление детали и другие.

Среди различных методов повышения износостойкости плужных лемехов, наиболее эффективным является метод наплавки, включающий электродуговую, газопламенную, индукционную, плазменную и «намораживание». Однако, необходимо учитывать, что наплавка в основном применяется для упрочнения лезвий лемеха, что связано с развитием эффекта «самозатачивания». Но следует учитывать, что такой эффект наблюдается в основном на глинистых и суглинистых почвах, в то время как на почвах отличного гранулометрического состава может происходить износ в других областях лемеха, включая износ носка по высоте и лучевидный износ [2,4].

Таким образом, для повышения долговечности плужных лемехов в сельском хозяйстве, необходимо использовать эффективные технологии, такие

как методы наплавки, но важно учитывать особенности эксплуатации детали и зону наиболее вероятного износа.

Сельское хозяйство нуждается в инновационных методах упрочнения зон износа плужных лемехов, поскольку традиционные методы оказываются неэффективными из-за многократного пластического микродеформирования на поверхностях трения [5,6]. Хотя наплавка твердых сплавов и керамические покрытия могут улучшить долговечность лемехов, их использование ограничено из-за повышенной стоимости. Однако, методы армирования контактирующих поверхностей с абразивной средой могут стать более популярными, такие как наплавочное армирование, точечное термическое армирование и пластическое деформирование. Наплавочное армирование с валиками различной конфигурации на передней поверхности лемеха или в области наиболее вероятного износа является эффективным методом упрочнения лемехов. Например, технология армирования с валиками, нанесенными перпендикулярно обреза носка, позволяет увеличить наработку лемеха на 8-10 га в состоянии поставки до 18-20 га, и это может быть ответом на актуальную проблему в сельском хозяйстве.

Для повышения износостойкости лемехов, не всегда целесообразно наносить наплавку валиков на всю рабочую поверхность. Исследования показали, что в 84% случаев основным дефектом, влияющим на работоспособность детали, является лучевидный износ в области носка лемеха. Поэтому локальное упрочнение этой зоны может решить проблему.

На песчаных и супесчаных почвах с каменистыми включениями, износ носка и пятки плужных лемехов является проблемой, которая приводит к их закруглению и лучевидному износу [8,9]. Ранее использованная технология комбинированного упрочнения, включающая непрерывную наварку валиков и наплавку носка, показала хорошие результаты, но имеет свои недостатки, такие как возникновение остаточных напряжений и сложность в выполнении технологического процесса.

Однако был предложен новый метод упрочнения, который предотвращает образование лучевидного износа. Этот метод включает нанесение наплавочных валиков в форме полуэллипса в зоне образования износа, за которым следует термообработка. Результаты полевых испытаний показали, что данное технологическое воздействие значительно повышает ресурс плужных лемехов, благодаря улучшению механических свойств материала и повышению стойкости к абразивному износу [7,10].

Следовательно, наработка плужных лемехов после применения нового метода упрочнения на дерново-подзолистых супесчаных почвах значительно возрастает и составляет 17-19 га против 9-11 га у новых деталей. Это представляет собой значительное улучшение по сравнению с предыдущими методами упрочнения и может быть полезным для производителей сельскохозяйственной техники, работающей на песчаных и супесчаных почвах.

Предлагается новый метод упрочнения лемехов, основанный на пластической деформации, который позволяет увеличить износостойкость

детали. В отличие от других методов, этот метод позволяет создавать зоны наклёпа на рабочей поверхности лемеха путём обкатывания роликом. Такой подход обеспечивает устойчивую естественную форму износа и повышает поверхностную твёрдость лемеха. Однако, данный метод может быть сложен в реализации в условиях мастерских с.-х. товаропроизводителей, из-за формы лемеха, что затрудняет точную установку детали при проведении упрочняющего воздействия. Сравнивая с другими методами упрочнения, основанными на нанесении покрытий, новый метод позволяет достичь хороших результатов без использования дорогих наплавочных материалов и сложного оборудования.

Хотя наплавочное армирование является распространенным способом повышения износостойкости лемехов, этот метод может привести к неоднородной твердости по всей поверхности детали, что может привести к деформациям и повреждениям в процессе эксплуатации. Вместо этого, для обеспечения долговечности лемехов можно использовать инновационный метод повышения их твердости с помощью лазерной обработки. Данный метод позволяет локально управлять структурой и свойствами поверхностного слоя материала, создавая зоны повышенной твердости в наиболее критических местах [11]. Это может быть особенно эффективно при работе с металлами, подверженными высокой износу и усталости, такими как стальные лемехи. Кроме того, применение лазерной обработки позволяет достичь более высокой точности и повторяемости, что особенно важно при работе с малогабаритными элементами, такими, как лемехи. Однако, необходимо учесть, что лазерная обработка может потребовать значительных инвестиций в оборудование и обучение персонала, а также требует проведения тщательной настройки параметров обработки для достижения оптимальных результатов.

### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган. 2022. С. 3-6.

2. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 284-287.

3. Вернигор А.В., Никифоров А.Г., Драбов В.А. Применение системы массового обслуживания при ремонте сельскохозяйственной техники // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 367-371.

4. Владимиров С.С., Сазонова Е.А. Инженерно - техническое обеспечение агропромышленного комплекса // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции : в 3 т.. пос. Персиановский, 2021. С. 242-246.

5. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

6. Ермачков А.М., Степанюк А.В. Удельная мощность трения // Энергетика, информатика, инновации – 2018: Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2018. С. 99-101.

7. Зюськин А.А., Успенский С.А., Рековец А.В. Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства в сельском хозяйстве // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (инновационные технологии и оборудование в промышленности, управление инновациями, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта и общественных наук): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 241-246.

8. Никифоров А.Г., Алексеев А.В. Оценка эффективности использования машинно-тракторных агрегатов // Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 220-225.

9. Рековец А.В., Успенский С.А., Зюськин А.А. Разработка распределенной системы сбора данных от транспортных групп // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск, 2022. С. 230-233.

10. Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Инновационные развития в мире сельскохозяйственного транспорта // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 327-333.

11. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Предметное разграничение качества товара и качества услуги // Глобальный научный потенциал. 2018. № 4 (85). С. 59-61.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ - МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ

**Минина А.Н.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Никитина П.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Чепикова К.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Без информационных систем, компьютерной техники и интернета сложно представить современную жизнь. Мы общаемся в социальных сетях, узнаем новости на сайтах, и даже поступить в вуз, получить справку, записаться на прием к врачу можно не выходя из дома, пользуясь интернетом. Возникает вопрос: как провести грань, за которой полезность от использования компьютерных технологий и здоровое увлечение технологиями превращаются в компьютерную зависимость.*

***Ключевые слова:** интернет-зависимость, компьютерная зависимость, увлечение играми, симптомы компьютерной зависимости, изменения личности, недостаток общения и взаимопонимания.*

Впервые термин «internet-addiction» (интернет-аддикция или интернет-зависимость) появился в 1996 году в научных статьях американского психиатра Ивана Голдберга. Под такой зависимостью он понимал увлечение виртуальным миром, от которого страдает социальная и профессиональная деятельность человека и связана она неоправданно долгим и возможно патологическим пребыванием в интернете.

Явление компьютерной зависимости напрямую связано с развитием информационных технологий и надо заметить, это развитие идет небывалыми темпами. Получение информации из разных источников всегда имела для человечества огромное значение. Использование информационных технологий позволяет расширить кругозор, повысить уровень профессиональной подготовки. Именно неумение экологично для психологического здоровья пользоваться интернет-ресурсами и является причиной компьютерной зависимости.

Как российские, так и зарубежные нейробиологи, сходятся во мнении, что желание играть в компьютерные игры или долго «бродить» по просторам интернета активизирует те же области мозга, которые ответственны за тягу к никотину, запрещенным веществам и азартным играм.

С интернет-зависимостью сталкиваются люди, утратившие способность контролировать свое время в сети, что может привести к патологическому пристрастию человека к проведению времени в «виртуальном» мире. Многими психологами термин «компьютерная зависимость» все еще не признан, однако

само явление формирования связи между человеком и компьютером стал очевиден.

Компьютерная зависимость может, сказывается на физическом и моральном облике человека. Особенно активно новая болезнь поражает молодое население. В средствах массовой информации постоянно появляются сообщения о том, как агрессивное поведение подростков под влиянием информации, полученной из интернета, привело к трагическим последствиям.

Казалось бы, что по сравнению с более тяжелыми известными зависимостями, киберзависимость в меньшей степени вредит здоровью человека, не разрушает его мозг, если бы не явное изменение психологических особенностей человека, заключающееся в снижении работоспособности, быстрой утомляемости, снижении восприятия большого количества информации, желание получать «быструю» информацию, снижение анализа, получаемой информации.

Можно выделить причины компьютерной зависимости. Чаще всего они психологического характера и ярче всего проявляются в подростковом возрасте:

#### 1. Проблемы с общением и социальной идентификацией.

Интернет расширяет рамки и границы общения, позволяет создавать группы по интересам, наблюдать за жизнью других людей. Человек, неуверенный в социальном окружении, проявляющегося в трудностях налаживания отношений и общения в реальной жизни и иногда в боязни отвержения и критики, увлекается виртуальным общением.

Анонимность, возможность создать себе любой образ дают возможность почувствовать свободу от постороннего мнения, раскрывают и снимают неуверенность в себе. Общение в виртуальности компенсирует или заменяет реальное.

#### 2. Нехватка поддержки и одобрения.

Одно из основных преимуществ социальных сетей – это некая «безликость», возможность общаться с людьми не раскрывая себя, возможность проявить себя, ничем не рискуя. Также социальные сети – это огромная площадка для самореализации: можно быть, кем угодно, проявить свои творческие качества, рассказать всем о своих хобби, увлечениях, интересах. Но в тоже время, человек испытывает постоянную потребность в общении и поддержке в социальных сетях, что проявляется в постоянной проверке электронной почты, страничек и чатов в мессенджерах. Человек, получая очередное сообщение, чувствует личную значимость. И отсюда вытекает стресс и боязнь что, если не ответит вовремя, его перестанут принимать, исчезнет некая популярность и востребованность.

#### 3. Иллюзия достижения целей.

Многие исследователи процесса вовлеченности в виртуальную жизнь отмечают, что через социальные сети, получается, достичь иллюзии успешной жизни, положительных качеств, внешней красоты. Ведь так легко наложить

фильтр – и вот, ты уже предмет зависти для окружающих, красиво описать свое утро или увлечение – и «лайки» за просмотры сыпется как из рога изобилия. То же самое происходит и в компьютерных играх: проходя испытания, заложенные разработчиками, ваш герой все время становится на уровень выше, сильнее, быстрее.

#### 4. Недостаток эмоций.

В жизни надо прикладывать много усилий, чтобы жизнь была насыщенной и яркой. В социальных сетях все проще: достаточно кликнуть мышкой и вы погружаетесь в увлекательный эмоциональный мир, который складывается из просмотра фильмов, «рилсов», чужих фотографий, игр. Куда проще подсматривать за чужими приключениями, кликая мышкой, подпитываться эмоциями других людей.

#### 5. Безопасность.

Современные компьютерные игры социальные сети практически не подвергают человека рисками для здоровья и материального благополучия.

#### Виды компьютерной зависимости

Выделяют несколько видов зависимости от компьютера, хотя все они имеют одинаковый механизм:

**Сетеголизм.** Заметить грань, разделяющую увлечение социальными сетями от зависимости бывает очень сложно. Зависимый от виртуального общения постоянно участвует во всевозможных чатах, форумах, группах, заводит знакомства, просматривает новостные ленты и постоянно скачивает объемные трафики информации.

**Игромания.** Ролевые компьютерные игры дают больше всего возможностей для ухода от реальности и позволяют максимально перевоплотиться в какого-то персонажа. А в стратегических «игрушках» можно выступать в роли командира, «крутого» героя. Играющие таким образом реализуют свою потребность в доминировании и власти. В неролевых компьютерных играх предполагает прохождение этапов, набор очков, получение бонусов и кажется, что игрок независим, не примеряет на себя роль персонажей. К этой категории относят все варианты карточных рулеток, игровых автоматов, аркады.

**Шопоголизм.** Зависимость от покупок через интернет. У человека ярко выражено желание оформить заказ на что-либо, пусть даже совершенно ненужное.

**Аддикция отношений.** Перенос реального общения и романтических отношений в компьютерную среду происходит через желание наблюдать за жизнью незнакомых людей, участвовать в марафонах, розыгрышах, обучении.

Многие исследователи этого вопроса считают, что чрезмерная увлеченность и зависимость начинается от желания ежеминутно проверять сообщения и пролистывать новостную ленту. Для обучающихся и подростков зависимость определяется для тех, кто проводит с компьютером в среднем 36 часов в неделю с неакадемическими или не имеющими отношения к учебе целями. К симптомам компьютерной зависимости относятся:

- Появление чувства радости, эйфории при контакте с компьютером или игровой приставкой или даже при ожидании («предвкушении») контакта;
- Сокращение времени на прием пищи, еда перед монитором, ограничение во сне ради возможности быть в Интернете или поиграть;
- Слишком частая проверка социальных сетей;
- Отсутствие контроля за временем взаимодействия с компьютером или игровой приставкой;
- Появление чувства усталости, раздражительности либо угнетения, пустоты, депрессии при отсутствии контакта с компьютером;
- Использование компьютера или игровой приставки для снятия внутреннего напряжения, подавленности, тревоги;
- Возникновение проблем во взаимодействии с родителями, друзьями, в школе;
- Отрицание наличия зависимости.

Многие ученые ищут способы защиты от компьютерной зависимости и с обратной стороны, изнутри компьютерной сети. Развитие компьютерных технологий позволяет применять все более совершенные методы защиты информации. Постоянно меняются принципы и способы защиты, но тем не менее в тех же социальных четах можно столкнуться с ошибочными мнениями, что позволяет зарождаться мифам. Вот несколько мифов компьютерной безопасности:

1. Защита информации и криптография – одно и то же.

Криптография – это метод защиты информации благодаря использованию кодов алгоритмов, хешей и подписей. Изначально криптография разрабатывалась и использовалась в военном деле и служила для обеспечения секретности и конфиденциальности информации. Сейчас информация имеет уже не такую силу, и задача сохранения ее в секрете не требует особых способов кодирования и использование криптографии утратило былую актуальность.

Основными условиями безопасности информации в настоящее время являются ее доступность и целостность. Это проявляется в том, что пользователь в любое время может дать запрос на пользование необходимого ему браузера, сайта, чата, а система безопасности должна обеспечивать и гарантировать его правильную работу. Любой файл или составляющий ресурс системы должен быть доступен в любое время (при соблюдении прав доступа).

Целостность информации представляет собой ее неизменность во время хранения или передачи. Автоматизированные системы должны обеспечивать сохранность и неизменность информации при несанкционированных или преступных попытках воздействий на нее.

Современные компьютерные системы безопасности должны в первую очередь гарантировать доступность и целостность информации, а затем уже, при необходимости ее конфиденциальность.

2. Хакерские взломы.

Как известно, даже инструменты обеспечения компьютерной и сетевой безопасности могут иметь элементы уязвимости и недоработанности.

Средства массовой информации часто поддерживают миф о гениальной работе хакеров и со всеми подробностями описывают взломы банковских сетей, утечку информации и прочие хакерские штучки. Но не все случаи взлома информационных систем являются вредоносными. Существуют определенные взломы, которые помогают улучшить защиту систем. Часто для проверки работы систем проводятся тестирования на наличие обнаружения слабых мест с целью повышения безопасности.

Часто причиной хакерских атак на пользователя является его некомпетентность, проявляющаяся в незнании основ по защите персональных данных. Это могут быть слабые пароли, неумение и нежелание прятать информацию о своей личности и финансах. Злоумышленники активно пользуются такой некомпетентностью и с помощью фишинговых атак или простых алгоритмов по подбору паролей могут завладеть информацией о вас.

Обучение пользователей правилам сетевой безопасности может предотвратить нападения. Другими словами, защита информации включает в себя кроме технических мер еще и обучение пользователей информационных систем основам защиты.

### 3. Абсолютная защита

В обществе потребителей информации бытует мнение, что если установил защиту а компьютер или смартфон защиту, то можно не беспокоиться о хакерских атаках, взломах и прочих уязвимостях. Но на самом деле это не так. Абсолютной защиты быть не может.

Абсолютности защиты мешает не только необходимость пользоваться защищаемыми данными, но и постоянное усложнение защищаемых систем. Использование постоянных, не развивающихся механизмов защиты опасно, и для этого есть несколько причин.

Ведь защитные свойства информационных систем безопасности во многом зависят от конфигурации сети и используемых в ней программ. Даже если долго не обновлять программное обеспечение, то все равно придется когда-нибудь использовать новые версии ранее установленных продуктов. Однако может случиться так, что новые возможности этого продукта сделают вашу систему менее защищенной.

Кроме того, нельзя забывать, техническое оснащение информационных систем быстро меняется, и часто бывает трудно определить, какое новое устройство или программное обеспечение, используемое для взлома, может обмануть вашу защиту.

Если рассматривать компьютерную зависимость как психологическую проблему, то выделяют три принципа избавления от компьютерной зависимости: осознание проблемы, участие всей семьи, поиск нового увлечения.

Работа над любой зависимостью и в том числе киберзависимостью начинается с признания наличия проблемы. На первых порах включения в

борьбу с зависимостью является переключение на другой вид деятельности. Этот принцип помогает на ранних стадиях работы с подрастающим поколением. Вместо компьютерных игр и социальных сетей у подростка должны появиться новые активные хобби, и конечно же спортивные увлечения. Желательно, чтобы эти активности требовали взаимодействия с другими людьми – тогда у подростка сформируется новый круг общения, который его поддержит.

Компьютерная зависимость, как и любая другая зависимость может серьезно повлиять на жизнь и благополучие человека и его окружение. Необходимо вовремя применять меры профилактики, при появлении компьютерной зависимости обращаться за профессиональной помощью.

### **Список литературы:**

1. Кравцова М.М., Шевнина О.В. Курс выживания для школьного психолога. М.: Генезис, 2016. 157с.
2. Краснова С.В. Как справиться с компьютерной зависимостью. Москва: Эсмо, 2018. 193 с.
3. Зайцев В.В., Шайдулина А.Ф. Как избавиться от пристрастия к азартным играм. Нева, Олма-Персс Экслибрис, 2020. 128 с.
4. Варламова С.Н., Гончарова Е.Р., Соколова И.В. интернет-зависимость молодежи мегаполисов: критерии и типология // Мониторинг общественного мнения. 2015. С. 165-182.
5. "Компьютеромания"... В чем опасность? // Наука и образование. Режим доступа: <https://edu.rin.ru/html/572.html> (дата обращения 10.02.2023).

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

**Никифоров А.Г.**, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Белокопытов А.В.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

*Аннотация.* В статье рассмотрены проблемы сравнительной оценки использования сельскохозяйственной техники в условиях рынка. Определены актуальные методики оценки эффективности и выделена оптимальная с точки зрения рационального использования машинно-тракторного парка.

*Ключевые слова:* сельское хозяйство, сельскохозяйственная техника, эффективность, тяговые коэффициенты, производительность техники.

Оценка эффективности использования машинно-тракторного парка может проводиться несколькими методами [1, 4, 5, 7]. Наиболее перспективными на текущий момент являются способы, оценивающие агрегаты по производительности и удельной производительности на киловатт мощности двигателя; методика, оценивающая агрегаты по экономическим показателям; методика, оценивающая агрегаты по энергетической эффективности; методика, оценивающая агрегаты по тяговому КПД, производительности и расходу топлива. Анализ алгоритмов расчета в различных методиках показал отдельные плюсы и минусы каждой из них [3, 6, 8, 10]. Методики по экономическим и энергетическим оценкам эффективности агрегатов содержат много усредненных показателей, оказывающих влияние на конечные результаты [2, 9]. Энергетическая методика содержит много необоснованных переводных коэффициентов.

Проведенные исследования показывают, что наиболее целесообразно проводить оценку использования пахотных агрегатов по тяговому КПД, производительности и расходу топлива. Именно эта методика, использующая в качестве критерия сравнения агрегатов тяговый КПД, производительность и расход топлива, содержит в своем составе физически обоснованные зависимости и учитывает основные факторы, влияющие на работу машинно-тракторного агрегата.

Для оценки эффективности сельскохозяйственной техники была проанализирована деятельность СПК «Дружба» Смоленской области.

Проанализировав таблицу 1, можно сделать вывод, что в течение трех последних лет наблюдалась тенденция увеличения обеспеченности предприятия основными производственными фондами, так их среднегодовая стоимость увеличилась в 2021 году по сравнению с 2019 годом на 24,9 %.

Таблица 1 – Размеры производства СПК «Дружба» Смоленской области

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2019 г.
Стоимость валовой сельскохозяйственной продукции в текущих ценах, тыс. руб.	181916	212853	229117	125,9
Произведено, т				
зерна	52237	47638	54119	103,6
молока	35823	39947	40291	112,5
прироста живой массы крупного рогатого скота	1973	1838	1954	99,0
Стоимость товарной сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.	153240	188331	201096	131,2
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб	268314,5	297249	335143	124,9
Среднесписочная численность работников, чел	112	104	104	92,9
Площадь сельскохозяйственных угодий всего, га	3187	3185	3145	98,7
в том числе пашни	3185	3185	3145	98,7
Поголовье животных на конец года, гол.:				
крупный рогатый скот всего	1447	1445	1491	103,0
в том числе коровы	611	611	611	100,0

Численность работников предприятия за исследуемый период уменьшилась на 7,1 % (8 чел.). При этом нужно отметить, что за исследуемый период наблюдается некоторый рост поголовья крупного рогатого скота на 3,0 % при стабильной численности коров молочного направления. Это говорит о том, что на предприятии животноводство является стабильной отраслью, которая приносит основную часть дохода. Растениеводство позволяет обеспечивать реализацию зерновых культур, так и иметь хорошую кормовую базу.

Нами были оценены пахотные агрегаты в условиях использования СПК «Дружба» Смоленской области.

Для составления вариантов агрегатов были выбраны тракторы, применяющиеся и которые можно применять в СПК «Дружба» на пахотных работах: МТЗ-82, МТЗ-1221 и CASE IH MX310. К каждому трактору были взяты несколько рабочих машин (плугов) с разной шириной захвата, некоторые из которых имеются в хозяйстве.

С учетом разработанной специальной программы автоматизированного расчета были получены оценки эффективности рассматриваемых агрегатов (табл.2)

Таблица 2 – Оценка эффективности агрегатов на базе трактора МТЗ-82

Агрегат		МТЗ-82 + 103 NSH		
Ширина захвата, м		0,7	1,05	1,4
Тяговый КПД трактора	$\eta_T$	0,56	0,70	0,71
Максимально возможный (условный) КПД для данного трактора в рассматриваемых условиях работы	$\eta_{T.у.}$	0,71	0,71	0,71
Коэффициент использования максимальной тяговой мощности	$\eta_{им}$	0,78	0,99	1,00
Коэффициент использования тягового усилия трактора	$\eta_{и}$	0,51	0,77	1,02
Коэффициент использования времени смены	$\bar{i}$	0,75	0,74	0,73
Сменная производительность ( $T_{см}=7$ ч)	$W_{см}$	4,63	5,79	5,77
Расчетный расход топлива на единицу выполняемой работы, кг/га	$q_{рас}$	15,2	12,2	12,2

Из анализа таблицы 2 можно сделать следующие заключения, что наиболее эффективным вариантом будет агрегат на базе МТЗ-82 с плугом Kuhn MASTER 103 NSH с тремя корпусами. Вариант с двухкорпусным плугом будет не эффективен из-за низкого КПД, малой производительности и большого расхода топлива. Вариант с четырехкорпусным плугом не соответствует трактору по тяговому усилию, так коэффициент использования тягового усилия у него больше предельного значения  $\eta_{и} > 0,9$ .

Аналогичные расчеты по другим агрегатам показали, что наиболее высокий тяговый КПД, наибольшую производительность и наименьший погектарный расход топлива имеют следующие агрегаты: МТЗ-82+ Kuhn MASTER 103 NSH (3-х корпусный); МТЗ-1221+ Kuhn MULTI-MASTER 110 NSH (4-х корпусный); CASE IH MX310 + Kuhn MULTI-MASTER 153 NSH (6-ти корпусный). У данных агрегатов к каждому трактору подобран плуг с оптимальной шириной захвата, что позволяет наиболее полно использовать тяговое усилие и мощность трактора. При таком агрегатировании достигается наибольшая производительность и наименьшие затраты. Эти агрегаты можно рекомендовать хозяйству для проведения пахотных работ.

Таким образом, на примере СПК «Дружба» был выполнен сравнительный расчет посевных агрегатов по традиционным методикам. В ходе анализа результатов расчета было установлено, что только методика по тяговому КПД и производительности дала обоснованные результаты. Расчеты же по остальным методикам дали близкие результаты, не позволяющие выделить более эффективный агрегат. Тем самым были подтверждены недостатки данных методик, выявленные в ходе первоначального анализа.

#### Список литературы:

1. Белокопытов А. Модель оптимального использования аграрного труда в регионе // АПК: Экономика, управление. 2004. №12. С. 72-77.

2. Белокопытов А.В. Повышение эффективности использования основных средств в сельском хозяйстве // Аграрная наука - взгляд в будущее. Материалы национальной научно-практической конференции. 2017. С. 5-11.
3. Белокопытов А.В., Миронкина А.Ю. Многофакторная оценка развития ресурсного потенциала в агропромышленном комплексе региона. // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 37-42.
4. Технологии сервиса сельскохозяйственной техники / А.В. Вернигор [и др.] // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 289-293.
5. Никифоров А.Г., Алексеев А.В. Оценка эффективности использования машинно-тракторных агрегатов // Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 220-225.
6. Никифоров А.Г., Белокопытов А.В. Сравнительный анализ методик удельной производительности и экономической эффективности оценки использования сельскохозяйственной техники // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 474-478.
7. Развитие территорий: прошлое, настоящее, будущее : монография / А.А. Усков, Н.Е. Новикова, О.Л. Лукашева и др. Москва, 2020.
8. Рековец А.В., Вернигор А.В., Драбов В.А. Управление движением машин и тяговых механизмов // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 349-353.
9. Миронкина А.Ю. Оптимальное решение эффективности использования машинно-тракторного парка // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124. №1. С. 112-114.
10. Терентьев С.Е., Миронкина А.Ю., Белокопытов А.В. Модель оптимального планирования производственной структуры сельскохозяйственных организаций // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 462-472.
11. Продукционная машина-генератор для обработки символьных данных дискретных объектов / Е.А. Титенко [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2012. № 2-1. С. 111-116.
12. Холод Н.И., Ефремов А.А. Оптимизация затрат по использованию машинно-тракторного парка в АПК // Инновационное развитие АПК: механизмы и приоритеты: Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2015. С. 387-390.

## ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ

**Каширин Д.Е.**, д.т.н., доцент ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, Россия

**Павлов В.В.**, к.т.н., старший преподаватель ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, Россия

**Глухих Я.М.**, студент ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва, Россия

***Аннотация.** Для повышения технической надежности электрифицированного оборудования применяемого в сельском хозяйстве, необходимо совершенствовать рабочие параметры полупроводниковых устройств. Выполняемое нами научное исследование направлено на улучшение рабочих показателей диодов Шоттки. Модернизация технологических приемов изготовления диодов Шоттки улучшает не только их технические характеристики но и расширяет возможные условия эксплуатации, а также области их применения.*

***Ключевые слова:** полупроводниковые устройства; диод Шоттки; термоэлектронный компонент; вольтамперная характеристика; поверхностное сопротивление.*

Определения малых высот барьера Шоттки (который свойственен и редкоземельным силицидам на Si *n*-типа) используются низкие температуры для уменьшения термоионного тока и особенно для определения в *p*-типа Si образцах. На практике может быть интересна, для применения новая простая методика (конфигурация) определения параметров диода, которая учитывает (исключает во время измерения) поверхностное удельные сопротивление слоя и последовательного сопротивления как фона.

Трудности традиционного вольтамперного  $I = f(U)$  метода заключается в следующем:

1) основной объём полупроводникового материала диода представляет последовательное сопротивление  $R_s$  на диоде Шоттки и, если  $R_s$  большое, трудно получать надёжный  $I_s$ ;

2) ток, рекомбинации [1, 2] в диоде может быть важной частью общего тока и это затрудняет точность определения экстраполяционного значения  $I_s$ .

Основная задача в данных исследованиях – это создание двух диодов различной величины (по площади контакта Шоттки). В частности пусть площадь одного контакта Шоттки  $S_1$  меньше, а  $S_2$  площадь другого контакта Шоттки – больше по величине. Последний используется как заменитель нижнего контакта к пластине (контакт к нижней части полупроводниковой пластины), то есть получилась односторонняя (планарная) структура для исследования высоты барьера Шоттки. Мы допускаем, что термоионический

(термоэлектронный) компонент тока является доминирующей частью общего тока диода, то есть отсюда термоионический ток будет иметь вид:

$$i = SC \left[ \exp\left(\frac{gU}{kT}\right) - 1 \right], \quad (1)$$

где  $S$  - площадь активной области диода, и здесь

$$C = A^{**}T^2 \left[ \exp\left(\frac{g\Phi_B}{kT}\right) \right] \quad (2)$$

измеряется в единицах  $A/cm^2$ .

Пусть  $U_1$  – падение напряжения на меньшем диоде,  $U_2$  – то же на омической подложке и  $U_3$  означает напряжение в большем диоде. Система будет смещаться (по степени работы диодов) таким образом, что диод с площадью  $S_1$  будет открытым, а диод с площадью  $S_2$  закрытым. В таком случае ток и падение напряжения в меньшем диоде, как известно будет выглядеть таким образом:

$$i = S_1 C \left[ \exp\left(\frac{gU_1}{kT}\right) - 1 \right] \quad (3)$$

$$U_1 = \left(\frac{kT}{g}\right) \ln\left(\frac{i}{S_1 C} + 1\right). \quad (4)$$

Так же на диоде с площадью  $S_2$

$$-i = S_2 C \left[ \exp\left[\frac{gU_3}{kT}\right] - 1 \right] \quad (5)$$

и тогда

$$U_3 = \left(\frac{-kT}{g}\right) \ln\left(\frac{-i}{S_2 C} + 1\right), \quad (6)$$

а для омической части подложки

$$U_2 = iR_s. \quad (7)$$

Общее напряжение ( $U$ ) этой системы будет суммой этих напряжений.

Таким образом

$$\frac{kT}{g} \ln\left(\frac{i}{S_1 C} + 1\right) = U - iR_s + \frac{kT}{g} \ln\left(-\frac{1}{S_2 C} + 1\right) \quad (8)$$

Отсюда для зависимости  $C$  мы получаем

$$C = \left[ \frac{i}{(Q-1)} \right] \left( \frac{Q}{S_2} \right) + \left( \frac{1}{S_1} \right), \quad (9)$$

$$\text{где } Q = e^{\left(\frac{g}{kT}\right)(U-R_s i)} \quad (10)$$

Теперь рассмотрим случай смещения для обратного типа электропроводимости диода. Тогда уравнение (10) может быть записано в виде

$$C' = C = \frac{i}{Q'-1} \left( \frac{Q'}{S_1} + \frac{1}{S_2} \right), \quad (11)$$

и если  $i' = |i|$ , то это решается, как

$$U' = U + \Delta U,$$

где  $\Delta U > 0$ , если  $S_2 > S_1$  и  $\Delta U < 0$ , если  $S_2 < S_1$ . В нашем допущении выбран первый случай. Тогда с другой стороны будет, записано выражение (11), как:

$$Q' = e^{\left(\frac{g}{kT}\right)(U'-R_s i)} = e^{\left(\frac{g}{kT}\right)(U-R_s i)} \cdot e^{\left(\frac{g}{kT}\right)\Delta U} = Q e^{g\frac{\Delta U}{kT}}, \quad (12)$$

$$Q' = aQ, \text{ где } a = e^{\frac{g\Delta U}{kT}}$$

Из уравнения (10) и (12) следует:

$$Q^2 a(f-1) - 2Q(fa-1) + (f-1) = 0, \quad (13)$$

где  $f = \frac{S_2}{S_1}$ . Решение этого уравнения даёт

$$Q_{\pm} = -\frac{(fa-1) \pm \sqrt{(fa-1)^2 - a(f-2)^2}}{a(f-1)} \quad (14)$$

Из уравнения (11), можно видеть, что  $Q > 1$  так как,  $U > iR_s$  таким образом, тогда рассматривается только решение  $Q_+$ .

Если в экспериментальном приспособлении (модельной структуре диода Шоттки) выполняется условие  $S_2 \gg S_1$  или  $f \gg 1$  при  $\Delta U > 0$  и соответственно  $a > 1$ , то следующее приближение будет действительным выглядеть так:

$$Q \approx 1 + \sqrt{1 + \frac{1}{a}} = 1 + \sqrt{1 - \frac{g\Delta U}{kT}}$$

и здесь тогда

$$C = \frac{i}{S_i \sqrt{1 - e^{-\frac{g\Delta U}{kT}}}} \quad (15)$$

и соответственно  $\Phi_B = \left(\frac{kT}{g}\right) \ln\left(A^{**} \frac{T^2}{C}\right)$ .

Тогда омическое сопротивление подложки здесь будет выглядеть так:

$$R_s = \left(\frac{U}{i}\right) - \left(kT \ln \frac{Q}{ig}\right).$$

Сравнивая этот метод с нашими экспериментами [3, 4, 5] очевидно показывает допустимое соответствия значений барьера ( $\Phi_{Bf}$ ) от  $R_s$  рассчитанным барьерам для различных значений диаметров ( $d$ ) контактов, то есть для различных площадей исследуемых структур. Оказалось очевидно, что для силицидов, где  $\Phi_B \cong 0,4$ эВ и  $R_s > 200$ Ом использование графика Norde ограничено.

Для демонстрации описанного метода были получены Al-Si и силицидовые диоды на n-типа Si с напылением различных металлов в условиях сверхвысокого вакуума и соответствующим отжигам [6]. Два различных по размерам диода были изготовлены при помощи металлической маски. Диаметры контактов варьировались от 0,2 до 2 мм.

Наши результаты показали [7, 8, 9], что расчетные значения величин барьеров Шоттки согласуются с экспериментальными данными друг с другом независимо от различных размеров диодов и различных последовательных удельных сопротивлений, где  $\Phi_B = 0,41 \pm 0,01$ эВ.

В заключении необходимо отметить, что был апробирован усовершенствованный метод вольтамперных характеристик диода, с помощью которого можно определить величину энергетического барьера для носителей тока с односторонней структурой, который устраняет эффект нижнего контакта и больших значений  $R_s$ . Этот метод особенно актуален для определения рабочих характеристик диода в условиях небольших высот барьера Шоттки, и эти параметры контакта могут быть определены с большей точностью [10, 11].

### Список литературы:

1. Исследование нелинейных искажений напряжения при работе частотного преобразователя в паре с асинхронным электродвигателем / А. В. Шемякин [и др.] // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. С. 219-223.

2. Каширин Д. Е., Павлов В.В., Глухих Я.М. Феноменологическая модель диссипации колебаний в системе с нелинейными потерями энергии // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. С. 105-108.

3. К вопросу совершенствования методов электротехнических измерений / Д.Е. Каширин [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. С. 121-123.

4. К вопросу исследования КПД элементов Пельтье / Д.Н. Бышов [и др.] // . 2020. № 1(45). С. 76-80. DOI 10.36508/RSATU.2020.45.1.013.

5. Совершенствование условий эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в низковольтной электрической сети / А.В. Шемякин [и др.]// Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 95-летию доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 13 декабря 2021 года / ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. С. 124-127.

6. Белокопытов А.В. Актуальные вопросы цифровизации сельского хозяйства // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 3-6.

7. Бижук А.М. Повышение долговечности гидравлических насосов микродуговым окислением в сельскохозяйственных машинах // Перспективные материалы и высокоэффективные процессы обработки: сборник материалов Всероссийской молодежной конференции. Саратов. 2022. С. 219-221.

8. Борисова В.Л., Сазонова Е.А. Очистка и мойка поверхностей деталей при ремонте машин // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития

АПК. Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция. Нальчик. 2022. С. 264-268.

9. Верейкин А.С., Сазонова Е.А. Внедрение электродугового напыления и наплавки в ООО СП "Городнянское" // Инновационные решения в области развития транспортных систем и дорожной инфраструктуры. ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2022. С. 7-11.

10. Глушенков Н.А., Скобеев И.Н. Аспект эволюции средств измерения // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 460-467.

11. Миронкина А.Ю. Оптимальное решение эффективности использования машинно-тракторного парка // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124. №1. С. 112-114.

12. Успенский С.А., Рековец А.А., Зюськин А.А. Научное обоснование выбора свч-излучения для воздействия на внешние РЭС // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 241-246.

## УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

**Павлов В.В.**, к.т.н., ст. преподаватель ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия

**Каширин Д.Е.**, д.т.н., доцент ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия

**Глухих Я.М.**, студент ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», г. Москва, Россия

***Аннотация.** В статье сообщается о первом нашем наблюдении за отжигом радиационных дефектов с помощью инъекции неосновных носителей в полупроводник фотоэлемента. В процессе эксперимента наблюдения показали, что инъекция неосновных носителей вследствие смещения в прямом направлении и светового освещения при комнатной температуре после электронной радиации повышает отжиг дефектов в  $p$ -Si и даёт возможность восстановить свойства солнечных элементов из Si. Эти результаты предполагают, что большинство приборов, основанных на Si, под действием инъекции неосновных носителей обладают большей резистивностью к радиации, чем другие приборы.*

***Ключевые слова:** солнечные элементы, кремниевые приборы, фотоэлектрические датчики, резистивность, восстановление параметров солнечных батарей.*

В настоящее время в условиях экономии средств для обслуживания солнечных батарей, установленных на автодорогах и, сельскохозяйственных объектах на основе кремния, необходимо искать пути совершенствования стабильности и надёжности освещения существующих солнечных батарей, к ним относятся:

1) Поиск новых стабильных и надёжных конструкций фотоэлементов и панелей.

2) Исследование солнечных батарей под действием внешних факторов, таких как температура, влажность и радиации дефектов на уровне восстановления физико-химических свойств самих фотоэлементов из которых состоит солнечная панель.

3) Разработка новых материалов стойких к радиационным (внешним факторам) воздействиям.

4) Отжиг радиационных дефектов солнечных элементов с целью восстановления их до уровня эффективных.

В настоящее время особенно актуально восстановление солнечных элементов, находящихся в длительных условиях эксплуатации под действием внешних факторов, например, в условиях сельскохозяйственного производства [1, 2, 3, 4, 5]. Нами удалось получить монокристаллический солнечный элемент из Si с  $n^+$ - $p$  переходом, имеющий эффективность конверсии, превышающую

15%. Было обнаружено, что солнечный элемент из Si с высокой эффективностью обладает большей резистивностью к радиации, чем другие солнечные элементы, имеющие иную конструкцию фотоприёмника. Чтобы понять механизм хорошей резистивности к радиации в кремниевом солнечном элементе, необходимо исследовать физические аспекты, такие как отжиг радиационных дефектов в кремнии.

Здесь сообщается о нашем первом наблюдении за отжигом радиационных дефектов с помощью инжекции неосновных носителей в кремнии. Дефекты в солнечных элементах из кремния с  $n^+$ - $p$  переходом создали при комнатной температуре электронной радиацией 0,5МэВ и наблюдали изменения в солнечном элементе. Электронная инжекция из  $n^+$  слоя в дырочный кремний при комнатной температуре, а так же световая инжекция в активную зону элемента после радиации показала улучшение отжига дефектов в  $p$ -Si и привела к восстановлению свойств солнечного элемента из кремния.

Кремниевые образцы в эксперименте были  $n^+$ - $p$  переходные солнечные элементы, образованные термальной диффузией. Сторона  $n^+$  перехода была легирована фосфором, глубина перехода 0.4 мкм. Концентрация носителей сетки  $p$ -Si была между  $5 \cdot 10^{15}$  и  $3 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$ , легированная бором. Площадь элемента  $0.25 \text{ см}^2$ . Электронную радиацию выполнили при комнатной температуре, то есть равной  $300^\circ\text{K}$  при незначительном нагреве образца во время радиации (плотность электронного потока  $10^{11} \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$ ). Плотность потока варьировалась от  $1 \cdot 10^{14}$  до  $1 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-2}$ .

Введение дефекта и отжига косвенно исследовали измерением вольтамперных характеристик солнечного элемента при комнатной температуре, используя ртутную лампу в качестве солнечного имитатора, как источник света.

После радиации неосновные носители инжектировали с помощью приложенного смещения в прямом направлении к  $n^+$ - $p$  переходу солнечного элемента и инжектируя свет в активную зону элемента, используя солнечный имитатор при комнатной температуре. Затем исследовали результирующие изменения свойств солнечного элемента.

Ухудшение параметров солнечных элементов при комнатной температуре вследствие электронной радиации исследовалось впервые. Оценивались нормализованные параметры солнечных элементов с концентрацией носителей подложки  $3 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$  при имитации света против плотности электронов 0.5МэВ. Обнаружено, что ток цепи короткого замыкания и коэффициент заполнения заметно уменьшаются с увеличением плотности радиации и являются причиной уменьшения эффективности элемента. Следовательно, ухудшения свойств солнечного элемента вследствие радиации главным образом является следствием уменьшения концентрации носителей в  $p$ -Si подложке, а также следствием уменьшения длины диффузии неосновных носителей в активной зоне солнечного элемента [7, 8, 9].

Во время изохронного отжига в свойствах солнечного элемента для электронных радиационных солнечных элементов при рабочих температурах

70-90°C и 110-120°C наблюдали две ступени восстановления свойств. Считают, что эти ступени обусловлены отжигом радиационно-индуцированных дефектов в кремнии.

В последующих экспериментах, смещение в прямом направлении применили к солнечному элементу после иррадиации для инжекции неосновных носителей из  $n^+$  слоя в  $p$  слой. Более того, фотоинжекцию для инжектирования неосновных носителей в активную зону солнечного элемента исследовали ртутным солнечным имитатором в качестве источника света. Эти эксперименты проводились при комнатной температуре.

Нами так же обнаружено максимальное восстановление энергии солнечной батареи благодаря инжекции при смещении в прямом направлении для 0,5МэВ электронов иррадированного кремния  $n^+$ - $p$  солнечного элемента. При анализе отношения [10, 11] максимальной энергии после инжекции носителей  $P_I$  к максимальной энергии после электронной иррадиации  $P_\Phi$ . Скорость восстановления увеличивается с увеличением плотности тока инжекции. Результаты оказались, интересные и предполагают, кремниевые приборы при отжиге радиационных дефектов с помощью инжекции неосновных носителей имеют лучшие резистивно-радиационные свойства, так как радиационно-индуцированные дефекты в кремниевых приборах и могут быть оттожены при температуре 300<sup>0</sup>К во время работы прибора. Такой отжиг для подобных дефектов в арсенид галлиевых и других  $A^3B^5$  материалах не наблюдался при комнатной температуре. Отжиг радиационно-индуцированных дефектов в кремнии при очень низких плотностях тока и коротком времени инжекции при комнатной температуре годится для изготовления (восстановления использованных солнечных батарей) радиационно-резистивных кремниевых приборов. Фотоинжекция солнечным имитатором кремниевых  $n^+$ - $p$  солнечного элемента после 0,5МэВ электронной радиации тоже может восстанавливать свойства солнечного блока при комнатной температуре, эти результаты предполагают, что кремниевые солнечные элементы при прямом солнечном освещении тоже проявляют высокую резистивность.

Восстановление параметров солнечного элемента вследствие инжекции неосновных носителей, вероятно, осуществляется реорганизацией индуцированной вакансии, в кремнии стимулированной инжекцией, так как максимальный подъём температуры образцов во время инжекции неосновных носителей происходит приблизительно на 6°C. Процесс реорганизации вакансий можно аппроксимировать как

$$N_v = N_{v0} e^{(-t/\tau)}, \quad (1)$$

где  $N_{v0}$  - и  $N_v$  - концентрации радиационно-индуцированных вакансий до и после инжекции неосновных носителей, и  $\tau$  - временная постоянная.

Нами обнаружено изменение в константе времени  $\tau$  для восстановления инжекции носителей, как функции плотности тока инжекции. Так как плотность тока цепи короткого замыкания можно аппроксимировать к длине диффузии в активном слое солнечного элемента, и обратно пропорциональна к

квадратному корню концентрации вакансии, то временные постоянные определялись из данных восстановления тока цепи короткого замыкания:

$$\tau^{-1} = (-1/t) \ln \left( \frac{I_{scf}^2 (I_{sc0}^2 - I_{scl}^2)}{I_{scl}^2 ((I_{sc0}^2 - I_{sc0}^2))} \right), \quad (2)$$

где  $0, f, I$  – до и после иррадиации, и после инжекции.

Нами обнаружено, что временная постоянная обратно пропорциональна квадратному корню плотности тока инжекции. Временные постоянные показывают уменьшающуюся тенденцию с увеличением концентрации примесей, а так же уменьшение плотности иррадиации.

Усиление отжига дефектов в полупроводниках в условиях инжекции неосновных носителей может иметь место, как результат или изменение в дефектности состоянии заряда дефекта или нерадиативного процесса рекомбинации электрон-дырка. Хотя временная постоянная  $\tau$  восстановления инжектированием носителей, как было найдено, уменьшается с увеличением плотности тока инжекции и с увеличением концентрации примесей, однако механизм явления восстановления свойств солнечного элемента сделанного из кремния вследствие инжекции неосновных носителей при токе смещения в прямом направлении и световом освещении, ещё неясен. Необходимо изучать и объяснить явление отжига радиационных дефектов с помощью инжекции неосновных носителей в солнечных элементах на основе кремния в результате изменения в состоянии заряда дефекта или нерадиативного процесса рекомбинации.

**Заключение.** Определены дефекты в кремнии на  $n^+$ -р переходе солнечных элементов за счёт воздействия 0.5 МэВ электронной иррадиации, исследовали их влияние с точки зрения свойств солнечных элементов. Показано, что инжекция неосновных носителей вследствие применения смещения к солнечному элементу в прямом направлении и освещения светом при комнатной температуре после иррадиации усиливает отжиг дефектов в кремнии и ведёт к восстановлению свойств солнечных элементов из кремния. Эти явления можно объяснить изменением в зарядовом состоянии вакансий или нерадиативным процессом рекомбинации радиационно-индуцированных дефектов в кремниевых монокристаллах вследствие инжекции неосновных носителей. Полученные результаты предполагают, что большинство кремниевых приборов в условиях инжекции неосновных носителей являются радиативно резистивными в радиативном окружении.

### **Список литературы:**

1. Исследование нелинейных искажений напряжения при работе частотного преобразователя в паре с асинхронным электродвигателем / А.В. Шемякин [и др.] // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. С. 219-223.

2. Каширин Д.Е., Павлов В.В., Глухих Я.М. Феноменологическая модель диссипации колебаний в системе с нелинейными потерями энергии // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. С. 105-108.

3. К вопросу совершенствования методов электротехнических измерений / Д.Е. Каширин [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. С. 121-123.

4. К вопросу исследования КПД элементов Пельтье / Д.Н. Бышов [и др.] // . 2020. № 1(45). С. 76-80. DOI 10.36508/RSATU.2020.45.1.013.

5. Совершенствование условий эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики в низковольтной электрической сети / А.В. Шемякин [и др.] // Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 95-летию доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 13 декабря 2021 года / ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. С. 124-127.

6. Белокопытов А.В. Актуальные вопросы цифровизации сельского хозяйства // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 3-6.

7. Бижук А.М. Повышение долговечности гидравлических насосов микродуговым оксидированием в сельскохозяйственных машинах // Перспективные материалы и высокоэффективные процессы обработки. сборник материалов Всероссийской молодежной конференции. Саратов. 2022. С. 219-221.

8. Борисова В.Л., Сазонова Е.А. Очистка и мойка поверхностей деталей при ремонте машин // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК. Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция. Нальчик. 2022. С. 264-268.

9. Верейкин А.С., Сазонова Е.А. Внедрение электродугового напыления и наплавки в ООО СП "Городнянское // Инновационные решения в области развития транспортных систем и дорожной инфраструктуры. ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2022. С. 7-11.

10. Глушенков Н.А., Скобеев И.Н. Аспект эволюции средств измерения // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 460-467.

11. Успенский С.А., Рековец А.В., Зюьский А.А. Научное обоснование выбора свч-излучения для воздействия на внешние РЭС // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 241-246.

## ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ИНЪЕКЦИИ УДОБРЕНИЙ

**Семенов А.В.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия

**Константинов М.С.**, магистрант ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия

***Аннотация.** Приведены результаты обзора конструкции машин предназначенных для внутривпочвенного внесения жидких удобрений. Рассмотрены конструктивные и технологические недостатки машин со средствами управления, дозирующими и распределяющими рабочими органами, на которые необходимо обратить особое внимание в дальнейших исследованиях.*

***Ключевые слова:** удобрение, инъекция, устройство, анализ.*

Повышение урожайности базовой сельскохозяйственной продукции является основной задачей агропромышленного комплекса и решающим условием для удовлетворения растущей потребности населения в долгосрочной перспективе [5], [10]. Все меньшее число занятых в сельском хозяйстве должны производить продукты питания для всего большего числа людей. Повышение производительности труда является основной целью разработки и усовершенствования методов сельскохозяйственного производства и средств труда. Эта цель достигается с помощью технических, технико-экономических и организационных мероприятий обеспечивающих повышение производства сельскохозяйственной продукции [4].

Устойчивость отечественного производства и конкурентоспособность всех видов продовольственных товаров может быть достигнута лишь за счет активации инновационной деятельности [5]. Агропромышленный комплекс следует рассматривать как стратегический важный объект. Национальная и продовольственная безопасность страны может быть обеспечена только за счет внедрения прорывных технологий [9].

Современное сельскохозяйственное производство, его материально-техническая база должны быть ориентированы на инновационное развитие меняющиеся подход к ведению сельского хозяйства [1], [2]. В настоящее время, одними из перспективных способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур является поверхностное внесение жидких минеральных удобрений со средствами управления, дозирующими и распределяющими рабочими органами. Минеральные удобрения выступают основным фактором регулирования продукционного процесса формирования урожайности [3], [7], [8].

Однако при всех преимуществах жидкие минеральные удобрения имеют недостатки, такие как потери от процессов стока и испарения. Для устранения указанных недостатков в последнее время успешно развиваются технологии точечной инъекции жидких минеральных удобрений. Особенностью таких технологий является внутрпочвенное внесение удобрений в жидком виде непосредственно в корневую систему, что с одной стороны способствует быстрому усвоению питательных веществ растениями, а с другой стороны уменьшает их потери. Таким образом, создаются условия для наиболее полного использования агроклиматического потенциала почв и повышения урожайности возделываемых культур. Наиболее известными машинами для внутрпочвенного внесения жидких минеральных удобрений являются агрегаты «Ликвилайзер» компании «Дупорт», мультипликаторы линейки «Туман» от «Пегас-Агро», почвенные инъекторы «Интеграл» компании «Агротех-Гарант» и др. Основным их преимуществом является обеспечение растений необходимыми легкодоступными элементами питания для развития.

Обзор существующих конструкций машин для инъекции удобрений показывает, что многие из них имеют распределяющие рабочие органы сходного типа (рис.1). На колесах установлены игольчатые форсунки, через которые жидкое удобрение впрыскивается в почву, и доставляется непосредственно в горизонт развития корневой системы. Инъекционное колесо и ступица с тремя шарикоподшипниками выполнены из нержавеющей стали, а иглы дополнительно усилены карбидо-вольфрамовыми вставками. При движении агрегата, бесстыковые одноплечные пружины позволяют инъекционным колесам копировать профиль почвы.



Рисунок 1 – Инъекционное колесо

Анализ конструкции машин показывает, что работоспособность дисков инъекционных колес зависит от технического состояния ступичных подшипников, требующих постоянной централизованной смазки. При этом необходимо обеспечить герметичную защиту рассматриваемого соединения от воздействия агрессивной среды минеральных удобрений. Пружинные стойки, которые держат диски, находятся в сложном взаимодействии с внешней средой, так как испытывают постоянные знакопеременные напряжения. Особенно

большие нагрузки испытывают стойки, идущие по утоптанной почве колесами мобильной машины.

Необходимо отметить, что игольчатые форсунки требуют постоянного контроля на забивание отверстий почвой. В то же время на поверхность иглы налипает и спрессовывается смесь почвы с растительными остатками (рис.1). Крутые повороты в рабочем положении способствуют интенсификации данного процесса. При этом образование нароста имеет прогрессирующий характер. В конечном счете, нарушается технологический процесс работы машины. Во-первых, уменьшается глубина заделки удобрения в почву, во-вторых, увеличивается давление продавливания жидкости из иглы. Очевидно, в этом случае часть жидкого удобрения будет использована в качестве связующего компонента для дальнейшего налипания почвы.

Приготовление рабочего раствора осуществляется в общем резервуаре машины для внесения жидкого удобрения. Мембранно-поршневой насос, для исключения осаждения и поддержания заданной концентрации удобрений постоянно примешивает приготовленную баковую смесь. Несомненно, при таких условиях увеличивается нагрузка на систему. Рассматриваемая технология приготовления смеси не позволяет регулировать концентрацию удобрений в процессе работы машины. В следствие уменьшается эффективность использования системы прецизионного внесения минеральных удобрений с учетом плодородия почвы. Указанный недостаток достаточно легко можно устранить путем модернизации конструкции перемешивающего органа импульсным смесителем. Применение импульсного смесителя с раздельной подачей воды и удобрений позволит изменять концентрацию рабочего раствора непосредственно в процессе внесения и уменьшить длительность гидравлического воздействия на баковую смесь.

Установлено, что рабочая скорость агрегата должна быть не более 10-12 км/ч. При превышении оптимальной скорости снижается норма внесения удобрений в корневую зону растений. Это позволяет сделать вывод о низкой производительности рассматриваемых машин.

Проведенный анализ существующих конструкций машин для инъекционного внесения жидких минеральных удобрений позволяют сделать вывод, что они имеют ряд существенных недостатков, на которые необходимо обратить особое внимание в дальнейших исследованиях.

### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Современные технологии меняют подход к ведению сельского хозяйства // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган. 2022. С. 397-400.

2. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК : сборник статей по материалам Международной

научно-практической конференции. Курган. 2022. С. 3-6.

3. Гаврилов В.Н., Семенов А.В., Михайлов Б.В. Разработка установки для внесения жидких удобрений, на основе отходов биогазовой установки // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной научно-практической конференции. Чебоксары: ФГБОУ Чувашская ГСХА. 2016. С. 389-392.

4. Повышение конкурентоспособности отечественной промышленности в условиях инновационного подъема / Ю.А. Романова [и др.]. Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант". 2018. 310 с.

5. Ищук О.В. Конкурентоспособность агропромышленного комплекса в условиях рыночной экономики // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник статей Международной научной конференции. 2021. С. 83-88.

6. Миронкина А.Ю. Оптимальное решение эффективности использования машинно-тракторного парка // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124. №1. С. 112-114.

7. Семенов А.В. Урожайность и потребительские качества картофеля в зависимости от технологических приемов возделывания в условиях центрального региона: дис.... канд. с.-х. наук. Москва : ВНИИКХ, 2004.

8. Продуктивность и технологические свойства зерна сортов яровых зерновых культур в зависимости от фонов минерального питания и условий выращивания / С.Е. Терентьев [и др.] // Пищевая промышленность. 2023. №2. С. 86-90.

9. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В. Агрехимические и экологические основы адаптивного земледелия : Учебное пособие для вузов. 2-е издание, стереотипное. Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2022. 228 с.

10. Туберозова М.В., Сазонова Е.А. Факторы, влияющие на инновационное развитие агропромышленных комплексов // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. С. 1729-1732.

11. Improvement of potato cultivation technology / M. Kalimullin, R. Abdrakhmanov, R. Andreev etc // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. S. 012017.

12. Assessment of Digital Maturity of Agricultural Enterprises / N.A. Safiullin, A.Yu. Mironkina, S.S. Kharitonov [et al.] // International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. Vol. 37. Kazan: EDP Sciences, 2021. P. 00160. DOI 10.1051/bioconf/20213700160.

## СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ И ПИЛОМАТЕРИАЛЫ

**Соловьев Е. М.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Степанов М.В.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Ермачков А.М.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрена классификация лесоматериалы и пиломатериалы. Существует множество видов лесоматериалов, каждый из которых имеет свое назначение.*

***Ключевые слова:** дерево, лесоматериалы, пиломатериалы, брус, сортамент, сортимент.*

Дерево – это один из наиболее распространенных материалов на планете, который может быть использован и обработан по множеству способов. Лесоматериалы и пиломатериалы находят применение во многих сферах деятельности человека, особенно в строительстве как жилых, так и промышленных зданий, различных сооружений и опорных конструкций [1,3].

Лесоматериалы представляют собой материалы, полученные при продольном и поперечном распиле частей деревьев и поваленных стволов. Верхний торец круглых лесоматериалов не может быть менее 12 см в диаметре, а жерди - до 7 см. Бревна обычно производятся из пород хвойных деревьев, а не из дуба, и используются для создания несущих конструкций, таких как сваи, опоры для мостов, тоннелей и т.д.

Пиломатериалы, в свою очередь, получают из пиловочных бревен, а из обрезков делают фанеру. Они подразделяются на несколько категорий в зависимости от характера обработки. Самое важное в деревянной продукции - это порода дерева и геометрическая форма, которые определяются в России по ГОСТ 24454-80.

В сфере пиломатериалов существует множество востребованных продуктов [2,4]. Среди них обрезной брус выделяется как популярный выбор среди потенциальных покупателей. Точно так же бревна также используются для создания строительных материалов, которые, в частности, получили свое название из-за того, что их вырезают на заводе. С помощью пилорамы бревно обрабатывается со всех четырех сторон, в результате чего получается брус, рекомендованный для использования в стропилах, перекрытиях, опорах и даже лестницах. Рассматривая обрезной брус, мы можем четко отличить брус от пиломатериала, так как бревно, из которого изготовлен брус, считается пиломатериалом, а полученный продукт классифицируется как пиломатериал.

Несомненно, качественные материалы всегда остаются востребованными [6]. Однако долговечность пиломатериала и конструкций на его основе зависит не только от цели его использования, но и от качества сырья и параметров его

обработки. В этом заключается преимущество внедрения современных методов производства, которые оказывают значительное влияние на качество продукта [5,7]. Кроме того, спрос также зависит от размера пиломатериалов, поскольку высококачественная продукция может оптимизировать процесс строительства здания и повысить общую безопасность. В конечном счете, использование материалов диктуется тем, как обрабатывается круглый лес или бревна.

Сортамент и сортимент - это разделение пиломатериалов на обрезную и необрезную части. Существует множество видов лесоматериалов, каждый из которых имеет свое назначение, ГОСТы и способы изготовления. Некоторые из них - как круглые лесоматериалы - могут быть как строительного, так и пиловочного назначения.

На современном рынке существует высокий спрос на пиломатериалы премиум-класса. Чтобы удовлетворить этот спрос, важно понимать, что оптимальная заготовка требует тщательного учета размера и возраста деревьев. Если дерево слишком взрослое, оно может быть подвержено гниению, а более молодое дерево может не достичь необходимого уровня твердости и плотности. Для столярных работ идеально учитывать возраст дерева, который варьируется в зависимости от породы. Например, сосна лучше всего заготавливается в 80-90 лет, дуб - в 80-150 лет, ясень и береза - в 60-70 лет, ольха - в 60 лет, ель - в 120 лет. Помня об этих факторах, можно гарантировать, что конечный продукт будет самого высокого качества и будет соответствовать требованиям рынка.

По сути, производство и использование древесины - это искусство, требующее глубоких знаний и опыта. Однако любой, кто занимается или планирует заняться частным строительством зданий и хозяйственных построек, должен понимать основные параметры и стандарты материалов, чтобы обеспечить качественное и безопасное строительство.

### **Список литературы:**

1. Кошенкова И.В., Борисова В.Л. Развитие сельских территорий: ключевые моменты и перспективы // Социально-экономические аспекты развития сельских территорий: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической интернет-конференции, посвященной 60-летию экономического факультета. Нижний Новгород. 2021. С. 142-144.

2. Крамлих О.Ю., Борисова В.Л., Сазонова Е.А. Системная оценка внешней торговли Смоленской области // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 168-172.

3. Максименко А.И., Сазонова Е.А. Государственная политика комплексного развития сельских территорий: направления и перспективы // Социально-экономические аспекты развития сельских территорий: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической интернет-конференции, посвященной 60-летию экономического факультета. Нижний Новгород. 2021. С. 193-195.

4. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Эффективность производственно-хозяйственной деятельности агрохолдингов России в новых экономических условиях // Актуальные вопросы экономики и управления. 2021. С. 402-406.

5. Сазонова Е.А. О перспективах создания новой отрасли по переработке вторичных ресурсов // Пища. Экология. Качество: труды XVII Международной научно-практической конференции. Екатеринбург. 2020. С. 569-572.

6. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Предметное разграничение качества товара и качества услуги // Глобальный научный потенциал. 2018. № 4 (85). С. 59-61.

7. Фомченкова Г.А., Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Комплексное развитие сельских территорий - основа функционирования АПК Смоленской области // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 334-341.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Успенский С.А.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Довыденков А.К.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Вейсал Р.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Технологии искусственного интеллекта (ИИ) применяются в сельском хозяйстве для обнаружения болезней растений, идентификации сорняков, подсчета плодов, управления водными ресурсами и почвой, прогнозирования погоды и поведения животных. Использование ИИ повышает производительность труда, эффективность управления, расширяет доступ к информации и создает новые профессии. Россия может отставать в разработке этих технологий, но результаты исследований могут помочь в разработке программ инновационного развития сельского хозяйства. Однако, следует учитывать проблемы с конфиденциальностью данных, этическими вопросами и отказом от традиционных методов ведения хозяйства. В целом, применение технологий ИИ в сельском хозяйстве может принести множество преимуществ, включая повышение производительности, эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства. Но для того, чтобы воспользоваться этим потенциалом, необходимо инвестировать в исследования и разработки в этой области, а также обеспечить доступ к технологиям ИИ для малых и средних предприятий в сельском хозяйстве.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, машинное обучение, интеллектуальные технологии, цифровое сельское хозяйство.*

Сейчас сельскохозяйственные организации России переходят к цифровым технологиям, что, по прогнозам экспертов, может привести к экономическому эффекту в размере более 4,8 трлн рублей в годовом исчислении [1,9]. Это составляет 5,6% прироста ВВП относительно показателя 2016 года. Если выполнить "дорожную карту" Минсельхоза России, то к 2024 году доля организаций АПК, использующих цифровые технологии, может достигнуть 60%. Этот переход способствует росту престижности труда в отрасли, увеличению доли молодых работников и увеличению количества рабочих мест в отрасли на 20% к 2024 году.

Одним из важных компонентов цифровых технологий в сельском хозяйстве являются технологии развития искусственного интеллекта [2,3]. В настоящее время представления об искусственном интеллекте отличаются от представлений о системах и роботах, которые были привиты нам фантастами прошлого века. Искусственный интеллект не имеет сознания и не может приспосабливаться к новым ситуациям, понимать и применять абстрактные

концепции и использовать знания для управления окружающей средой. Однако, искусственный интеллект способен просматривать, изучать, сопоставлять и анализировать огромные массивы данных [4,5]. В этом плане компьютерные программы значительно превосходят возможности человека, алгоритмы легко рассуждают в рамках долгосрочного марафона, в то время как мыслительные возможности человека работают на "коротких дистанциях", последовательно решая вереницы локальных и симптоматических проблем.

В последнее время, применение технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве привлекает все больший интерес со стороны научного сообщества. Этому свидетельствует резкий рост числа публикаций в БД Web of Science, посвященных исследованию применения ИИ в аграрной сфере. За период с 2008 по 2018 годы было опубликовано 1141 статьи, при этом наибольший прирост (в 1,6 раза по сравнению с предыдущим годом) был зафиксирован в 2018 году (рисунок. 1). Кроме того, анализ данных крупнейшей научной базы цитирования WoS показал, что применение технологий ИИ в сельском хозяйстве активно развивается во многих странах мира (рисунок. 2).

Применение технологий ИИ может быть полезно в различных областях аграрного производства, например, в прогнозировании урожайности сельскохозяйственных культур. Например, австралийские ученые используют экстремальное машинное обучение (ELM) на основе данных о климате, экологии и почвенных условиях для точного прогнозирования урожайности кофе. При этом ELM позволяет анализировать свойства и плодородие почв с большей эффективностью, чем другие модели, что позволяет повысить эффективность прогнозирования урожайности и выбирать наиболее оптимальные почвы для сельскохозяйственных культур.

Использование методов машинного обучения (ML) в сельском хозяйстве позволяет значительно повысить точность прогнозирования урожайности культур [10,6]. Например, одно исследование показало, что разработанная система машинного зрения для уборки вишни снижает потребность в ручном труде при уборке урожая и выполнении погрузочно-разгрузочных работ. В другом исследовании была разработана система картографирования урожайности цитрусовых, которая предоставляет производителям конкретную информацию об урожайности и помогает оптимизировать посадки с точки зрения прибыли и урожайности.

Для принятия эффективных управленческих решений также важно знать состояние почвы. В этой области исследователи применяют технологии ИИ для мониторинга и прогнозирования влажности почвы. Гибридные модели интеллектуальных данных и экстремального машинного обучения позволяют получать точные прогнозы и понимать динамику почвенных процессов.

Оценка температуры почвы также является важным фактором в сельском хозяйстве. Различные модели машинного обучения, такие как экстремальное машинное обучение, искусственные нейронные сети и деревья моделей, позволяют определить температуру различных слоев почвы на разных глубинах с помощью соответствующей комбинации метеорологических данных.

Оптимальная модель на основе ELM позволяет получать наиболее точные результаты при оценке температуры почвы.

Современные технологии искусственного интеллекта активно применяются в сельском хозяйстве для решения многих задач [8,11]. Например, исследования в области применения ИИ для обнаружения болезней растений и животных позволяют точно выявлять заболевания, что увеличивает эффективность применения фунгицидов и удобрений. Применение технологий машинного обучения для прогнозирования погоды позволяет более точно определять потенциальные риски засухи и использовать это знание для принятия управленческих решений в сельском хозяйстве. Точная оценка эвапотранспирации, которая является важным фактором для управления водными ресурсами в растениеводстве, также может быть получена с помощью методов машинного обучения и анализа климатических данных. Однако, необходимо учитывать, что использование ИИ в сельском хозяйстве требует существенных усилий по разработке и внедрению соответствующих технологий.

Проблема борьбы с сорняками в сельском хозяйстве является одной из самых сложных и затратных задач. Недостаточная эффективность обычных методов выявления и борьбы с сорняками приводит к ухудшению качества посевов и уменьшению урожайности. Однако, благодаря технологиям искусственного интеллекта, разработаны новые методы борьбы с сорняками, которые позволяют точно определять их в посевах.

Один из таких методов основан на методах машинного обучения (ML) и гиперспектральной визуализации. Этот метод позволяет точно выявлять различные виды сорняков, что дает возможность снизить уровень обработки гербицидами посевов и достигать определенных экономических эффектов. Например, данная технология может помочь фермерам сократить расходы на гербициды и снизить вредное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, использование технологий искусственного интеллекта в борьбе с сорняками позволяет достигать значительных успехов в улучшении качества посевов и повышении урожайности, что имеет большое значение для сельского хозяйства.

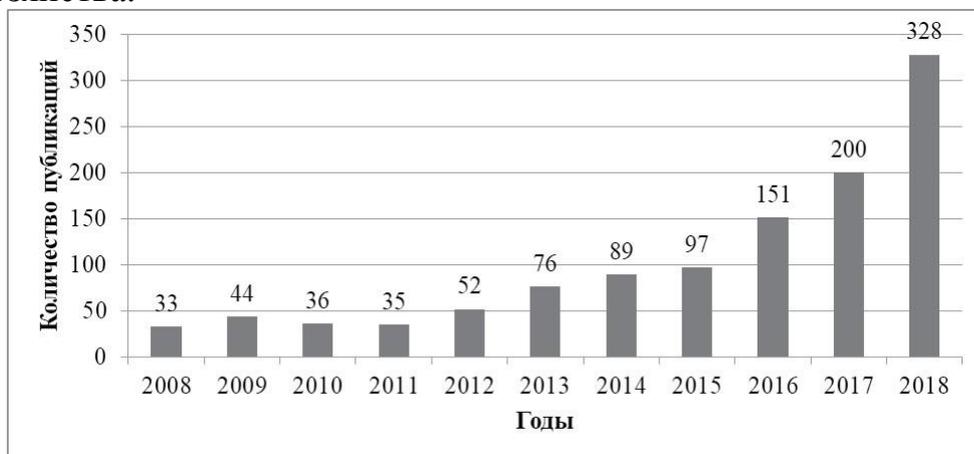


Рисунок 1 – Количество публикаций в БД Web of Science по применению технологий ИИ в сельском хозяйстве

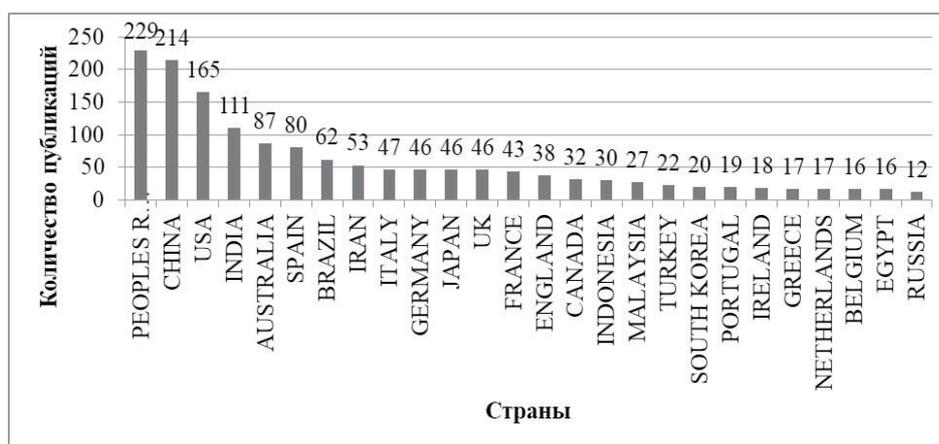


Рисунок 2 – Количество публикаций в базе данных WoS в разрезе стран

В животноводстве технологии искусственного интеллекта играют важную роль в улучшении здоровья и благополучия животных. Недавно была разработана инновационная система мониторинга здоровья свиней, основанная на компьютерном зрении и машинном обучении. Эта система позволяет автоматически обнаруживать болезненные симптомы и поведенческие аномалии, такие как хромота и отказ от корма, что позволяет раньше выявлять и лечить болезни животных и предотвращать их распространение. Кроме того, технологии ИИ используются для создания индивидуальных планов питания для животных на основе их потребностей в питательных веществах и физических характеристик. Это позволяет улучшить продуктивность и качество мяса и молока, а также снизить издержки на кормление и лечение животных.

Одной из главных характеристик технологий искусственного интеллекта, применяемых в сельском хозяйстве, является их способность к интеграции с другими техническими средствами и системами, такими как системы автоматизации и мониторинга. Таким образом, возможна создание целостных автоматизированных систем, которые смогут осуществлять сельскохозяйственные работы автономно или полуавтономно.

Кроме того, технологии ИИ могут быть использованы для анализа больших объемов данных, что позволяет принимать более обоснованные решения в сельском хозяйстве, основанные на статистических и математических моделях. Это особенно важно при прогнозировании урожайности, определении оптимальных сроков посева и уборки, а также при разработке стратегий управления ресурсами.

Технологии ИИ могут также быть применены в различных областях сельского хозяйства, таких как животноводство, растениеводство, аквакультура и т.д. Использование технологий ИИ в этих областях позволяет автоматизировать многие процессы, улучшить качество продукции, повысить эффективность использования ресурсов и снизить затраты на производство.

Наконец, следует отметить, что технологии ИИ в сельском хозяйстве могут быть применены не только на уровне производства, но и на уровне управления, в том числе для оптимизации логистических процессов,

маркетинговых стратегий и управления финансами [7]. В целом, применение технологий ИИ в сельском хозяйстве может привести к существенному увеличению производительности и улучшению качества продукции, а также к сокращению экологических рисков и улучшению условий жизни на селе.

В таблице ниже приведены возможности и ограничения в использовании технологий ИИ в сельском хозяйстве:

Таблица 1 – возможности и ограничения в использовании технологий ИИ в сельском хозяйстве

Возможности	Ограничения
Повышение производительности труда	Высокая стоимость внедрения
Снижение занятости на опасных производствах	Необходимость специализированного оборудования
Привлечение молодых кадров	Ограниченная применимость в некоторых секторах сельского хозяйства
Более точные прогнозы по урожайности и ценам	Недостаточная точность и надежность данных
Улучшение управленческих решений	Низкая осведомленность и подготовленность персонала в области технологий ИИ
Автоматизация процессов	Риски связанные с кибербезопасностью
Сокращение затрат на производство	Потенциальные этические и моральные проблемы

Для того чтобы использование технологий ИИ было максимально эффективным, необходимо учитывать ограничения и риски, связанные с их применением. Однако, в целом, использование технологий ИИ может привести к повышению эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства, а также к улучшению жизни людей, занятых в этой отрасли.

Использование технологий ИИ может не только расширить возможности человека на рабочем месте и заменить его в некоторых функциях, но и сделать сельское хозяйство более устойчивым и экологически чистым. Например, технологии ИИ могут помочь управлять использованием ресурсов, таких как вода, улучшить качество почвы и уменьшить необходимость применения химических удобрений и пестицидов. Кроме того, ИИ может помочь сельскому хозяйству приспособиться к изменяющимся климатическим условиям и предотвратить риски урожайных потерь, что в свою очередь может способствовать устойчивому развитию этой отрасли.

Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей экономики и обеспечивает питание миллионов людей по всему миру. Развитие технологий ИИ в этой области имеет огромный потенциал для повышения эффективности и продуктивности производства, а также для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Однако, помимо финансовых и научных сложностей, существуют и этические вопросы, связанные с использованием ИИ в сельском хозяйстве, такие как защита данных, безопасность и ответственность за принимаемые решения. Также важно учитывать социальные последствия таких изменений, так как автоматизация и замена людей на рабочих местах могут привести к увеличению безработицы и социальной напряженности.

Поэтому необходимо внимательно рассматривать все аспекты применения технологий ИИ в сельском хозяйстве и принимать меры для минимизации возможных рисков. Несмотря на некоторые ограничения, прогресс в области ИИ и машинного обучения в сельском хозяйстве может принести большую пользу, способствуя повышению урожайности, улучшению качества продукции и сокращению затрат на производство.

### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган. 2022. С. 3-6.

2. Драбов В.А., Вернигор А.В., Рековец А.В. Беспилотные летательные аппараты - перспективное направление развития современной малой авиации для применения её АПК // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 373-376.

3. Применение системы массового обслуживания при ремонте сельскохозяйственной техники / А.В. Вернигор [и др.] // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 367-371.

4. Владимиров С.С., Сазонова Е.А. Инженерно - техническое обеспечение агропромышленного комплекса // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции : в 3 т. пос. Персиановский, 2021. С. 242-246.

5. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

6. Ермачков А.М., Степанюк А.В. Удельная мощность трения // Энергетика, информатика, инновации – 2018: Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2018. С. 99-101.

7. Зюськин А.А., Успенский С.А., Рековец А.В. Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства в сельском хозяйстве // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (инновационные

технологии и оборудование в промышленности, управление инновациями, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта и общественных наук): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 241-246.

8. Никифоров А.Г., Алексеев А.В. Оценка эффективности использования машинно-тракторных агрегатов // Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 220-225.

9. Рековец А.В., Успенский С.А., Зюськин А.А. Разработка распределенной системы сбора данных от транспортных групп // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 230-233.

10. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Современные беспилотные летательные аппараты в растениеводстве // Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни: материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Орел. 2021. С. 440-446.

11. Актуальность робототехники в современном мире сельского хозяйства / Е.А. Сазонова [и др.] // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 321-326.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ПОСЕВА И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

**Успенский С.А.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Довыденков А.К.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Вейсал Р.И.** студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация:** В данной публикации были исследованы проблемы, связанные с использованием машин для внесения гранулированных удобрений при высевах зерновых культур. Были выявлены недостатки центробежных дисковых высевающих аппаратов, которые сталкиваются с проблемой залипания лопаток, что снижает качество работы. Рассмотрены вопросы совершенствования таких аппаратов с целью повышения эффективности и снижения вероятности залипания лопаток.*

***Ключевые слова:** внесение твердых минеральных удобрений, посев зерновых культур.*

В современном мире все большее внимание уделяется экологическим вопросам и сохранению ресурсов. В связи с этим, растет спрос на технологии, направленные на уменьшение потребления энергии и материалов. Российские и зарубежные компании активно разрабатывают и внедряют ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве, которые помогают повысить производительность и снизить затраты труда [1,10].

Одним из примеров таких технологий является увеличение ширины захвата машин для внесения удобрений и посева, а также вместимости бункеров для семян и удобрений. Такие инновации позволяют увеличить производительность и снизить затраты на топливо и время работы машин.

Кроме того, все чаще применяются электронные устройства, основанные на технологии GPS, которые позволяют контролировать технологический процесс и применять технологию точного земледелия. Это помогает уменьшить использование химических удобрений и пестицидов, что положительно влияет на экологию и здоровье человека.

Важным шагом в устойчивом развитии сельского хозяйства является внедрение новых технологий, которые помогают снизить негативное воздействие на окружающую среду и сохранить ресурсы [3,7].

Равномерное распределение материала при посеве является ключевым фактором для получения высокого урожая. Однако, помимо конструкции распределяющих устройств и настройки на дозу, важно учитывать и другие факторы, влияющие на качество распределения. Например, качество подготовки почвы перед посевом, погодные условия во время посева, а также уровень поддержания и обслуживания техники [11]. Современные технологии,

такие как применение системы GPS в технологии точного земледелия, позволяют оптимизировать расход материала в зависимости от особенностей почвы и улучшить равномерность распределения. Также важно использовать высококачественные материалы для посева, чтобы минимизировать риск нарушения равномерности распределения материала. Разработка новых технологий и повышение качества поддержания техники способствуют увеличению урожайности и устойчивому развитию сельского хозяйства [2,4].

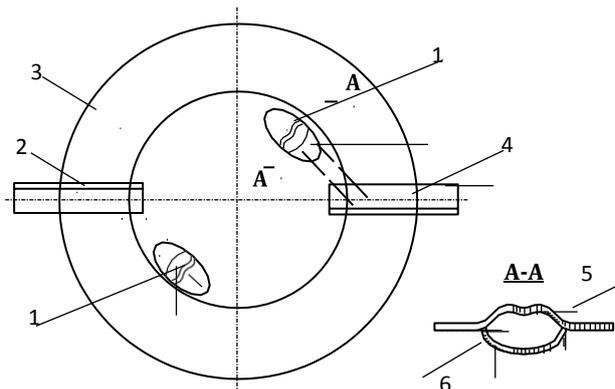


Рисунок 1 – Схема нового рабочего органа для рассева сыпучих материалов:

- 1 – воздухозаборные отверстия; 2 – длинная лопатка; 3 – конусный диск;  
 4 – короткая лопатка; 5 – гофрированная направляющая поверхность;  
 6 – воздухозаборная поверхность

При выборе сеялочной техники необходимо учитывать ее вместимость, так как это может существенно влиять на производительность и время, затрачиваемое на заправку бункера. В связи с ограниченностью доступных сеялок и высокой влажностью почвы были проведены эксперименты по посеву ячменя и пшеницы с использованием машин для внесения минеральных удобрений МВУ-5. Оказалось, что такой метод позволяет проводить посев раньше, чем с использованием традиционных сеялок, сократить количество проходов по полю и снизить затраты на топливо и труд. Кроме того, использование сплошного посева обеспечивает более равномерное питание культур и позволяет экономить энергию и ресурсы, исключая необходимость выполнения перекрестного сева.

В случае избыточной влажности почвы, использование традиционных сеялок может не быть оптимальным решением. В этом случае, эффективнее использовать машины МВУ-5 и МВУ-6 для посева, а заделку семян в почву можно осуществлять с помощью луцильников или штанговых подкормщиков, обеспечивая таким образом максимальную эффективность посева.

Для повышения эффективности работы центробежных аппаратов, была разработана уникальная конструкция диска (см. рисунок), которая позволяет значительно улучшить качество распределения семян и удобрений. На поверхности диска выполнены специальные воздухозаборные отверстия,

которые направляют воздушный поток на лопатки [5,6]. Это увеличивает турбулентность потока смеси семян (или удобрений) и предотвращает залипание лопаток, что в свою очередь улучшает равномерность распределения материала и увеличивает дальность полета рассеиваемых частиц.

Важно отметить, что новая конструкция диска также обеспечивает более широкую зону захвата, что позволяет повысить производительность и ускорить процесс работы. Благодаря уникальной конструкции диска, центробежный аппарат может использоваться в самых разных условиях, в том числе и в суровых климатических условиях [8,9].

Таким образом, новая конструкция диска является настоящим прорывом в сельскохозяйственном производстве, позволяя значительно повысить эффективность работы центробежных аппаратов и обеспечивая более равномерное распределение семян и удобрений на поле.

### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган. 2022. С. 3-6.

2. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники/ А.В. Вернигор [и др.] // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 284-287.

3. Применение системы массового обслуживания при ремонте сельскохозяйственной техники / А.В. Вернигор [и др.] // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 367-371.

4. Владимиров С.С., Сазонова Е.А. Инженерно - техническое обеспечение агропромышленного комплекса // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2021. С. 242-246.

5. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

6. Ермачков А.М., Степанюк А.В. Удельная мощность трения // Энергетика, информатика, инновации – 2018 : Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2018. С. 99-101.

7. Зюськин А.А., Успенский С.А., Рековец А.В. Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства в сельском хозяйстве // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (инновационные

технологии и оборудование в промышленности, управление инновациями, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта и общественных наук) : сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 241-246.

8. Никифоров А.Г., Алексеев А.В. Оценка эффективности использования машинно-тракторных агрегатов //: Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 220-225.

9. Рековец А.В., Успенский С.А., Зюськин А.А. Разработка распределенной системы сбора данных от транспортных групп // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве): сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 230-233.

10. Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Инновационные развития в мире сельскохозяйственного транспорта // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 327-333.

11. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Предметное разграничение качества товара и качества услуги // Глобальный научный потенциал. 2018. № 4 (85). С. 59-61.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЖДЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

**Успенский С.А.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Долотовская Д.В.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Матвеев В.Н.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Современное сельское хозяйство подразумевает применение новейших и более продуктивных технологий. К таким технологиям и относятся системы параллельного вождения, которые при правильном использовании способствуют более эффективному труду, усовершенствованной навигации, высокой точности обработки и экономии финансовых ресурсов.*

***Ключевые слова:** эффективность, системы параллельного вождения, индикаторы, прогрессивные направления, навигация, точность.*

Технические системы, предназначенные для управления транспортными средствами и сельскохозяйственной техникой, включают в себя инструменты, которые определяют местоположение объекта с помощью спутниковой навигации. К ним относятся системы, обеспечивающие параллельное вождение и автопилоты, которые действуют как курсоуказатели. Применением таких инновационных средств, достигается очень высокая точность и достоверность вождения по установленным траекториям даже в условиях плохой видимости [1,3]. Реализация подобных механизмов в аграрной сфере обеспечивает значительную экономию финансовых ресурсов и повышает эффективность труда.

Часто используемая система для управления транспортом включает в себя индикаторы, которые являются яркими светодиодами, показывающие отклонение от маршрута. Эта система также обеспечивает жидкокристаллический дисплей, который можно легко прочитать при ярком солнечном свете. Она также включает в себя приемник сигналов GPS. Эта система имеет компактный корпус с большим экраном, который позволяет водителю иметь хороший обзор. Эти характеристики позволяют водителю управлять транспортом легко и точно в любое время суток. Пример применения системы параллельного вождения представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Применение системы параллельного вождения

Жидкокристаллический графический дисплей является надежным и удобным средством контроля и навигации для транспортных средств. Он отображает точное местоположение и маршрут движения в реальном времени, что помогает избежать ошибок при движении по незнакомой местности [4,6]. Благодаря высокой разрешающей способности дисплея, информация отображается с четкостью и детализацией, что обеспечивает легкость использования и быстрое восприятие.

Системой параллельного вождения являются ударопрочные приборы, так как функционируют в условиях сильной вибрации, не боятся влажности и отвечают возрастающим запросам к производительности сельскохозяйственных работ [8,5]. С учетом требований современности, все системы параллельного вождения необходимо подготовить таким образом, чтобы в дальнейшем была возможность последующей модернизации путем внедрения новых инновационных функций.

Сегодня навигационные системы стали неотъемлемой частью современного сельского хозяйства. Их применение позволяет решать уникальные задачи, связанные с растениеводством, где очень важен не только кратчайший путь, но и методика обработки почвы, экономия удобрений, средств защиты растений и семян [7,9]. Именно благодаря использованию навигационных систем удастся сократить ширину линии двойной обработки между проходами сельскохозяйственной техники, что повышает эффективность и результативность работы на полях. Согласно исследованиям, применение таких технологий способно повысить результативность работ на 3%-15% и более на различных технологических операциях, что значительно увеличивает эффективность деятельности аграрных предприятий.

Внешний вид интерфейса бортового компьютера, настроенного на навигацию представлен на рисунке 2.

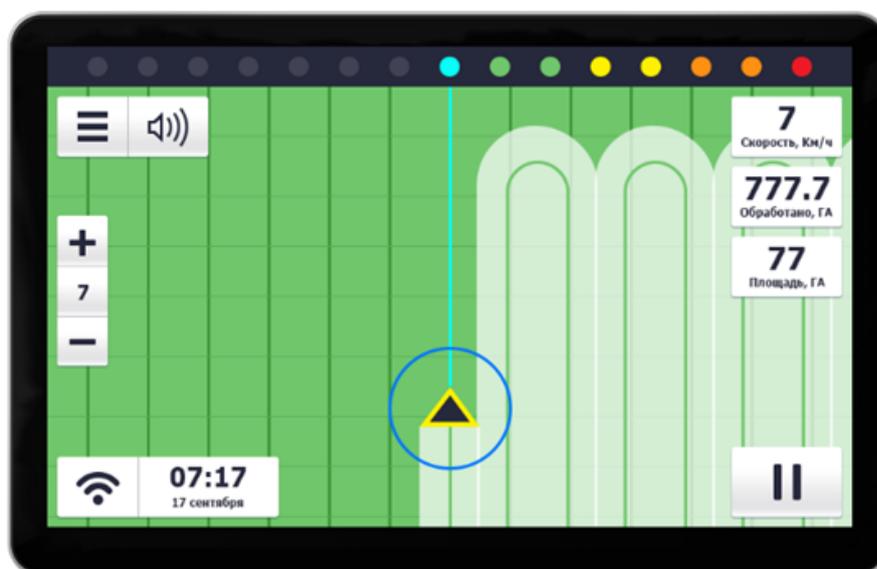


Рисунок 2 – Бортовой компьютер, настроенный на навигацию

Благодаря непрерывным усовершенствованиям сельскохозяйственных технологий, включая точное земледелие, наиболее востребованной оказалась система параллельного вождения. Использование систем параллельного вождения при выполнении технологических операций значительно улучшает качество работы, отличается от обычного управления машинно-тракторным агрегатом и позволяет исключить повторные обработки соседних проходов, а также избежать пропусков необработанных участков. Это увеличивает производительность, комфортность работы и снижает утомляемость водителя. Также использование систем параллельного вождения позволяет сэкономить на расходе горюче-смазочных материалов и топлива, а также технологических материалов. Кроме того, выполнение работ при любой видимости, включая ночное время, становится возможным. Система гарантирует обширный спектр режимов управления на прямых и криволинейных маршрутах.

В текущее время знамениты ряд альтернатив реализации системы параллельного управления автотранспортным средством:

- 1) ход трактора корректируется механизатором при помощи рулевого колеса, ориентирующегося на показания светодиодного или графического слепоуказателя, расположенного в кабине машины;
- 2) курс движения трактора поддерживается подруливающим устройством с приводом от электродвигателя, который устанавливается на рулевой колонке;
- 3) корректировку передвижения трактора выполняет исправный исполнительный механизм, присоединенный к гидросистеме управляющего управления.

Эффективное использование аграрной техники в определенное время суток и в различных погодных условиях создает возможность продуктивной работы на полях даже при ночном свете, ухудшенной видимости из-за тумана или в условиях повышенной пыли и дыма. Это способствует оперативному

выполнению всех необходимых технических манипуляций, что существенно улучшает качество и количество урожая.

Современные системы автоматического вождения, наряду с GPS-приемниками, также включают в себя лидары, радары, камеры и другие датчики, которые позволяют обеспечить более точное и безопасное управление техникой на поле. Кроме того, основной модуль может быть управляемым с помощью мобильного приложения, что позволяет контролировать работу системы дистанционно. Также возможно использование беспилотных летательных аппаратов (дронов) для получения более точной информации о поле и управления работой техники на нем [2,10]. Важно отметить, что такие системы помогают решить проблему нехватки кадров и повысить эффективность земледелия.

Технология параллельного вождения - это прорыв в земледелии, который позволяет снизить затраты на топливо и снизить нагрузку на механизаторов, что улучшает их безопасность и здоровье. Кроме того, системы автоматического вождения позволяют более эффективно использовать земельные ресурсы и повысить урожайность. Они также могут быть интегрированы с другими устройствами, такими как прицепные счетчики, которые позволяют точно отмерять и контролировать количество расходуемых удобрений и пестицидов на каждую площадь поля. Таким образом, технология параллельного вождения является не только удобным и быстрым решением для земледелия, но также является ключевым фактором для повышения производительности и экономической эффективности в сельском хозяйстве.

Кроме того, системы параллельного вождения сокращают влияние человеческого фактора на процесс работы техники в поле, что повышает точность выполнения работы и улучшает качество урожая. Также важным преимуществом является гибкость системы, которая может быть установлена на любую технику независимо от ее производителя и года выпуска. Это значительно снижает затраты на приобретение новой техники только из-за наличия уже установленной системы автоматического вождения на старой технике.

Системы параллельного вождения также имеют возможность автоматического управления скоростью, что позволяет оптимизировать расход топлива и повысить экологическую чистоту работы техники. Кроме того, благодаря возможности контроля и анализа данных, полученных от системы, можно улучшить планирование и управление сельскохозяйственными работами, что сокращает риски и снижает затраты на применение ресурсов.

После выполнения абсолютно всех шагов можно конкретно производить параллельное вождение по курсоуказателю, который появится в основном блоке устройства (при этом двигаться можно, как работая в режиме прямых линий, так и повторяя все выпуклости первого прохода).

Внешний вид устройства – GPS-курсоуказатель, представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – GPS-курсоуказатель

Системы параллельного вождения отличаются высокой четкостью производительности труда и позволяют механизатору выполнять работы с высокой точностью до 20-40 см. Некоторые приборы могут иметь еще более высокую точность, чем другие, что позволяет более точно и эффективно выполнять научно-технические операции. Все это делает технологию параллельного вождения не только полезной, но и эффективной в использовании, позволяя максимально быстро и продуктивно выполнять работу. Благодаря этому, земледельцы могут значительно повысить свою производительность и эффективность, что положительно сказывается на их доходах и благосостоянии на долгосрочной перспективе [11].

Особенностью систем параллельного вождения автотранспортных средств является достижение высокой точности работы в пределах 20-40 см. Это определенно превосходит возможности механического вождения и дает возможность выполнять научно-технические операции с высокой точностью и эффективностью. Однако некоторые приборы могут показывать большую точность по сравнению с другими. Это важный фактор, который следует учитывать при выборе системы параллельного вождения для определенной задачи. Благодаря этой технологии, механизаторы могут значительно увеличить свою производительность и точность работы, что, в свою очередь, приводит к повышению качества выполнения определенных сельскохозяйственных работ и, в конечном итоге, увеличению доходов.

Виды и режимы навигационного управления и передвижения техники:

- по прямой АВ выполняется движение параллельно заданной прямой между точками: А и В;
- по кривой АВ обеспечивается перемещение параллельно любой траектории движения опрыскивателя между точками А и В; по кругу – поддерживается движение по окружностям от центра по радиусу, увеличивающемуся на ширину захвата опрыскивателя;

- объезд периметра достигается определение периметра обрабатываемого поля;
- по последнему проходу создается и придерживается движение параллельно предшествующему проходу опрыскивателя.

Варианты траектории движения трактора представлены на рисунке 4.

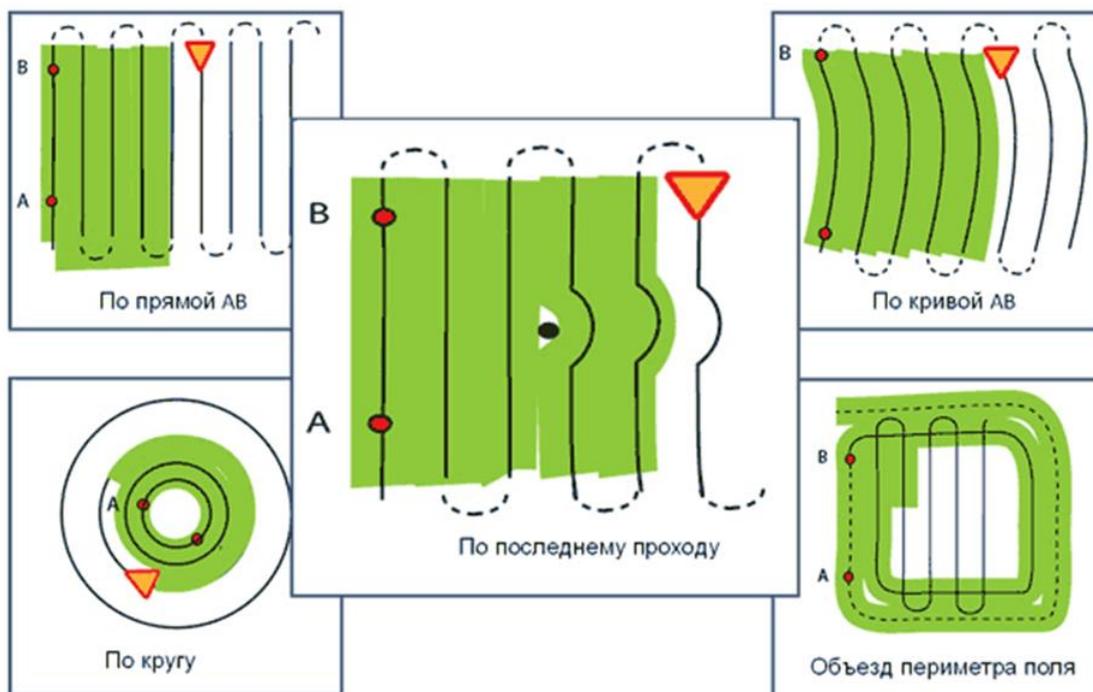


Рисунок 4 – Траектории движения трактора

В целом, технология параллельного вождения является важным достижением в сельском хозяйстве, которое модернизирует методы земледелия и повышает его производительность. Использование в современном сельском хозяйстве новых проектов и технологий способствует получению гарантированной рентабельности. В данную область непременно необходимо вкладывать капиталы и внедрять авангардные решения.

### Список литературы:

1. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган. 2022. С. 3-6.
2. Драбов В.А., Вернигор А.В., Рековец А.В. Беспилотные летательные аппараты - перспективное направление развития современной малой авиации для применения её АПК // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 373-376.
3. Применение системы массового обслуживания при ремонте сельскохозяйственной техники / А.В. Вернигор [и др.] // Перспективы научно-

технологического развития агропромышленного комплекса России : сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 367-371.

4. Владимиров С.С., Сазонова Е.А. Инженерно - техническое обеспечение агропромышленного комплекса // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции : в 3 т.. пос. Персиановский, 2021. С. 242-246.

5. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

6. Ермачков А.М., Степанюк А.В. Удельная мощность трения // Энергетика, информатика, инновации – 2018 : Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2018. С. 99-101.

7. Зюськин А.А., Успенский С.А., Рековец А.В. Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства в сельском хозяйстве // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (инновационные технологии и оборудование в промышленности, управление инновациями, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта и общественных наук) : сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 241-246.

8. Никифоров А.Г., Алексеев А.В. Оценка эффективности использования машинно-тракторных агрегатов // Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 220-225.

9. Рековец А.В., Успенский С.А., Зюськин А.А. Разработка распределенной системы сбора данных от транспортных групп // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве) : сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 230-233.

10. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Современные беспилотные летательные аппараты в растениеводстве // Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни : материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Орел, 2021. С. 440-446.

11. Актуальность робототехники в современном мире сельского хозяйства / Е.А. Сазонова [и др.] // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 321-326.

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА

**Успенский С.А.**, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Шекуров К.С.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Колодин-Шефер Т.М.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Для развития картофелеводства необходимо учитывать многие факторы, такие как агроклиматические ресурсы, природные условия, качество почв и наличие трудовых ресурсов. Важно учитывать наличие земель и площади под картофель, а также возможности хранения и транспортировки. Одним из ключевых факторов является количество кумулятивной солнечной энергии, необходимой для активного процесса фотосинтеза и создания сухого вещества. Также важно учитывать индекс урожайности и состав сухого вещества в клубнях, чтобы повысить качество и выход продукта на рынке.*

***Ключевые слова:** картофелеводство, картофель, климатические факторы.*

Картофель – одна из самых важных культур, которая за последние годы стала все более популярной благодаря своему вкусу и питательным свойствам. Однако, для того чтобы получить высокие урожаи, необходимо применять определенные агротехнические мероприятия [1,3,6]. В частности, для повышения урожайности картофеля необходимо использовать высококачественные семена наиболее продуктивных сортов и гибридов, что позволит получить качественный и обильный урожай. Кроме того, важно внедрить рациональные севообороты с научно обоснованным чередованием культур, так как это позволит избежать истощения почвы и получить более обильный урожай. Другие важные мероприятия, которые можно применить для повышения урожайности картофеля – это орошение, применение в достаточных дозах органических и минеральных удобрений, агротехнических, биологических и химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Все эти мероприятия будут способствовать получению высококачественного урожая картофеля и увеличению его урожайности.

Как известно, предпосадочная подготовка почвы является важнейшей стадией возделывания картофеля [2,4,9]. От качества проведения этой операции зависит успех всего последующего процесса ухода за растениями и уборки урожая. При обработке почвы необходимо обеспечить благоприятные тепловой и воздушный режимы, создать однородную мелкокомковатую структуру почвы, сохранить влагу в корнеобитаемом слое в условиях недостаточного увлажнения, а также уберечь почву от сорняков и вредителей. В случае избыточного выпадения осадков, необходимо предотвратить опасность переувлажнения и недопущение возникновения болезней растений. Каждый

этап подготовки почвы должен проводиться с максимальной тщательностью, чтобы обеспечить урожайность картофеля в следующие годы.

Картофелеводство – это сложный процесс, на который влияют многие социально-экономические факторы. Один из главных факторов – это характер землепользования, так как картофель нуждается в определенных условиях почвы. Размеры сельскохозяйственных угодий также имеют значение для урожайности картофеля, так как необходимо предоставить достаточно места для выращивания растений. Уровень развития науки и техники также оказывает влияние на картофелеводство, поскольку новые технологии могут помочь в улучшении производительности участков [5,8,11]. Применение новых сортов картофеля также является важным фактором. Кроме того, социально-экономический уровень общества, фактор потребности, экология, факторы совершенствования и развития науки и техники, климат и природа играют роль в развитии картофелеводства. Все эти факторы необходимо учитывать при выращивании картофеля, чтобы достичь максимальной урожайности.

Сельское хозяйство является не менее значимым сектором экономики, чем добыча и тяжелая промышленность, и в настоящее время на этот сектор уделяется достаточно внимания во всем мире [7,10]. Одним из ключевых продуктов сельского хозяйства является картофель, и его производство ведется во многих странах мира.

Однако динамика производства картофеля не является стабильной и может колебаться в зависимости от различных факторов (рисунок 1), таких как климатические изменения, наличие водных ресурсов и влияние вредителей растений. Однако несмотря на это, повышение производительности картофелеводства важно для развития не только сельского хозяйства, но и экономики в целом.

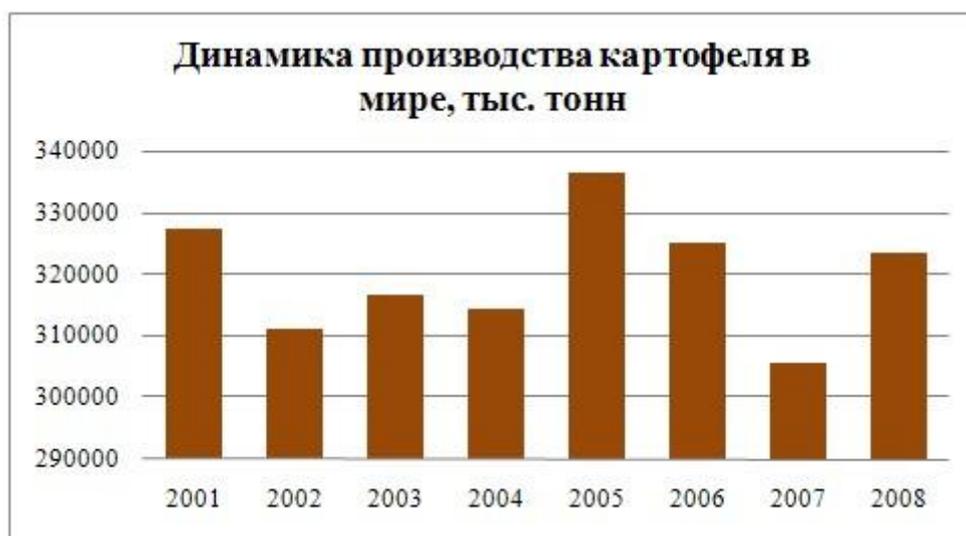


Рисунок 1 – Составлено по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (ФАО)

На рисунке 2 представлен темп роста производства картофеля в мире, который наиболее отчетливо демонстрирует развитие мирового картофелеводства.

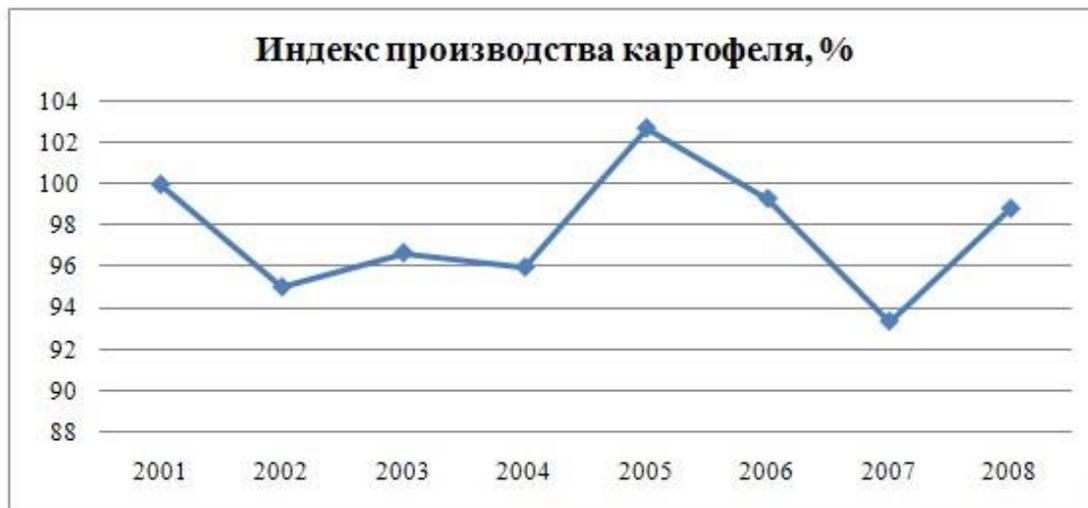


Рисунок 2 – Составлено по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (ФАО)

С 2007 года наблюдается увеличение производства картофеля, что может быть связано не только с ростом потребности в этом продукте, но также с развитием технологий и новых методов выращивания. Картофель является продуктом, преимущественно потребляемым в странах с низким уровнем дохода, и многие из таких стран нуждаются в продовольственной безопасности. Однако, картофель выращивается практически во всех регионах мира, и климатические условия и социально-экономические различия могут приводить к дифференциации по производству картофеля в разных регионах. Например, некоторые регионы могут иметь высокую урожайность картофеля благодаря хорошо развитой сельскохозяйственной инфраструктуре и политической поддержке, в то время как другие могут столкнуться с факторами, такими как засуха, заболевания и другие климатические факторы, которые могут ограничить производство.

Географические и климатические особенности разных регионов могут оказывать значительное влияние на уровень производительности картофеля (рисунок 3). Например, в Северной Америке урожайность картофеля достигает до 41 тонны на гектар, что отличается высокими показателями и может быть связано с использованием современных технологий и развитой сельскохозяйственной инфраструктурой. В Европе и Азии наблюдается высокий уровень производства картофеля, но урожайность здесь может быть ниже из-за больших площадей для выращивания этой культуры. В Латинской Америке урожайность картофеля может быть несколько ниже, чем в других

регионах мира, что может быть связано с более суровыми климатическими условиями или с несовершенством в технологиях и методах выращивания.

**Урожайность картофеля по регионам мира  
в 2008 г., тонн/га**

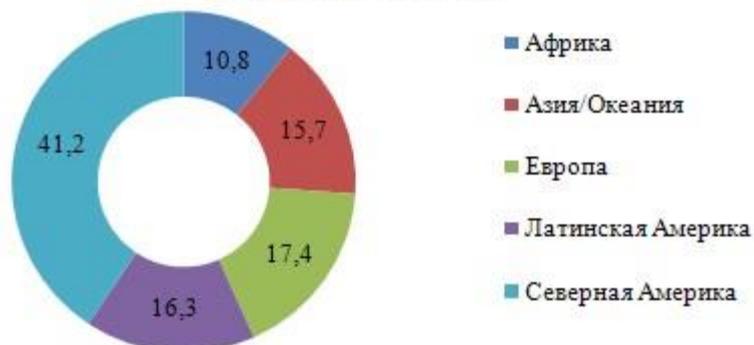


Рисунок 3 – Составлено по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (ФАО)

Следующим основным регионом производства картофеля является Европа, где объем производства картофеля составил 130224 тыс. тонн, собранная с общей площади 7474 тыс. га. Эти два основных региона, обеспечивающие наибольший объем картофеля в мире представлены на рисунке 4.

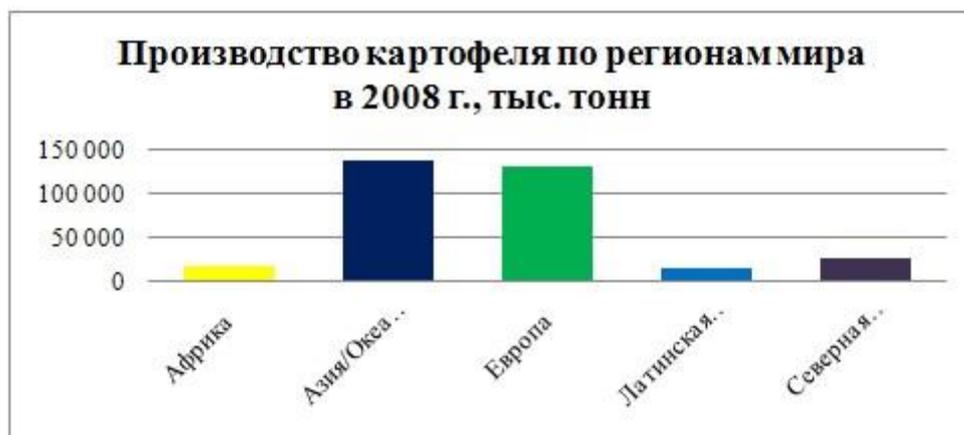


Рисунок 4 – Составлено по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (ФАО)

В современном мире производство картофеля не может похвастаться высокой динамикой. Такое положение связано с тем, что данное растение чувствительно к агроклиматическим условиям и зависит от множества внешних факторов. Однако, несмотря на это, на разных континентах мира картофелеводство развивается неравномерно. Наиболее распространенным

является в Европе и Азии, тогда как Северная Америка обладает наибольшей урожайностью.

### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Инновации технических систем сельского хозяйства // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК : сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган, 2022. С. 3-6.

2. Использование метода случайных последовательностей при техническом сервисе сельскохозяйственной техники/ А.В. Вернигор [и др.] // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 284-287.

3. Применение системы массового обслуживания при ремонте сельскохозяйственной техники/ А.В. Вернигор [и др.] // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 367-371.

4. Владимиров С.С., Сазонова Е.А. Инженерно - техническое обеспечение агропромышленного комплекса // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции : в 3 т. пос. Персиановский, 2021. С. 242-246.

5. Ермачков А.М., Зюськин А.А. Аспекты оптимизации режимов обработки восстанавливаемых деталей точением // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 294-297.

6. Ермачков А.М., Степанюк А.В. Удельная мощность трения // Энергетика, информатика, инновации – 2018 : Сборник трудов VIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2018. С. 99-101.

7. Зюськин А.А., Успенский С.А., Рековец А.В. Государственная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства в сельском хозяйстве // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (инновационные технологии и оборудование в промышленности, управление инновациями, экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта и общественных наук) : сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск. 2022. С. 241-246.

8. Никифоров А.Г., Алексеев А.В. Оценка эффективности использования машинно-тракторных агрегатов //: Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 220-225.

9. Рековец А.В., Успенский С.А., Зюськин А.А. Разработка распределенной системы сбора данных от транспортных групп // Энергетика, информатика, инновации - 2022 (электроэнергетика, электротехника и

теплоэнергетика, математическое моделирование и информационные технологии в производстве) : сборник трудов XII международной научно-технической конференции. филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. Смоленск, 2022. С. 230-233.

10. Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Инновационные развития в мире сельскохозяйственного транспорта // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 327-333.

11. Сазонова Е.А., Марченкова Е.Р. Предметное разграничение качества товара и качества услуги//Глобальный научный потенциал. 2018. №4 (85). С. 59-61.

## РОБОТИЗИРОВАННОЕ ДОЕНИЕ КАК ПУТЬ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА

**Червова А.А.**, магистрант ФБГОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Ульянова Н.С.**, старший преподаватель ФБГОУ ВО Смоленская ГСХА,  
г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В работе рассмотрены варианты установок для роботизированного доения. Приведены плюсы и минусы установок с принудительным и свободным трафиком, добровольным и принудительным доением.*

***Ключевые слова:** эффективная технология доения, свободный трафик, принудительный трафик автоматизация, интенсификация, эффективность производства.*

Российский агробизнес достиг определенного рубежа зрелости, совершил стремительный скачок в развитии, подтверждением этому является стабилизация уровня инвестиций в сельскохозяйственную промышленность, соответственно растёт и уровень конкуренции, непосредственно влияющий на рост качества продукции отечественного производства. [1,3]

Тема автоматизации сельского хозяйства актуальна как никогда, еще в 70-х годов прошлого века проводились много исследований, для того, чтобы найти новые методы работы на молочной ферме, с целью облегчить труд животноводов. Результатом этой кропотливой работы стали роботизированные системы доения, при использовании которых, животные имеют возможность самим решать, когда нужно идти на дойку, а также когда и сколько им отдыхать. Европейские фермы давно автоматизировали все процессы, благодаря чему, на ферме может справляться одна семья, а все рутинные процессы берет на себя робот. Российские фермеры тоже не отстают, активно продвигаясь по пути интенсификации молочного животноводства. [2,6]

Эффективность производства является главной задачей любого предприятия. Все животноводы во всем мире хотят производить молоко высшего класса при минимальных затратах. В этом плане российские животноводы не отличаются от животноводов в других странах. Самая низкая стоимость за кг молока может быть получена только в случае, если под контролем находятся все важнейшие параметры:

- производственная эффективность,
- здоровье и самочувствие коровы,
- оптимальный выход молока и т.д.

На основании этого, российские молочные хозяйства активно устанавливают автоматизированные системы доения. Такая система

роботизированного доения примерно на 30% сокращает затраты труда человека и способствует повышению молочной продуктивности на 12%. [5]

Сама по себе роботизированная доильная установка, это уже огромный прорыв в молочном производстве. Роботизация процессов на ферме позволяет улучшить не только качество, производимой продукции, но и минимизировать стресс у животных, обеспечивая им постоянную возможность свободного потребления корма, а также пространство для комфортного отдыха и движения. Животное добровольно выбирает в течение суток режим доения, кормления и отдыха. [7]

При наполнении вымени молоком животное из зоны отдыха проходит через ворота в зону кормления, из зоны кормления – в зону доения, далее через селекционные ворота направляется в зону ожидания (преддоения), оттуда – непосредственно на доение роботом.

Как только корова заходит в станок, идет считывание ее индивидуального номера, и она получает свою индивидуальную порция комбикорма от 300 до 600 грамм, в зависимости от ее молочной продуктивности. Одновременно идет подготовка вымени к доению (обмывание соска, сцеживание первых струек, сушка воздухом), затем подключение стаканов к каждой доле вымени отдельно.

После доения – дезинфекция вымени: обрабатывается роботом дезинфицирующим раствором. Потом корова перемещается в зону кормления, где она в свободном доступе потребляет основной базовый рацион. Интервал между дойками не должен быть менее 6 ч 30 мин. Автоматизация систем снимает часть нагрузки с персонала, и позволяет своевременно отслеживать состояние здоровья животных. [4]

Роботизированные установки подбираются в зависимости от поголовья дойного стада, возможностей реконструкции фермы и соответственно стоимости самого оборудования.

Таблица 1 – Концепции автоматического доения

Автоматическое доение		
Фиксированные промежутки времени		Свободный выбор времени доения
Робот карусель	Боксовый робот	Боксовый робот
Доение партиями	Доение партиями	Одиночное доение

При добровольном доении коровы входят и выходит из работа в абсолютно свободном формате, их перемещение никак не регулируется. Бокс имеет самую низкую цену среди роботов, легко встраивается в существующее беспривязное содержания, но при этом высок процент коров, которых нужно подгонять на дойку, и нет сортировки после доения, для улучшения ситуации

можно установить сортировочные ворота для движения с направленным выходом.

Преимущества концепции доения с добровольным трафиком:

- сокращение числа доярок (1 человек = 1-2 робота);
- отсутствие необходимости строить доильный зал, только молочные блоки и административно-бытовую часть;
- раскрытие генетического потенциала животных.

Если организовать добровольное доение с направленным трафиком (коровы входят через зону предварительной сортировки с воротами), преимуществ больше, это стимулирует коров к потреблению корма по принципу «хочешь есть - пройди через робота», соответственно, процент животных, подгоняемых принудительно существенно сокращается. Оба варианта можно усовершенствовать путем установки дополнительных пропускных ворот. [1]

Так же существуют роботизированные концепции доения группами, например, установка GEA Multibox. Преимущества установки GEA Multibox заключается в следующем:

- привычное деление стада по группам, которые кормятся и доятся отдельно, как и в групповом доильном зале, но без участия человека,
- привычное ветеринарное управление,
- удобное приучение первотелок к роботизированному доению и доение проблемных коров,
- высочайший уровень надежности установки.

Таковыми же преимуществами обладает и роботизированная карусель (например, DairyProQ) по утверждению самих производителей, являющуюся самым эффективным вложением на 1 корову из всех типов автоматического доения. С пропускной способностью от 800 до 1000 голов. (Установка прошла адаптацию в России в хозяйствах ООО СП «Донское» Волгоградская область и КФХ Зубарева Н.В. Красноярский край). [5]

Таблица 2 – Сравнение технологии автоматического доения

Доение группами	Добровольное доение
Фиксированные промежутки доения	Добровольное доение
Коровы, имеющие меньший уровень активности, регулярно попадают в поле зрения	Высокопродуктивные коровы могут доиться более 3-х раз
Одинаковые промежутки доения как следствие улучшение соматики	Разные промежутки в доении: более высокий уровень соматики
Время, когда станки заняты без доения минимальны: максимальный возврат инвестиций	Время, когда робот занят без доения до 10-20 %
Производительность от 4,5 до 10 коров на 1 робот в час	Производительность от 5 до 8 коров на 1 робот в час

Важным условием успешного применения доильных роботов является безотказная работа оборудования, обеспечение комфортных условий содержания животных. Микроклимат в помещениях, расположение оборудования, доступ к кормушкам и доильным установкам не должны создавать не нужные стрессы, приводящие к снижению удоев. Применение роботизированных систем доения способствует уменьшению затрат труда (обслуживающий персонал сокращается в 2 раза), увеличению молочной продуктивности и повышению сортности молока. [2]

Роботизация в промышленном производстве несомненно кратчайший путь к интенсификации производства молока. Использование прогрессивных технологий позволяет добиться высочайшего качества молока, поднять производство на более высокий уровень. Позволяет снизить стресс у животных и уменьшить количество обслуживающего персонала до минимума. Открытым остаётся лишь вопрос цены таких установок небольшим хозяйствам чаще всего они не по карману. [3]

### **Список литературы:**

1. Карцев П.С., Кузнецов А.Ф., Михайлов Н.А. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных // СПб. Лань, 2013. 456 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/6600> (дата обращения: 02.02.2023).

2. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф. Современное состояние производства молока в России // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием. 2022. С. 403-408.

3. Логинова А.А., Курская Ю.А. Состояние и перспективы производства молока в РФ // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 263-267.

4. Качественные показатели молока коров черно-пестрой породы при беспривязном содержании и доении на установках роботах / Г.А. Симонов [и др.] // Эффективное животноводство. №7. (146). 2018. С. 56-59.

5. Соколова Е.Г., Польскова А.А., Инновационное развитие отечественного животноводства: состояние и проблемы // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. Рязань. 2022. С.274-279.

6. Шibaева Е.П., Никифоров Д.А. Экономическая эффективность использования коров черно-пестрой породы разных генотипов // Зоотехния. №11. 2009 С. 12-13.

7. Юсупов Р., Тагтров Х., Андриянова Э. Влияние голштинизации на продуктивность коров и экологическую безопасность продукции // Молочное и мясное скотоводство. №6. 2008. С. 19-20.

УДК 619/636

## **МОЛОЗИВНЫЙ ТОКСИКОЗ НОВОРΟЖДЁННЫХ ТЕЛЯТ**

**Бычкова Т.К.**, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Беленкова И.Ю.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Молозивный токсикоз – актуальная проблема современности. Этиология этого заболевания связана с токсинами, обуславливающими различный патогенез. Проявляется данное заболевание расстройством пищеварения, диареей и имеет много схожего с диспепсией. Лечение направлено на устранение причины заболевания, а профилактика – работу с кормами и контролем за их качеством.*

***Ключевые слова:** молозиво, токсины, телята, корма, диарея.*

Молозивный токсикоз – группа болезней молодняка, вызываемая молозивом, в составе которого содержатся токсические вещества различного происхождения. Чаще всего болеют телята. По течению он может быть острым и хроническим и наиболее часто клинически проявляется расстройством пищеварения, диареей и возможной быстрой гибелью животных.

Широкое применение минеральных удобрений, пестицидов, гербицидов, инсектицидов, а также загрязнение окружающей среды деятельностью человека и отходами предприятий привели к тому, что молозивный токсикоз – актуальная проблема современности.

Различают несколько этиологических факторов, вызывающих данную болезнь.

Для телят основной причиной является нарушение санитарно-гигиенических требований и норм кормления нетелей. К таким факторам относятся скармливание сухостойным и отелившимся коровам соломы, сена, силоса, сенажа или других кормов, не соответствующих зоогигиеническим требованиям. Подобные корма содержат токсические вещества, которые в организме матери поступают в молозиво. Примерами экзогенных токсикантов являются:

- госсипол (свободная фракция): выделяется из хлопчатникового жмыха, не обработанного термическим способом или щелочами, обладает кумулятивным действием;
- гликозинолаты рапса (глюконопин): при скармливании стельным коровам и нетелям цветов рапса и его зрелых семян;
- микотоксины (вторичные метаболиты микроскопических грибов);
- средства защиты растений и удобрений различного происхождения;

– необоснованное и в завышенных дозах применение лекарственных препаратов (антимикробные средства, кортикостероидные гормоны).

Помимо экзогенных токсикантов причинами, вызывающими молозивный токсикоз, являются эндотоксины. Образуются они непосредственно в организме матери. Такой процесс можно наблюдать при общих тяжёлых заболеваниях (в таких случаях эндотоксинами могут быть и аутоантитела и сенсibilизированные лейкоциты к органам новорождённого), а в большинстве случаев он сопровождается глубокими нарушениями обмена веществ. Фактором заболевания также является накопление в молозиве в высоких концентрациях гормонов стресса (кортизола).

Есть ещё одна группа токсинов, обуславливающих развитие данного токсикоза, – биологические токсиканты. Они попадают в молозиво при мастите, наличии у матери инфекционного заболевания или процесса с участием условно патогенной микрофлоры.

Более редким этиологическим фактором является токсикоз, возникающий при проникновении токсических веществ в плод.

Развитие заболевания зависит от токсического вещества (его вида и количества, поступившего в организм новорождённого телёнка), а также степени жизнеспособности животного. Первые изменения отмечают в пищеварительном тракте телёнка, затем быстро развиваются интенсивная диарея и токсикоз. Стоит отметить, что желудочно-кишечный тракт новорождённого телёнка в первые сутки особо чувствителен не только для молекул химических веществ, но и для микробных клеток. Вследствие этого центральное звено патогенеза молозивного токсикоза составляет ферментопатия, обусловленная ингибированием токсинами ферментов пищеварительного канала.

Помимо интенсивной диареи и токсикоза могут развиваться отдалённые последствия. Они связаны с повреждением органов и развитием в них дистрофических процессов и других структурных перестроек. Одним из примеров является торможение развития надпочечников в связи с повышенным выделением гормона стресса.

Молозивный токсикоз часто возникает у физиологически зрелых, нормально развитых телят, при адекватных условиях получения, содержания и кормления новорожденных. Это заболевание характеризуется внезапным началом. Обычно можно наблюдать после первых выпоек молозива с наличием токсинов телятам одно- или двудневногo возраста. От количества выпoенного молозива зависит степень тяжести заболевания. Проявления болезни у телёнка развиваются быстро, через 20 минут у него начинается понос, резкое угнетение с потерей аппетита, глаза запавшие, температура тела нормальная. Может наступить коматозное состояние. Дефекация частая, фекалии жидкие, телёнок слабеет, в результате чего может быстро погибнуть [6].

Острота, тяжесть, продолжительность болезни зависят от характера и количества токсина. В некоторых случаях молозивный токсикоз носит

массовый характер (при поступлении экзогенных токсикантов), а в некоторых – регистрируется единично.

В случае гибели телёнка при его вскрытии характерных патологоанатомических изменений трудно установить. Отмечают набухание слизистой оболочки сычуга и тонкого кишечника с точечными кровоизлияниями. Вследствие воздействия токсинов на другие органы можно обнаружить печень, почки и сердечную мышцу в стадии белково-жировой дистрофии [4].

Диагноз устанавливают комплексно. Предположительный диагноз ставят на основании анализа рациона кормов глубококостельным и отелившимся животным и состояния их здоровья, а также учитывают клинические признаки. Другим моментом при постановке диагноза является постановка биопробы. Её суть заключается в выпойке телятам молока от другой коровы (она должна содержаться на другом рационе), которая является клинически здоровой. Телёнок, получивший нормальное молозиво, не болеет, а имевшиеся признаки заболевания быстро затухают. Подтверждается диагноз химическим исследованием молозива и содержимого желудка. [6]

При тяжёлом течении молозивного токсикоза лечение направлено на устранение причин заболевания, восстановление нарушенного пищеварения, ликвидацию дисбактериоза и токсикоза. Начинают с промывки телёнку сычуга и освобождения кишечника от содержимого, применяя для этого слабительные и ставя глубокие очистительные клизмы. Материнское молозиво заменяют молозивом от здоровых матерей или заменителем молозива. Назначают антитоксическую терапию и адсорбенты, используют активированный уголь, лечебный лигнин, энтеросорбент, плантоксил, гемодез, натрия тиосульфат и др.. Для восстановления ферментативных процессов в желудочно-кишечном тракте назначают ферментные препараты (натуральный желудочный сок, абомин, трипсин, лизоцим Гзх и т.д.). При выраженной диарее проводят лечение как при диспепсии.

Профилактические мероприятия в основном направлены на работу с кормами. Основным является контроль за их качеством, недопущение в рацион животным (особенно беременным) недоброкачественных кормов, содержащих ядовитые вещества (токсины грибов, пестициды, нитраты и нитриты). Помимо работы с кормами важное место занимает профилактика и лечение скрытого мастита: необходимо это производить своевременно и быстро. Также одним из профилактических мероприятий является выпойка молозива и молока, неконтаминированных стафилококками и стрептококками.

### **Список литературы:**

1. Бычкова Т.К., Беленкова И.Ю. Этиология диспепсии и профилактика её развития у новорождённых телят // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 1. 2022. С. 161-164.

2. Кашко Л.С., Сергеева Д.Д. Причины возникновения кетоза у высокопродуктивных молочных коров // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. Том 1. 2019. С. 213-217.
3. Курская Ю.А., Гаджиева А.О. Особенности кормления коров в зависимости от их физиологического состояния // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 114-118.
4. Лях А.Л., Панковец Е.М. Патоморфологические признаки молозивных токсикозов у телят. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/patomorfologicheskie-priznaki-molozivnyh-toksikozov-u-telyat/viewer> (дата обращения 18.01.2023).
5. Машаров Ю.В., Нефантова Г.А. Бактериологические и микробиологические исследования молока // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. 2021. С. 183-190.
6. Сайт Управления Россельхознадзора по Свердловской области // статья «Молозивный токсикоз» от 29.03.2019. Режим доступа: <https://www.rsns.ru/directions/veterinary/publications/?n=2513&tag=молозивный%20токсикоз> (дата обращения: 17.04.2023).
7. Сохранение репродуктивного здоровья молочных коров / Р.Г. Кузьмич [и др.] // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. 2021. С. 146-154.
8. Цысь В.И., Иванков Р.Г. Взаимосвязь количественных и качественных показателей молока // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 221-225.
9. Трофименкова Е.В., Петрова О.Е. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе Смоленской области // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 277-281.

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА (*CYPRINUS L.*) В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Бычкова Т.К.**, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Оленин Б.С.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

*Аннотация.* В статье кратко биологическое обоснование и перспектива выращивания карпа в прудовых хозяйствах Смоленской области, приводятся требования, необходимые для наиболее эффективного выращивания данного вида рыб.

*Ключевые слова:* карп, разведение, аквакультура, прудовые хозяйства.

Смоленская область характеризуется карпово-сиговой направленностью рыбоводства. Область входит во вторую зону прудового рыбоводства Российской Федерации, а также характеризуется естественной рыбопродуктивностью в 120кг/га. Водный фонд составляет 1149 рек и ручьев. Река Днепр, её притоки – Десна и Сож, берут начало в Смоленской области. Реки Вазуза, Угра, Каспля – относятся к бассейну Волги. Общая протяженность всех рек на территории Смоленской области – 16 тысяч километров. В Смоленской области находится более четырех сотен озер, среди которых озёра Велисто, Диво, Каспля, Акатовское. Оз. Акатовское является самым крупным с площадью 655 гектаров, а самым глубоким является озеро Баклановское – 28 метров в глубину. На территории области расположены крупные водохранилища – Яузское, Вазузское, Смоленское, Десногорское [1]. Последнее является охладителем Смоленской атомной электростанции, поэтому большая часть водохранилища не замерзает зимой. Эта особенность позволила Десногорскому водохранилищу стать наиболее значимым местом для разведения рыбы в области. Область имеет большие возможности для развития аквакультуры на теплых водах и благодаря водоемам охладителям ТЭЦ. Объектами разведения в аквакультуре в Смоленской области являются сиговые и форели, стерлядь, щука, сом, лещ, линь, судак, карп, окунь, карась, осетровые и другие. В данной статье особое внимание будет уделено разведению карпа на территории Смоленской области.

Карп является культурной формой сазана, но отличается размерами – соотношением высоты к длине тела. Известны следующие породы карпа – чешуйчатый, зеркальный, рамчатый, голый (кожистый) карп, а также их переходные формы. Карп - тепловодная рыба. Оптимум температуры существования которого лежит в пределах от 18 до 30 градусов. Карп является безжелудочной рыбой, поэтому питается без перерывов в течение всего дня, является донной рыбой и питается организмами, которые находятся в иле –

обычно кормом становятся личинки насекомых, а также растительная пища. Карпы всеядны, быстро растут и нетребовательны к условиям среды – эти свойства определяют его главные ценности. Они легко переносят неблагоприятный кислородный режим и способен существовать и выживать даже при концентрации кислорода в воде на уровне 1-2 см<sup>3</sup> в литре воды, в то время как 4-5 кубических сантиметров являются нормой их существования [3]. Карп хорошо поддается акклиматизации, стойко переносит перевозки на большие расстояния, что позволяет расширить пределы распространения этой аквакультуры. Половой зрелости эта рыба достигает в 4 года, икру откладывает на заросших участках прудов под солнечными лучами, на мягкой растительности. Плодовитость самки высокая самки способны выметывать до полутора миллионов икринок. Нерест у карпа происходит при температуре 17-20 градусов Цельсия. Эмбриональное развитие зависит от температуры воды и составляет обычно 3-6 суток (60-80 град/дней). На второй-третий день после выклеывания личинки переходят на активное питание сначала мелким, а затем и более крупным зоопланктоном. Выращивание товарного карпа наиболее эффективно в неглубоких непроточных или слаботочных водоемах с хорошей прогреваемостью и умеренно развитой мягкой водной растительностью. При таком выращивании формируется необходима энергетическая ценность товарного карпа: вода - 77,4г; белки - 16,0г; жиры - 5,3г; минеральные вещества: Na - 55мг, K - 265мг, Ca - 35мг, Mg - 25мг, P - 210мг, Fe - 0,43мг; витамины: A - 0,02мг, B1 - 0,14мг, B2 - 0,13мг, PP - 1,5мг, C - 1,8мг [6].

Тем не менее, особое внимание стоит уделить перспективе выращивания карпа в прудовых хозяйствах области. Смоленская область может рассматривать этот метод как основной, так как обладает достаточными водными ресурсами, благоприятными для выращивания с точки зрения экологии рыб. В совокупности с благоприятными климатическими условиями для выращивания карпа этот вид предпринимательства имеет право занять определенную долю производимой в регионе продукции аквакультуры. Отличным примером обоснования возможностей выращивания карпа на территории Смоленской области является Ярцевский рыбопитомник. Хозяйство предназначено для круглогодичного содержания рыб, доведения их до товарной массы, а также дальнейшего разведения. Рыбопитомник разводит 11 пород рыб в 16 прудах с высоким водообменом и заполнением за счет болот и родников. Среди разводимых пород – карп, белый амур, щука, окунь, карась, форель и другие. Рыбоводное хозяйство отвечает всем нормативным требованиям, а при должном развитии способно стать крупнейшим поставщиком рыбопосадочного материала в Центральном федеральном округе.

На примере вышеупомянутого рыбопитомника доказана эффективность и обоснованность разведения карпа в прудовых хозяйствах области. Это направление является перспективным и нуждается в государственной поддержке области для создания и развития новых питомников.

### **Список литературы:**

1. Дубасова В.А., Потехин Г.А. Экологический мониторинг состояния водных ресурсов бассейна р. Днепр // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 60-64.
2. Бычкова Т.К. Канальный сом в условиях тепловодных рыбоводных хозяйств // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 201-204.
3. Ульянова Н.С., Польскова А.А. Отравление аммиаком у аквариумных рыб: симптомы и лечение // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 440-443.
4. Курская Ю.А., Иванова Е.А. Особенности выращивания личинок карпа в разных климатических зонах // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 223-227.
5. Осипян В.Г., Усманов А.Р. Человеческий фактор в сельскохозяйственном производстве // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. 2017. С. 678-681.
6. Сазонова Е.А., Борисова В.Л., Марченкова Е.Р. Качественная и количественная оценка территории исследования на основании результатов моделирования // Инновации и технологический прорыв в апк. 2020. С. 93-98.

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ ФИЛЬТРЫ ЭКОСИСТЕМЫ АКВАРИУМА

**Бычкова Т.К.**, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Семенова Д.М.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Аверченкова А.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

**Старненкова К.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Аквариумисты часто сталкиваются с проблемой загрязнения аквариума водорослями. В этой статье представлены несколько видов естественных аквафильтратов: сиамский водорослеед, гиринохейлус, сом анциструс, креветка Аmano, улитка неретина и сомик коридорас. У каждого из этих обитателей аквариумной среды есть свои особенности содержания, кормления и характер. Поэтому, перед тем как заводить их, следует знать, как и в каком возрасте они будут наиболее полезны для очистки экосистемы аквариума.*

***Ключевые слова:** экосистема аквариума, живые помощники, очистка, водоросли, рыбы-водорослееды.*

### Материалы и методика исследования

Аквариум – искусственная экосистема, в которой устанавливаются трофические связи (совокупность цепей питания), поддерживающая жизнедеятельность живых организмов. Содержание домашнего аквариума немислимо без регулярного ухода. Многие аквариумисты сталкивались с проблемой обсеменения аквариума водорослями, которые существенно портят его внешний вид. Помочь аквариумисту с этой проблемой могут живые помощники.

Существует несколько десятков видов различных рыб-водорослеедов, в том числе большое количество сомообразных, отдельные виды из семейства карповых и другие растительноядные виды. В данной статье мы представим самых распространенных и полезных аквариумных чистильщиков.

Черная борода или вьетнамка – настоящие проблемы для большинства аквариумистов. Самый действенный и быстрый способ избавления аквариума от них – биологический. Способ заключается в содержании в аквариуме рыб в поликультуре, с гидробионтов в рационе, которых преобладает растительная пища. Рассмотрим некоторых из них и оценим их полезность с точки зрения биологического очистителя от растительности в аквариуме.

Сиамский водорослеед (*Crossocheilus siamensis*) – подвижная стайная рыбка из семейства карповых. Из всех видов рыб-водорослеедов он наиболее эффективен в борьбе с нитчатыми водорослями.

В естественных условиях может достигать в длину до 14 см, но в аквариуме, как правило, вырастает не так сильно. Сиамский водорослеед способен уничтожать нитчатые водоросли и зеленый налет, являющиеся большой бедой аквариумов с ярким освещением. Вытянутое рыльце водороследа позволяет ему поедать вьетнамку, которая растет на мельчайших листьях аквариумных растений. По мере взросления рыбы перестают интересоваться водорослями, по причине привыкания к рыбьему корму. В связи с этим, лучше всего уничтожают нежелательную растительность молодые особи.

Гиринохейлус (*Gyrinocheilus aymonieri*), или, как его еще называют, «китайский водорослеед» достаточно популярная рыбка. Впервые он появился в аквариумах в 1956 году. Несмотря на невзрачную окраску, он остается одной из самых популярных рыбок. Она помогает очищать аквариум от водорослей.

На рту-присоске расположены жесткие шершавые пластинки. Такое строение рта позволяет рыбке соскабливать водорослевые обрастания на камнях и декорациях.

В аквариумах гиринохейлусы вырастают до 12 см. В молодом возрасте без проблем уживаются с большинством видов. Однако, по мере взросления, становятся более агрессивными, особенно по отношению к сородичам.

Анциструсы (*Ancistrus* sp.) – одни из самых популярных аквариумных рыбок из семейства кольчужных сомов.

Тело анциструсов покрыто сросшимися костными пластинками, защищающими сомов от естественных врагов. Сомики хорошо себя чувствуют в больших чистых аквариумах с хорошим течением от фильтра, в нижней части аквариума на деревянных субстратах. В семействе встречаются как небольшие виды, размером несколько сантиметров, так и довольно крупные особи: некоторые сомы могут достигать в длину до 30-40 см. Анциструсы – дружелюбные и спокойные рыбки, которые станут не только украшением аквариума, но и помогут в борьбе с водорослями и другими загрязнениями. Грунт не должен иметь острых граней и быть не слишком мелким, чтобы сом по ошибке не проглотил его. Большую часть дня сомики проводят в пещерках, корягах и деревяшках, а ночью выплывают из своих укрытий.

Креветка Аmano (*Caridina multidentata*) – популярная аквариумная креветка. Она приносит огромную пользу аквариумистам, уничтожая различные виды водорослей. Исключение составляют только красные водоросли, такие как «черная борода», растущая в виде пучков черного цвета, но активная креветка препятствует их появлению, очищая поверхность листьев.

Креветки весьма неприхотливы, миролюбивы. К минусам этого вида можно отнести: трудности с разведением, необходимость содержать креветок большими стайками от 7 до 15 особей и способность отбирать корм у более медлительных рыб. Женские особи крупнее мужских почти в 2 раза и достигают размера 7 см.

Неретины (*Neritina natalensis*) – крупная группа улиток, которые обитают как в пресных водоемах, так и в морях. Пресноводные виды Неретин получили

широкое распространение в аквариумистике благодаря своему необычному окрасу, напоминающему зебровые полосы, и способности поедать водоросли и другие загрязнения.

Данный вид улиток приносит огромную пользу аквариумистам, уничтожая водоросли и налет со стенок аквариума, при этом они делают это очень аккуратно, не повреждая растения.

Неретины – неприхотливые брюхоногие моллюски, которые хорошо приспосабливаются к жизни в различных аквариумах, но, несмотря на небольшой размер, не стоит содержать неретин в стесненных условиях. Это спровоцирует усиление пищевой конкуренции. Неретин нужно поселять в аквариумы с устоявшимся балансом, так как аквариумы с высоким содержанием азотистых соединений отрицательно сказывается на состоянии улитки.

Коридорасы, или панцирники (*Corydoras*) – род лучепёрых рыб семейства панцирных сомов. Рыбы весьма миролюбивые, активные и хорошо очищают дно аквариума от остатков корма и лишней органики.

Коридорасы – стайные рыбки. Лучшим решением будет завести в аквариуме стайку из 4-6 особей. Минимальный объем аквариума на одну рыбку – 15 литров. Грунт не должен содержать острых краев, так как это может привести к повреждению чувствительных усиков у рыбок. Отлично подойдет для содержания коридорасов крупный песчаный, небольшой галечный или гладкий жемчужный грунт.

Несмотря на способность коридорасов жить в очень мутной воде, в аквариуме лучше создать хорошую фильтрацию и аэрацию.

Сомики коридорасы – сумеречные жители.

Результаты и их обсуждение.

Для оценки полезности изучаемых нами видов аквариумных рыб мы рассмотрели рационы их питания. Основным компонентом рациона взрослого сямского водороследа являются животные корма (85%) и лишь 15% составляют растительные корма – водоросли вьетнамка (7%) и черная борода (8%) и черная борода (8%) (рис.1).

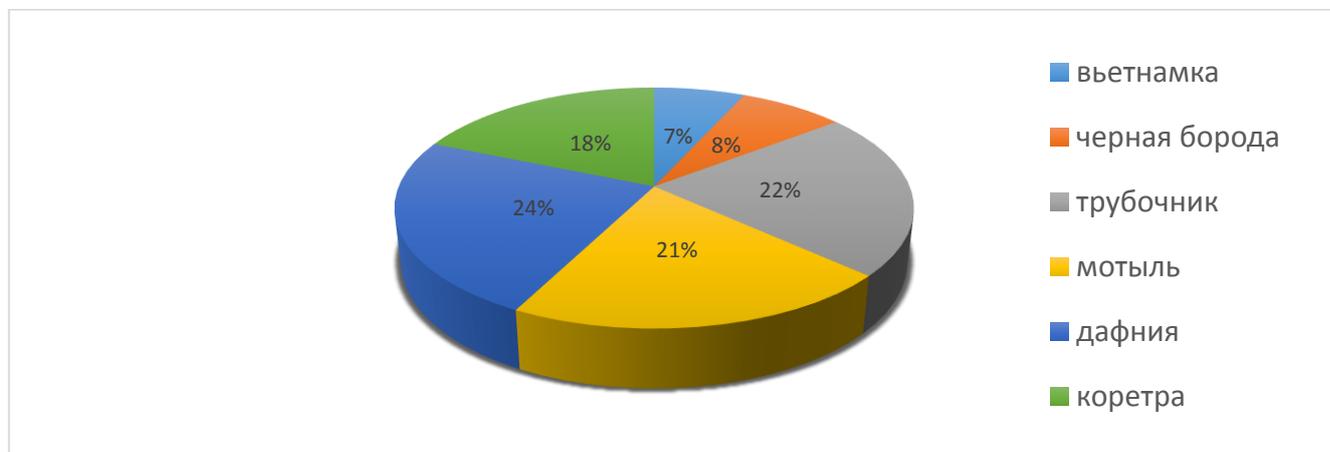


Рисунок 1 – Рацион взрослого сямского водороследа

Чтобы спровоцировать водороследа на их поедание, дозы еды держат в определенных рамках, слегка недокармливая. В этих условиях сиамский водорослед постепенно уничтожает вьетнамку, черную бороду и другие нитчатые водоросли. Однако полезная рыбка, если ее сильно недокармливать, может нанести непоправимый ущерб аквариумным плантациям мха, особенно яванского – она его обглодает начисто.

Рыбки Гиринохейлусы довольно всеядны (рис.2).

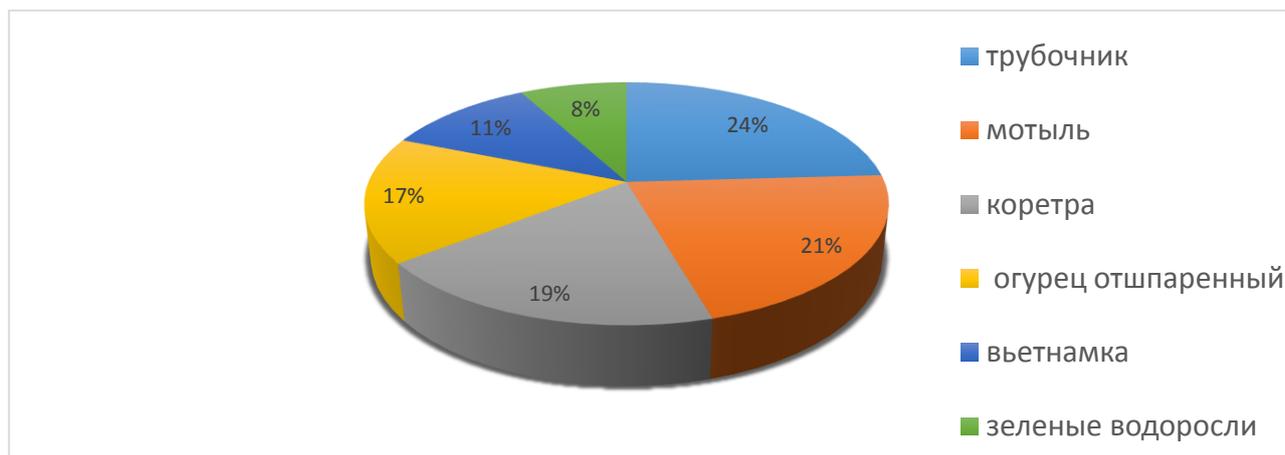


Рисунок 2 – Рацион взрослого гиринохейлуса

Основной пищей являются водоросли и корма растительного происхождения – огурцы, зеленый горошек, капуста, бланшированные кабачки, ошпаренные салатные и шпинатные листья. Доля водорослей в их рационе составляет 19%. По мере взросления интерес к поеданию водорослей пропадает.

Сомики анциструсы не самые полезные фильтраты водной среды (рис.3)

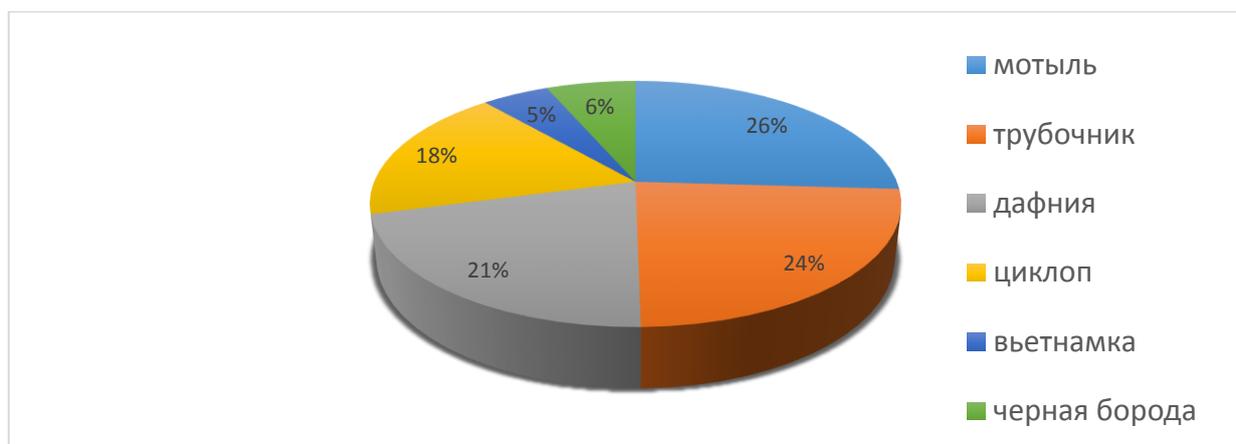


Рисунок 3 – Рацион взрослого анциструса

Нитчатые водоросли, вьетнамка и другие обрастания аквариума являются небольшим дополнением и составляют всего 11% от общего рациона. Так же анциструсы могут поедать листья полезных растений аквариума.

Полностью растительные улитки, которые питаются водорослями и отмершими частями водных растений (рис.4).

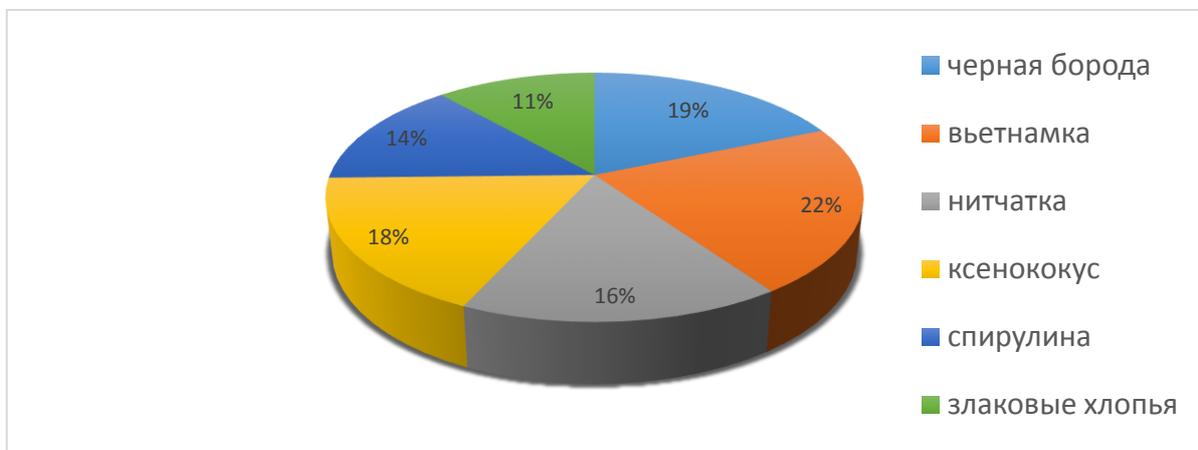


Рисунок 4 – Рацион взрослой неретины

Они достаточно быстро очищают стекла аквариума, грунт и декорации от налета. Сами живые растения улитки не повреждают, благодаря чему их можно содержать в травниках. Подкорм составляет всего 25% от рациона, а вся остальная пища 75% – это водоросли. Это делает их одними самых продуктивных чистильщиков водной среды аквариума.

Креветка Аmano – всеядный гидробионт. Основу рациона составляют водоросли, мотыль, дендрит и остатки корма для рыб (рис.5). Больше всего ракообразные предпочитают мягкие водоросли и нитчатку, доля которых в их рационе составляет 46%.

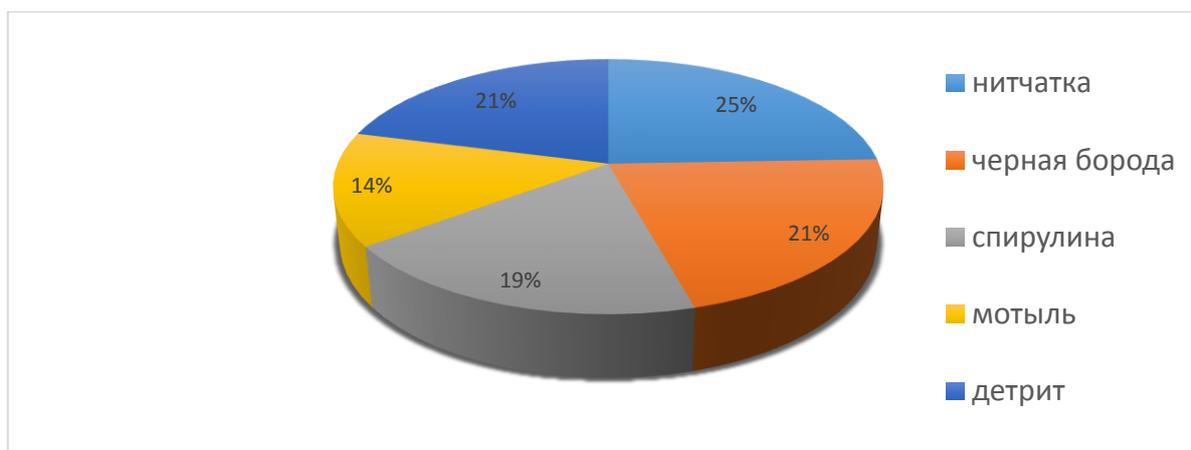


Рисунок 5 – Рацион взрослой креветки Аmano

Если креветок кормить только аквариумным кормом, то они перестанут есть водоросли, если же специально не кормить, чтобы подтолкнуть их к чистке аквариума, это скажется на самочувствии креветки и проживут они гораздо меньше.

Как и любые придонные жители, коридорасы предпочитают корма, быстро опускающиеся на дно (рис.6).

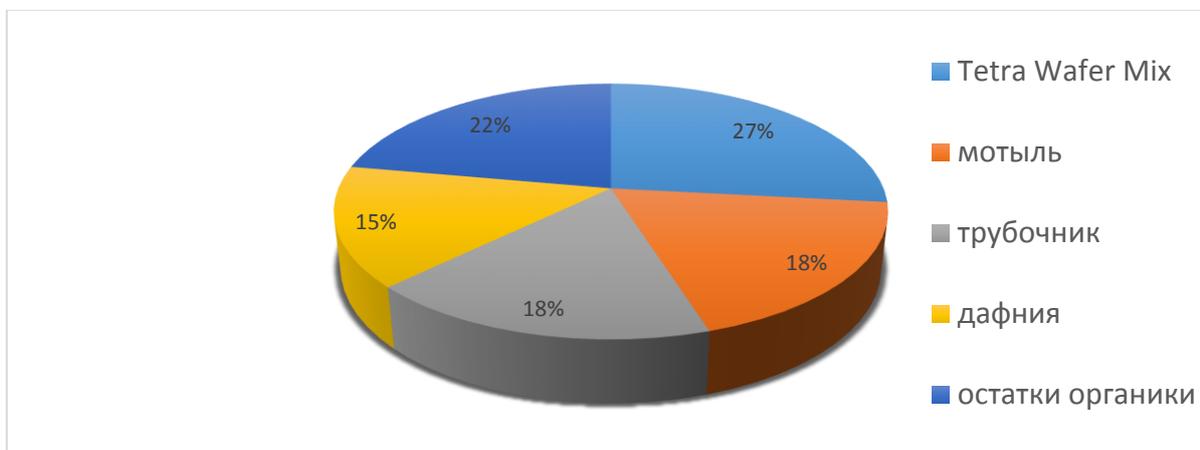


Рисунок 6 – Рацион взрослого коридораса

Рыбки отлично очищают грунт аквариума от остатков пищи и другой органики, которая, при накоплении, приводит к ухудшению качества воды. Водоросли со стекол аквариума коридорасы не едят.

Таким образом, рассмотренных гидробионтов в качестве естественных биофильтратов в очищении аквариума рассмотренных можно расположить в порядке по приносимой ими пользе в очищении аквариума (рис.7).



Рисунок 7 – Оценка полезности естественный фильтратов аквариума

Неретины, креветки и коридорасы полезны в течение всей своей жизни и менее прихотливы к аквариумной среде, за что и получают лидирующее место в рейтинге.

Гиринохейлусы и сиамский водорослеед полезны только в юном возрасте. По мере взросления, рыбки все больше и больше привыкают к искусственному покупному корму и становятся менее активными в очищении среды аквариума, практически переставая уничтожать наросты водорослей.

Основной рацион анциструсов включает в себя мотыль и трубочник, а также свежемороженых дафний и циклопов. Поэтому поедание обрастаний со стенок аквариума является дополнением к рациону, а это значит, что из рассмотренных видов, они менее активны в фильтрации водной среды. Так же анциструсы могут даже навредить ей, поедая камни, листья растений аквариума.

### Список литературы:

1. Белов Н.В. 10 000 советов аквариумисту. Автор-сост. Минск: Современный литератор, 2022. 608 с.
2. Бычкова Т.К. Канальный сом в условиях тепловодных рыбоводных хозяйств // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. 2019. С. 201-204.
3. Кассельман К. Дизайн аквариума. Планировка, оформление, выбор растений, рыбы в аквариуме. Серия: Мир аквариума. Изд-во: Аквариум-Принт, 2019. 160 с.
4. Курская Ю.А., Куриленко А.Ю. Анализ динамики производства рыбы и морепродуктов в России и Смоленской области. Перспективы научно-технического развития агропромышленного комплекса России. 2019. 240-246 с.
5. Майланд Ганс Й. Аквариум и его обитатели. 2019. 288 с.
6. Плонский В.Д. Энциклопедия аквариумиста. М.: Престиж, 2021. 408 с.
7. Файт К. Домашний аквариум. Советы и рекомендации. Серия: Досуг. Издательство: Клуб семейного досуга, 2022. 128 с.
8. Ярошевич А.В. Аквариумные рыбки. Полный справочник. М.: Эксмо, 2020. 144 с.

## **БРУЦЕЛЛЕЗ – ОПАСНОЕ ИНФЕКЦИОННОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ. ДИНАМИКА ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ В РОССИИ И СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Гарганчук А.А.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Бычкова Т.К.**, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Польскова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Бруцеллез – это инфекционное заболевание, вызываемое бактериями рода *Brucella*. Данное заболевание опасно как для животных, так и для человека, именно поэтому важно следить за динамикой его распространения, вовремя нейтрализовать вспышки и проводить в хозяйствах профилактические и нейтрализующие бруцеллез мероприятия.*

***Ключевые слова:** бруцеллез, животные, крупный рогатый скот, инфекционное заболевание, анализ, заболеваемость.*

Бруцеллы – это грамотрицательные коккобациллы, которые неподвижны и не инкапсулированы. Они аэробны, но некоторые виды требуют углекислого газа для выращивания. Заболевание встречается в большинстве стран мира. В первую очередь оно поражает молочный и мясной скот, буйволов, бизонов, свиней, овец, коз, собак и иногда лошадей. Заболевание крупного рогатого скота вызывается почти главным образом *Brucella abortus*. Заболевание мелкого рогатого скота может вызываться *Brucella melitensis* или *Brucella ovis*. Данное заболевание было признано глобальной проблемой при разведении домашних животных, особенно крупного рогатого скота, а также овец и коз.

Возбудитель бруцеллеза сохраняется в сыром молоке, простокваше, сметане до 10-15 дней, в сливочном масле и сырье, инфицированных тушах – более месяца, в замороженных инфицированных мясных и молочных продуктах – в течение всего срока хранения. В почве и воде жизнеспособность сохраняется более трех месяцев. Заражение животных происходит через кожные покровы и слизистые оболочки, воздушно-пылевым путем и через пищу [6].

Бруцеллез крупного рогатого скота является серьезной болезнью человека и животных. Он характеризуется у животных абортom, задержкой плаценты и, в меньшей степени, орхитом и инфекцией придаточных половых желез у мужских особей, также последующим высоким уровнем бесплодия. Аборт является наиболее очевидным проявлением, и инфекция также может вызвать слабых телят или мертворожденных, снижение удоя и задержку плаценты у коров. У быков могут быть инфицированы семенные пузырьки,

ампулы, яички и придатки яичек. Иногда у быков могут возникать абсцессы яичек.

Поскольку бактерия достигает своей наивысшей концентрации в содержимом беременной матки, плод и продукты его жизнедеятельности должны рассматриваться как важные источники инфекции. Инфекция распространяется главным образом при попадании внутрь, заражении вымени во время доения. Механическая передача инфекции от инфицированного быка к неинфицированной корове происходит редко или вообще никогда. Тем не менее, семенная жидкость от зараженного быка, используемая для искусственного осеменения, может инфицировать корову. Абортированные плоды, плацентарные оболочки или жидкости, а также другие выделения из репродуктивных органов, присутствующие после аборта инфицированного животного или телят, сильно заражены бруцеллами. Коровы могут лизать эти материалы и глотать болезнетворные бактерии с загрязненной пищей или водой [5].

Для выявления специфических антител в крови, сыворотке, молоке, вагинальной слизи или семенной плазме применяют серологические тесты. Эксперты обычно подтверждают диагноз бруцеллеза, анализируя кровь или костный мозг на наличие микроорганизмов бруцеллы, или анализируя кровь на антитела к бактериям.

Удовлетворительного лечения бруцеллеза у домашних животных обнаружено не было. Он контролируется вакцинацией и тестированием всего стада с забоем инфицированных животных. Спонтанные случаи выздоровления встречаются у всех видов, их процентное соотношение варьируется. Однако случаи выздоровления скорее исключения из правил. Лечение больных бруцеллезом животных не проводят. Все животные подлежат убою. Но, тем не менее, применяют следующие действенные методы при начальной стадии заболевания:

- изоляция больной головы. Чтобы не дать инфекции распространиться, загоны обрабатываются хлорной известью;
- антибиотики – стрептомицин, левомицетин, тетрациклин и ряд других. Они способны помочь, пока микробы не распространились по всем органам. При хроническом течении заболевания эффекта не будет;
- повышающие иммунитет препараты;
- в хозяйствах, где происходит вспышка бруцеллеза применяются специальные вакцины, против данного возбудителя (к примеру, RB51).

Мясо от больных животных идет на переработку под действием высокой температуры (выше 100°C в течении нескольких секунд). Из такого мяса изготавливают консервные изделия, колбасы горячего копчения, вареные колбасы [3,4].

По данным Федеральной службы государственной статистики, по состоянию на конец декабря 2022 года численность поголовья крупного рогатого скота (КРС) и мелкого рогатого скота (МРС) во всех категориях хозяйств составляет соответственно 19105,4 тыс. голов и 22993,5 тыс. голов.

Проанализировав динамику количества сельскохозяйственных животных за последние 6 лет можно отметить выраженную тенденцию к ежегодному увеличению поголовья КРС И МРС, эпидемиологическая значимость которых к бруцеллезу высока (рис.1).

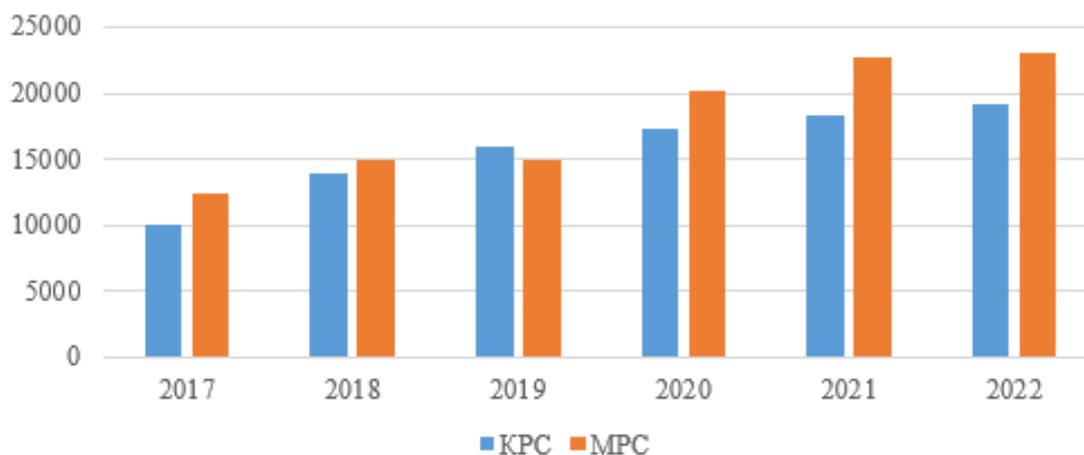


Рисунок 1 – Динамика поголовья крупного и мелкого рогатого скота за 2017-2022 гг. в тыс. голов во всех категориях хозяйств по РФ

В Российской Федерации (РФ) из-за эпизоотического неблагополучия по бруцеллезу и нарушений санитарно-гигиенических норм, а также правил при ведении животноводства бруцеллез остается широко распространенной инфекцией и одной из основных причин экономических потерь в животноводческой отрасли сельского хозяйства.

В 2022 году по данным Россельхознадзора на территории Российской Федерации эпизоотическая обстановка по бруцеллезу среди КРС и МРС остается неблагополучной, риск распространения заболевания среди сельскохозяйственных животных имеет категорию «высокий» [1,2].

Анализируя структуру основных инфекционных заболеваний среди КРС и МРС бруцеллез занимает лидирующие позиции, так как доля заболеваний среди прочих инфекций у крупного рогатого скота составляет 30,3%, у мелкого рогатого скота - 35,1%.

За последние 10 лет в период с 2012 по 2022 год в Российской Федерации зарегистрировано 3880 неблагополучных пункта (н.п.) по бруцеллезу среди КРС (выявлено 95188 шт. больных животных), а также 320 н.п. по бруцеллезу среди МРС (15010 шт. больных животных) (рис.2).

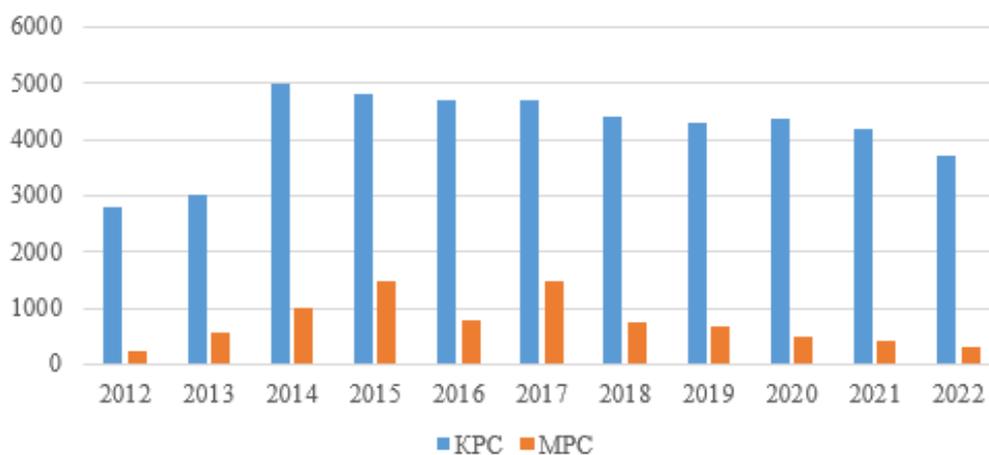


Рисунок 2 – Динамика регистрации количества неблагополучных пунктов по бруцеллезу КРС и МРС

Изучив диаграмму 2, можно отметить спад заболеваемости в 2018 году (снижение на 10,1%) среди КРС и МРС, в последующие годы также наблюдается данная тенденция, но уже лишь на 1,73% каждый год.

В Смоленской области наблюдается следующая картина заболеваемости бруцеллезом среди крупного и мелкого рогатого скота с 2014 по 2018 год, а именно:

- в 2014 году бруцеллез выявлен в 2 хозяйствах: у 7 голов крупного рогатого скота и 2 голов мелкого рогатого скота;
- в 2015 году бруцеллез выявлен в 5 хозяйствах: у 46 голов мелкого рогатого скота;
- в 2016 году бруцеллез выявлен в 2 хозяйствах: у 199 голов крупного рогатого скота и у 2 голов мелкого рогатого скота;
- в 2017 году бруцеллез выявлен в 2 хозяйствах: у 2 голов крупного рогатого скота;
- в 2018 году неблагоприятные пункты по бруцеллезу животных не выявлены;
- за 2022 год согласно данным Россельхознадзора выявлено 8 пунктов с очагами бруцеллеза среди КРС и МРС (рис.3).

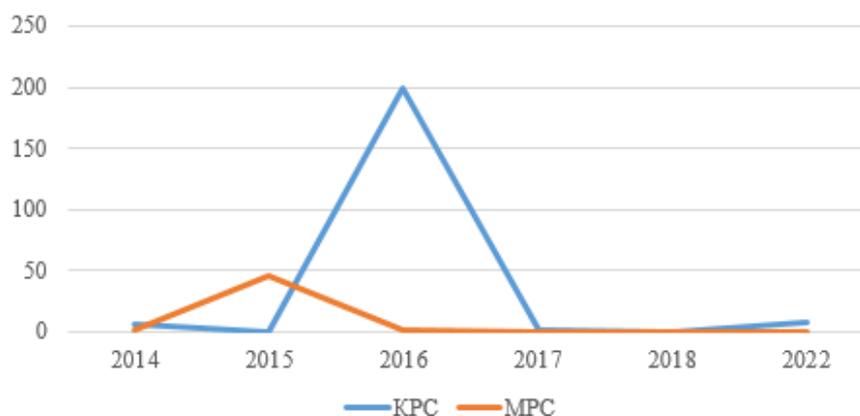


Рисунок 3 – Динамика регистрации количества случаев выявления бруцеллеза у КРС и МРС в Смоленской области за 2014-2018 гг и 2022 год, шт

Исходя из данных диаграммы, представленных выше, можно сделать вывод, что наибольшее количество заболеваний среди мелкого рогатого скота по Смоленской области было выявлено в 2015 году и составило 46 голов. У крупного рогатого скота пик заболеваемости пришелся на 2016 год и составил 199 голов. К 2020 году ситуация стабилизировалась и выявлений было меньше, по сравнению с 2015 и 2016 годом, а именно, 8 голов. Также стоит отметить, что был год без выявления данного заболевания (2018), что свидетельствует о хорошем уровне мер борьбы и профилактики с данным заболеванием по Смоленской области.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что ситуация в РФ по бруцеллезу с каждым годом медленно, но, тем не менее, улучшается, хотя и не исключены вспышки заболевания в отдельных регионах и областях.

В Смоленской области данное заболевание не так часто прогрессирует, но случаи всё равно регистрируются. Недостаточный контроль в хозяйствах по разведению КРС привел к вспышке бруцеллеза в 2023 году в ряде муниципалитетов Смоленской области. Именно поэтому необходимо контролировать хозяйства по разведению КРС и МРС для своевременного проведения профилактических и нейтрализующих бруцеллез мероприятий.

#### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Проблемы аграрных вузов // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ в АПК. 2022 С. 101-105.

2. Ищук О.В. Взаимосвязь сельскохозяйственного производства с развитием сельских территорий // Эволюция территориальных социально-экономических систем: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной профессору, Почётному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации Сушковой Светлане Николаевне. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. 2023. С. 129-135.

3. Капай Н.А., Кугелев И.М. Новые перспективы профилактики и лечения мастита. 2022. С. 34-38.

4. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф. Анализ применения дистанционного формата обучения в системе профессионального образования в период пандемии. С. 280-285.

5. Сазонова Е.А. Подходы к мутагенезу и их роль в улучшении сельскохозяйственных культур // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. 2022. С. 134-138.

6. Соколова Е.Г., Ульянова Н.С. Продуктивное долголетие коров интенсивного типа // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. 2022. С. 161-165.

## **БУРАЯ БАКТЕРИАЛЬНАЯ И КОЛЬЦЕВАЯ ГНИЛЬ КАРТОФЕЛЯ: СИМПТОМЫ, МЕРЫ БОРЬБЫ И ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ**

**Гарганчук Т.В.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Бычкова Т.К.**, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Польскова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В данной статье описываются такие бактериальные заболевания растений как бурая и кольцевая гниль картофеля. Данные заболевания наносят значительный ущерб продовольственным и семенным запасам картофеля.*

***Ключевые слова:** карантин, растениеводство, бактериальное заболевание, картофель, симптомы, профилактика.*

Бактериальные заболевания часто становятся причинами возникновения проблем при производстве и продаже картофеля как на территории Российской Федерации, так и за её пределами по всему миру. Потери урожая картофеля из-за бактериальных заболеваний могут быть прямыми и косвенными. Некоторые изменения имеют краткосрочные последствия, такие как потеря урожая и непригодность продукта для продажи, а другие - долгосрочные последствия, такие как экономические, экологические и социальные. Некоторые из них имеют национальное и международное значение и являются основными препятствиями для производства чистого семенного картофеля, оказывая значительное косвенное воздействие на торговлю. В данной статье будут рассмотрены 2 бактериальные болезни картофеля: бурая и кольцевая гниль картофеля.

На территории Российской Федерации и Евразийского экономического союза (ЕАЭС) бурая бактериальная гниль является карантинным объектом, а кольцевая гниль не входит в перечень карантинных объектов для государств, входящих в ЕАЭС [5].

Также бурая бактериальная гниль является карантинным, но ограниченно распространенным заболеванием в перечне карантинных объектов Европейского союза.

Бурая гниль вызывается бактерией *Ralstonia solanacearum* и широко распространена в теплых умеренных районах мира. Болезнь может вызвать увядание растения картофеля, но симптомы, которые вы, скорее всего, увидите, проявляются в клубнях. Начальным симптомом является коричневое окрашивание сосудистого кольца, которое позже полностью гниет. Из глазков картофеля может выделяться серо-белая слизь (рис.1).



Рисунок 1 – Симптомы бурой гнили картофеля с бактериями, выделяющимися из разрезанных сосудистых тканей (А) и глазков (В), а также увядшее растение картофеля в поле (С).

Наиболее вероятными источниками полевой инфекции являются зараженный семенной картофель и загрязненные отходы, сбрасываемые либо на поля, либо в водоемы, из которых орошаются картофельные поля. Распространение внутри и между полями данного заболевания возможно через оросительную воду, через оборудование или путем передачи насекомыми или нематодами. Сама бактерия способна перемещаться в почве и может выживать в ней в течение длительного времени.

Увядание является распространенным симптомом инфекции. Первыми обычно увядают молодые листья. Увядание видно либо на одном стебле, либо на одной стороне растения или даже на части листа. Листья могут стать бронзовыми. Выделяется слизистая масса бактерий из v-образных пучков, при срезке стебля. Разрезание больного клубня выявит образование некроза сосудистой оболочки картофеля. Кремово-жидкий экссудат обычно появляется спонтанно-особенно из сосудистого кольца на поверхности среза [3,4].

Бурая гниль передается через клубни и развивается при высоких температурах и влажной почве и может привести к потере урожая из-за гниения клубней. Бурая гниль также может распространяться в зараженном семенном картофеле или через системы орошения.

Кольцевая гниль картофеля вызывает увядание сосудов в надземных частях растения картофеля, и проявляется также в виде изменения цвета и потерей текстуры/консистенции зараженных клубней. При тяжелых инфекциях были отмечены потери до 50% урожая картофеля. Кольцевая гниль картофеля вызывается бактерией *Clavibacter michiganensis* subsp. (рис.2).

Кольцевая гниль является серьезной угрозой для производителей картофеля и семян картофеля. Борьба с этим заболеванием требует бдительности со стороны всех секторов промышленности; от производителей до торговцев, упаковщиков и розничных торговцев. Кольцевая гниль в

основном поражает только картофель, хотя было зарегистрировано бессимптомное заражение сахарной свеклой.

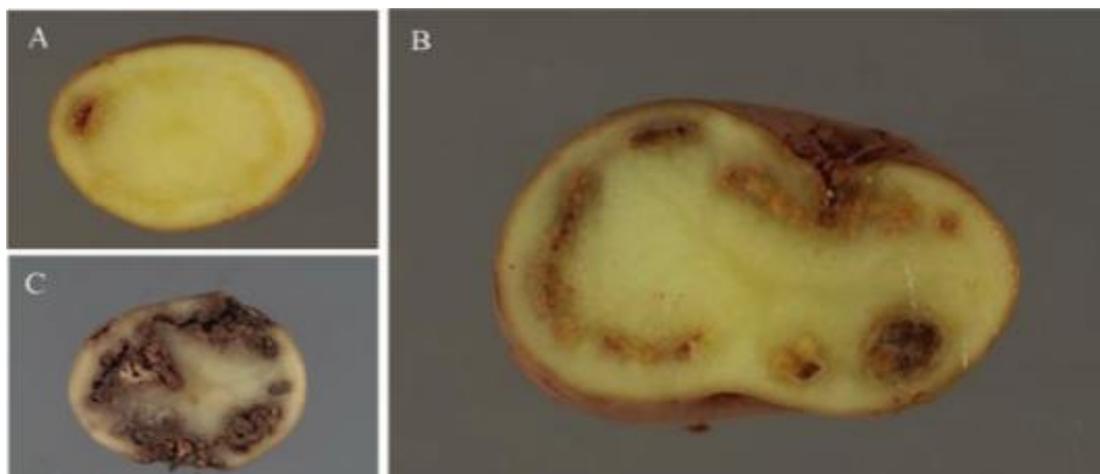


Рисунок 2 – Симптомы проявления кольцевой гнили картофеля на клубнях: (А) некроз вокруг сосудистого кольца, (В) прогрессирующий некроз и вторичное гниение (С)

Важными способами распространения являются посадка зараженного семенного картофеля и использование зараженных контейнеров, оборудования и помещений. Сильным источником инфекции также могут быть сеялки и сортировочные машины. Распространение в поле от растения к растению обычно очень низкое.

Заболевание может привести к увяданию растений, но вы, скорее всего, столкнетесь с симптомами у клубней. Начальным симптомом является гниение сосудистого кольца, похожее на мягкий сыр, отсюда и название «кольцевая» гниль. В тяжелых случаях картофель полностью гниет, и кожура картофеля может треснуть. Распространение болезни в основном происходит за счет сосудистой инфекции дочерних клубней, полученных из зараженных семян. Считается, что бактерия не может перезимовать в почве, но может сделать это в мусоре от зараженных культур. Бактерии также могут выживать и оставаться заразными на мешках с картофелем [1,2].

Симптомы на клубнях картофеля можно спутать с симптомами, вызванными бурой гнилью (возбудитель *Ralstonia solanacearum*). Их можно отличить по бактериальному илу, который часто появляется из глазков и прикрепления к концу стебля клубней, зараженных *R. solanacearum*. Когда этот бактериальный экссудат высыхает, почва может прилипнуть к клубням у глазков [6].

Главной сложностью в борьбе с вышеописанными заболеваниями выступает отсутствие разрешенных на территории России препаратов для борьбы с ними в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов. Поэтому, чтобы помочь снизить риск заражения посевов бурой и кольцевой гнилью картофеля, стоит выполнять следующие шаги:

- сажайте и распространяйте только сертифицированные семена картофеля;
- старайтесь поддерживать системы орошения как можно более чистыми;
- по возможности очищайте и дезинфицируйте все оборудование и одежду;
- соблюдайте правильный севооборот;
- убедитесь, что весь зараженный растительный материал удален и немедленно уничтожен;
- регулярно проводите экспресс-тесты в течение сезона, чтобы выявить наличие или отсутствие бурой и кольцевой гнили.

### **Список литературы:**

1. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В., Птицына Н.В. Использование результатов полигонного агроэкологического мониторинга почвы и сельскохозяйственных культур в разработке систем земледелия разной интенсивности в условиях центрального региона России // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК. 2022. С. 111-114.
2. Листратенкова В.И. Тракенинская порода лошадей 290 лет на службе у человека // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. 2022. С. 294-297.
3. Польскова А.А., Курская Ю.А. Антиоксидантные системы в курином яйце и их роль в развитии куриных эмбрионов // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 324-329.
4. Прудников А.Д., Прудникова А.Г. Эффективность биопрепаратов при выращивании льна-долгунца на волокно // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. 2022. С. 213-217.
5. Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Дроны в сельском хозяйстве // Научно-практические аспекты развития АПК: Материалы национальной научной конференции. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. 2023. С. 173-175.
6. Соколова Е.Г., Ульянова Н.С. Продуктивное долголетие коров интенсивного типа // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. 2022. С. 161-165.
7. Трофименкова Е.В., Петрова О.Е. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе Смоленской области // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 277-281.

## **ВИРУС ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА**

**Гарганчук А.А.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Дмитриев К.А.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Польскова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В данной статье дается обзор лейкоза крупного рогатого скота, в также освещается эпидемиология заболевания, используемые диагностические тесты и эффективные стратегии борьбы.*

***Ключевые слова:** лейкоз крупного рогатого скота, геном, распространенность, патогенез, клинические исходы, диагностика, контроль.*

Вирус лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС) представляет собой дельтаретровирус, который тесно связан с вирусом Т-клеточного лейкоза человека типов 1 и 2. Он вызывает энзоотический лейкоз крупного рогатого скота, который является наиболее важным опухолевым заболеванием крупного рогатого скота. ВЛКРС в большинстве случаев протекает бессимптомно. Примерно у 30% из них наблюдается стойкий лимфоцитоз с различными клиническими исходами; только у небольшой части животных (менее 5%) проявляются признаки данного заболевания. Вирус лейкоза крупного рогатого скота вызывает серьезные экономические потери в животноводстве, особенно на молочных фермах.

Прямые затраты обусловлены снижением продуктивности животных и продолжительности жизни коров; косвенные затраты вызваны ограничениями, которые накладываются на импорт животных и продуктов животного происхождения из зараженных районов. Большинство регионов внедрили эффективную программу ликвидации, однако распространенность остается высокой во всем мире. Борьба с этим заболеванием невозможна, поскольку против него нет эффективной вакцины. Поэтому выявление и ранняя диагностика заболевания имеют важное значение для уменьшения его распространения и экономических потерь, которые оно вызывает.

Вирус лейкоза крупного рогатого скота представляет собой дельтаретровирус, который принадлежит к семейству Retroviridae. Он тесно связан с вирусами Т-клеточного лейкоза человека типов 1 и 2 и вирусами Т-клеточного лейкоза обезьян. Большинство зараженных вирусом лейкоза крупного рогатого скота (около 70%) протекают бессимптомно (субклинически инфицированы). Следовательно, существует чрезвычайно высокий уровень потери вируса в популяциях крупного рогатого скота, и его контроль становится невозможным. Примерно у 30% зараженного лейкозом крупного

рогатого скота развивается стойкий лимфоцитоз, и примерно у 1-5% могут развиваться опухоли в форме злокачественной В-клеточной лимфосаркомы после длительного латентного периода (от одного до восьми лет) [6].

Иммунная система инфицированного крупного рогатого скота ослаблена даже на латентных стадиях лейкоза, и это приводит к неспособности животных поддерживать нормальную работоспособность. Таким образом, заражение вирусом лейкоза КРС приводит к негативным последствиям для здоровья и продуктивности животных. Болезнь наносит огромный экономический ущерб во всем мире как за счет прямых, так и косвенных затрат: непосредственно из-за снижения производства молока болезнь оказывает чрезвычайное воздействие на воспроизводство, и некоторых коров приходится забивать преждевременно; и косвенно из-за ограничения импорта животных из районов, зараженных лейкозом.

Что касается опасности лейкоза крупного рогатого скота для здоровья населения, нет окончательного определения того, как люди заражаются данным вирусом, или его последствий для инфицированных людей. Провирусная ДНК вируса лейкоза КРС была обнаружена в молочных и мясных продуктах, что привлекло внимание к возможной передаче заболевания людям через такие пищевые продукты. Несколько сообщений показывают, что вирус лейкоза может нанести вред людям из-за возможной связи между инфекцией вируса лейкоза и развитием рака молочной железы у женщин, а также других гемопоэтических неопластических заболеваний [4,5].

Сравнение данных указывает на удивительную географическую корреляцию между заболеваемостью раком молочной железы и потреблением мяса и молока крупного рогатого скота. Например, в Великобритании, Австралии, США и Германии высока распространенность рака молочной железы наряду с высокими показателями потребления мяса и молока крупного рогатого скота. Напротив, Япония, Индия, Китай и Корея имеют низкие показатели потребления этих продуктов и низкую распространенность рака молочной железы. Таким образом, необходимо разработать политику профилактики и контроля, чтобы снизить распространенность вируса и уровень передачи среди крупного рогатого скота и обеспечить отсутствие зараженных продуктов питания на рынке.

Инфекцию можно диагностировать либо с помощью серологических тестов (например, с помощью иммунодиффузии в агаровом геле, либо с помощью методов обнаружения провирусной ДНК (например, тесты с временной полимеразной цепной реакцией (ПЦР)). Вакцинация была бы эффективной для борьбы с заболеванием, но, к сожалению, на сегодняшний день не существует коммерчески доступной вакцины против ВЛКРС, поскольку все протестированные методы вызывали лишь неполную или временную стимуляцию иммунного ответа хозяина. Наиболее действенная альтернативная мера контроля в настоящее время основана на тестировании животных и элиминации тех, которые дали положительный результат. Однако

эта стратегия неосуществима, особенно в районах с высокой распространенностью ВЛКРС.

Вирус лейкоза крупного рогатого скота был впервые описан в 1871 году в Литве (на юго-восточном побережье Балтийского моря). В настоящее время известно, что он распространяется по всему миру с различными показателями распространенности. Более 21 страны утверждают, что уничтожили вирус лейкоза крупного рогатого скота, главным образом путем выбраковки или сегрегации всего крупного рогатого скота, положительный результат которого был подтвержден с помощью тестов тестов.

По оценкам, наследуемость лейкоза крупного рогатого скота среди популяций голштинского и джерсейского скота составляет около 0,08%, что указывает на то, что генетическая предрасположенность играет роль в распространенности ВЛКРС у некоторых пород крупного рогатого скота. Вирус лейкоза крупного рогатого скота чаще распространяется среди молочного скота, чем среди мясного скота.

Небольшая часть случаев заражения ВЛКРС может передаваться вертикально по пути передачи от матери к плоду от матери к плоду или при употреблении молозива и молока, содержащих провирус или свободные вирусные частицы. Клетки молока от инфицированных коров могут вызывать инфекцию *ex vivo*, что предполагает потенциальный риск вертикального распространения вируса с молоком посредством передачи от клетки к клетке. Однако высокий титр антител в молоке и молозиве может защитить от инфекции ВЛКРС *in vitro*. Внутриутробная или трансплацентарная передача также имеет общий путь вертикальной передачи вируса от матери к ее потомству. Таким образом, провирусная нагрузка ВЛКРС и титр антител в молоке играют непосредственную роль в заражении и защите телят от заболевания. Искусственное оплодотворение и естественное оплодотворение также могут быть причастны к вертикальному распространению вируса.

Как правило, лейкоз крупного рогатого скота принимает две формы: первая - смертельная форма, которая характеризуется лимфомами; вторая - спорадический лейкоз крупного рогатого скота, который не передается и поражает в основном молодых телят. Клиническая картина заболевания может включать следующие проявления: отсутствие аппетита, расстройство желудка, снижение удоя, хроническое вздутие живота, смещение сычуга, диарея, запор, увеличение поверхностных лимфатических узлов, хромота, паралич, потеря веса, слабость или общее истощение, а иногда и неврологические проявления.

Чтобы улучшить распознавание инфекции ВЛКРС и контролировать ее распространение, необходимо разработать эффективные методы диагностики для рутинного и простого применения с целью выявления инфицированных животных. Вот почему для скрининга животных на наличие ВЛКРС широко используются различные серологические тесты. Хотя серологические тесты могут обеспечить быстрый скрининг, они менее чувствительны, и их нельзя адаптировать для тестирования тканей или спермы [3].

По сравнению с серологическими анализами разработка высокочувствительных и более специфичных молекулярных методов, особенно основанных на различных видах ПЦР, произвела революцию в диагностике данного вируса и других вирусных заболеваний. Таким образом, обнаружение провирусной ДНК ВЛКРС является полезным инструментом для определения того, инфицировано ли животное или нет.

Программы по искоренению инфекции вируса лейкоза крупного рогатого скота считаются глобальной проблемой. Они никогда не считались экономически целесообразными, особенно когда распространенность заболевания высока.

Для предотвращения заражения ВЛКРС можно придерживаться четырех основных стратегий: тестирование и выбраковка, генетический отбор, надлежащая практика ведения и вакцинация. Несколько регионов В Российской Федерации (РФ), где распространенность ВЛКРС низкая, успешно внедряют политику тестирования всех животных и отбраковки тех, у которых обнаружен положительный результат, наряду с постоянным эпиднадзором за признаками заболевания. Регионы с высокими показателями распространенности должны снизить эти показатели до уровня, при котором тестирование и отбор экономически целесообразны. Эта стратегия включает периодический скрининг с использованием ПЦР в реальном времени с последующим разделением всех положительных случаев и животных, которые демонстрируют высокую провирусную нагрузку [1,2].

Кроме того, вертикального распространения болезни можно избежать путем замораживания и размораживания молозива и молока (при температуре -25°C в течение одной ночи с последующим размораживанием) перед кормлением телят. Эта система может быть использована ветеринарами и фермерами при разработке эффективной программы борьбы с ВЛКРС.

Лейкоз крупного рогатого скота является важным заболеванием, которое прямо или косвенно влияет на экономику населенных пунктов, в которых он эндемичен, из-за его увядающего воздействия на животное. Наиболее успешным средством его искоренения является тестирование и выбраковка инфицированных животных с внедрением закрытой системы торговли, которая предотвращает завоз новых животных из зараженных районов.

Рассмотрим динамику распространения данного заболевания на примере Смоленской области в разрезе 2000, 2010 и 2022 гг. (рис.1).

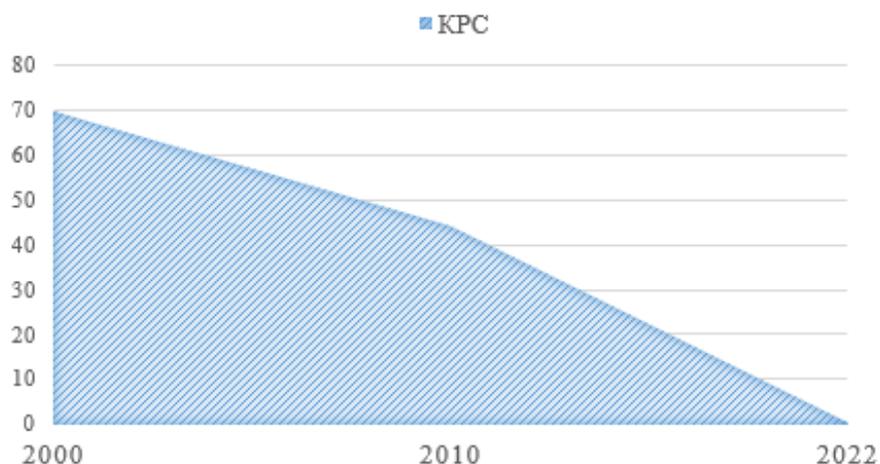


Рисунок 1 – Динамика регистрации количества случаев выявления ВЛКРС в Смоленской области за 2000, 2010 и 2022 гг., в %

В 2000 году в Смоленской области насчитывалось 23 племенных хозяйства. Из них свободными от ВЛКРС было 7 хозяйств, неблагополучными с инфицированностью до 9% - 7 хозяйств, до 25% - 2 хозяйства, а 30% и выше - 7. В результате проведенной работы в рамках Программы по оздоровлению крупного рогатого скота, начиная с 2006 года мы можем наблюдать положительные результаты в оздоровлении крупного рогатого скота от ВЛКРС.

В 2010 году количество хозяйств в Смоленской области возросло до 261 с поголовьем 52925 голов, из которых 159 хозяйств являлись благополучными, в 69 были зафиксированы случаи инфицированности животных до 30%, и 33 хозяйства с инфицированностью от общего числа голов в стаде 30% и выше. Таким образом, количество неблагополучных пунктов сократилось с 70% (2000 г.), до 44,2% (2010 г.), т.е. заболеваемость в Смоленской области вирусом лейкоза КРС снизилась в среднем на 25,8%.

К 2022 году на территории Смоленской области полностью ликвидирован лейкоз КРС в сельскохозяйственных предприятиях. В личных подсобных хозяйствах в 2022 году выявлено лишь 10 случаев лейкоза, что в 7 раз меньше, чем в 2021 году. Несмотря на благоприятную тенденцию к снижению уровня заболеваемости лейкозом среди КРС в сравнении трех лет (2000 г., 2010 г., 2022 г.), работа по снижению количества случаев инфицирования продолжается.

За 2000-2022 годы на территории Смоленской области была проведена огромная работа по диагностике, выбраковке и борьбе с лейкозом КРС, которая дала положительные результаты, что свидетельствует о правильности и грамотности применяемых для борьбы и профилактики методов.

#### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Проблемы аграрных вузов // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ в АПК. 2022 С. 101-105.

2. Бычкова Т.К., Оленин Б.С. Влияние света и освещенности животноводческих помещений на продуктивность животных и птицы // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 174-178.

3. Ищук О.В. Взаимосвязь сельскохозяйственного производства с развитием сельских территорий // Эволюция территориальных социально-экономических систем: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной профессору, Почётному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации Сушковой Светлане Николаевне. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. 2023. С. 129-135.

4. Кашко Л.С., Зернова Е.В. Эффективность препарата «фоспренил» при лечении паровирусного энтерита у собак // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 211-213.

5. Кугелев И.М., Белякова М.Д. Эффективность применения схемы стимуляции охоты ovsynch у коров голштинской породы в ООО «молочная фабрика» калининградская область // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 228-232.

6. Польскова А.А., Курская Ю.А. Антиоксидантные системы в курином яйце и их роль в развитии куриных эмбрионов // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 324-329.

## ДИКТИОКАУЛЕЗ БЛАГОРОДНЫХ ОЛЕНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Гарганчук А.А.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Мозалькова А.Д.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Дмитриев К.А.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Рогов А.А.**, руководитель ОХ «Вымпил» Рязанская область

***Аннотация.** Определение гельминтофауны диких жвачных на территории Смоленской области, из-за возможности обмена представителями гельминтофауны между дикими и домашними животными. Так как гельминты, локализуясь в различных органах, а также мигрируют по организму, оказывая на него разнообразное действие (механическое, токсическое, дистрофическое и аллергическое), вызывая при этом различные реакции, выражающиеся в атрофии, некробиотических изменениях, кахексии, местных пролиферативных процессах и в общей аллергической перестройки организма.*

***Ключевые слова:** диктиокаулез, благородный олень, Смоленская область, гельминты, источники инвазии, заболевания жвачных.*

Цель: определения гельминтофауны диких жвачных – планирования мероприятий по дегельментизации на территории региона.

Введение: Диктиокаулез оленей жвачных вызывается круглыми гельминтами семейства Dictyocaulidae, подотряда Strongylata. Заболевания чаще протекают хронически и характеризуются прогрессирующим уменьшением упитанности, ниже среднего. Половозрелые особи локализуются в легких и бронхах, где откладывают яйца, светло-серого цвета, овальной формы, размером 0,112 x 0,069 мм, внутри которых находится личинка.

Установлено, что в нашем случае, в туше благородного оленя был паразитирующий вид диктиокаулюса: *Dictyocaulus eckerti*, беловатого оттенка, кутикула с ярко выраженной продольной исчерченностью. Длина самки 31,76-65,0 мм, самца 18,88-40,48 мм при ширине соответственно 0,152-0,176 и 0,368-0,576 мм [1].

Источником инвазии, согласно литературных источников, являются больные животные, а к факторам её передачи относят: воду непроточных, мелких водоемов; лужи; сырые и низменные пастбища, а точнее трава на них. Травоядные млекопитающие, поедая растительный корм, срезают своими зубами растения под самый корень, захватывают губами или языком одновременно много пыли, земли и различного мусора, содержащие гельминт диктиокаулюсов.

У оленят текущего года рождения взрослых диктиокаулюсов обнаруживали в возрасте 3-4 мес, следовательно, развитие гельминта завершается приблизительно за 65-80 сут (при заражении весной). В легких оленей гельминты перезимовывают, т.е. продолжительность их жизни составляет свыше 8-9 мес [2].

Эпизоотологические данные.

Инвазия распространена в основном на Кольском полуострове, в Архангельской области и Дальневосточном федеральном округе. Не так часто встречается в Республике Саха (Якутия) и Большеземельной тундре [3]. Инвазированность *Dictyocaulus eckerti* (диктиокаулез) диких северных оленей составила 100%, домашних северных оленей – 45,5% у взрослых животных и 100% у телят текущего года рождения. Диктиокаулез жвачных животных часто отмечается на территории Российской Федерации, а также за рубежом. Инвазивность мелкого КРС диктиокаулюсами в Белгородской области составила 12,0%, Псковской – 11,9% и Московской – 23,2- 46,0. В отдельных хозяйствах смертность от диктиокаулеза составляла 20%. По данным В.А. Зотова (1981), А.А. Жукова (1982), В.Ф. Никитина диктиокаулез распространен в Смоленской области, Нижнем Поволжье, Рязанской области.

Инвазивность поголовья благородных оленей диктиокаулясами на территории Смоленской области, на основании ранее полученных данных, составляет 6%.

Диктокаулез наносит очень большой удар на количество популяции как благородных оленей так и другим жвачным который могут заразиться данной инвазией. Убой заболевших животных, переболевший молодняк плохо развивается, отстаёт в развитии, у взрослого поголовья наблюдается снижение продуктивности, снижение качества шерсти, мяса, кожи.

Материалы и методы: 2. Материалы и методы:

При изучении степени заражения благородных оленей паразитами и их видового состава было обследовано 100 животных, принадлежащих частным охотпользователям.

Видовой состав паразитов благородных оленей, экстенсивность и интенсивность инвазии определяли в различные сезоны 2022-2023 гг. с учетом пола, возраста и условий содержания животных, используя методы полных и частичных гельминтологических вскрытий по К. И. Скрябину (1928) при проведении ветеринарно-санитарных экспертиз в полном объеме после отстрела по лицензиям, копрологические методы последовательных смывов и флотации.

Данные для исследования по диктиокаулёзу были найдены в тушах благородных оленей, добытых по результатам охоты, на основании лицензий. Туши были обескровлены разрезами ярёмных вен, сразу же после отстрелов.

Мы изучали распространение диктиокаулеза у благородных оленей среди разных половозрастных групп. Из числа учтенных данных, интенсивность инвазии (ИИ) по диктиокаулёзу у благородных оленей равна 6%.

Колебания Интенсивности инвазии по сезонам года у благородных оленей: самая низкая ИИ отмечается в начале года, затем она увеличивается и достигает своего максимума в октябре-ноябре, после чего идет на убыль.

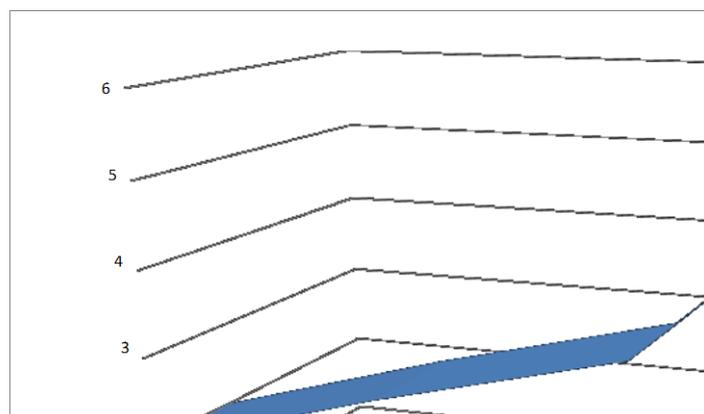


Рисунок 1 – Клиническое проявление. Симптомы болезни

Заражение животных инвазионными личинками происходит в середине мая, так как первые личинки гельминта начинают выделяться с фекалиями телят текущего года рождения во второй декаде июня с учетом препатентного периода развития паразита, составляющего в среднем 21-38 суток [4].

В целом клинические признаки диктиокаулезозов оленей схожи с теми же, что и КРС, но имеются и некоторые различия. До отстрела, в нашем случае, благородного оленя, в результате наблюдений у него были зарегистрированы видимые изменения: затрудненное дыхание, одышка, хрипы и стоны. Во время кашля олень выгибал спину, вытягивал шею, подбирал живот, опускал голову к земле, открывал рот.

Изменения в организме выявлены по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы.

Упитанность туши, менее средней, видимые слизистые оболочки анемичны. В грудной и брюшной полостях – содержится транссудат. Легкие увеличены в объеме, бледно-серого цвета, иногда бугристые и «мраморные», с очагами различной степени уплотнения (стадии серой или красной гепатизации); отмечены ателектазы, альвеолярная эмфизема, сильное увеличение бронхиальных и средостенных лимфатических узлов. Слизистая оболочка трахеи и бронхов гиперемирована, местами на ней наблюдаются кровоизлияния [5].

В результате осмотра туш, у животных наблюдалось увеличенная правая половина сердца-асфиксическое сердце, также отмечалась зернистая дистрофия. В почках и печени зафиксирована зернистая дистрофия. Печень была увеличена в размере, по форме изменений не выявлено, консистенция дряблая, серо-коричневого цвета, долчатое строение сглажено, на разрезе влажная. Почки были увеличены в размере, изменение формы не выявлено, консистенции дряблая, между мозговым и корковым слоем граница слабо выражена.

Профилактика и меры борьбы. Как в конце осени так и в начале весны на всей территории Смоленской области в охотхозяйствах необходимо проводить исследования диких жвачных на показатели гельминтофауны. Охотпользователям в обязательном порядке нужно запланировывать смену выпасов соседних стад так, чтобы маршруты перегона не пересекались, а также организовать водопой животных из глубоких водоемов.

Заключение. Таким образом можем отметить следующее, человек не может на прямую заразиться диктиокаулезом от КРС или других жвачных животных, при поедании их мяса, но он может заразиться при случайном попадании личинок в организм, а это может случиться, если жевать травинки, зараженные личинками или выпить воды, где также присутствуют личинки. Как такого вреда они не нанесут человеку, но при миграции из кишечника в легкие сильно повреждают кровеносные сосуды, в последствии может вызвать аллергическую реакцию.

### **Список литературы:**

1. Зайцева З.Ф. Тенденция развития отраслей животноводства в Смоленской области // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 99-103.
2. Архипов И.А., Сорокина А.В. Профилактика и лечение при паразитозах крупного и мелкого рогатого скота // Ветеринария №2. 2001. С. 8-12.
3. Рузанова Н.Г., Филиппов Ф.С. Статистический метод прогнозирования качества продукта // Цифровые технологии-основа современного развития АПК. 2020. С. 243-246.
4. Панасюк Д.И., Шильников В.И. Диктиокаулезы и пути их ликвидации. М.: Колос, 1966. С. 4-7.
5. Белокопытов А.В. Повышение эффективности использования основных средств в сельском хозяйстве // Аграрная наука-взгляд в будущее. 2017. С. 5-10.
6. Ветеринарная паразитология / Г.М. Уркхарт [и др.] Пер. с англ. М.: АКВАРИУМ ЛТД, 2000. 352 с.
7. Бычкова Т.К., Гарганчук А.А. Цифровые технологии в ветеринарно-санитарной экспертизе // Цифровые технологии-основа современного развития АПК. 2020. С. 195-198.
8. Амиров А.Х., Гамаюнов В.М., Амирова И.В. Необходимости профилактических мероприятия при бешенстве животных // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. 2019. С. 145-147.
9. Ульянова Н.С., Польскова А.А. Отравление аммиаком у аквариумных рыб: симптомы и лечение // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 440-443.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОСТРУКТУРЫ СРЕДНЕЙ КИШКИ *CLARIAS GARIEPINUS* ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ**

**Гринюк Е.С.**, аспирант ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия

**Мкртчян М.Э.**, д.в.н., доцент ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия

***Аннотация.** Африканский клариевый сом является перспективным объектом аквакультуры на территории Российской Федерации. Цель нашей работы - сравнительный анализ микроструктуры тонкой кишки *Clarias gariepinus* после применения пробиотиков. Материалом для исследования служили личинки и мальки клариевого сома, которым в течение месяца вскармливали пробиотические препараты. У подопытных рыб, по сравнению с мальками контрольной группы наблюдается увеличение количества бокаловидных клеток в эпителиальной пластинке слизистой оболочки среднего отдела кишки.*

***Ключевые слова:** *Clarias gariepinus*, пробиотики, лактобактерии, бифидобактерии, личинки, мальки, средний отдел кишки, гистогенез, органогенез.*

### Введение

Степень развития рыбного хозяйства в последние годы показывает положительную динамику в рамках экономического состояния агропромышленного комплекса. Согласно постановлению правительства Российской Федерации от 27.09.2021 г. № 1631 О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса», выведена основная задача, которая указывает на поддержание и обеспечение рыбой и рыбопродуктами населения не менее 85% на плановый период до 2030 года [10].

В Ленинградской области за 2021 год объем производства товарной продукции аквакультуры составил 12,6 тыс. тонн. В основном на товарных рыбоводных хозяйствах региона выращивается радужная форель (97%), сиг, осетр, карп, клариевый сом, нельма, паляя, судак, креветки.

На территории Ленинградской области действуют порядка 50 рыбоводных хозяйств, в основном это малые и микропредприятия.

Объем средств государственной поддержки, доведенных до предприятий данной отрасли, являющихся сельскохозяйственными товаропроизводителями, за 2021 год составил 80,0 млн. рублей [11].

Нас заинтересовал африканский клариевый сом, который получил достаточно широкое распространение в последние годы и успел завоевать большую популярность за вкусовые качества. Мясо *Clarias gariepinus*

характеризуется высоким содержанием легкоусвояемых жиров и белков, насыщено совокупностью макро– и микроэлементов, обладает нежным, сочным вкусом и является диетическим [6].

Качество комбикормов оказывает существенное влияние на темпы роста и скорость полового созревания рыб, которые являются товарной продукцией. [1, 2].

Для разведения африканского клариевого сома применяются установки замкнутого водоснабжения (УЗВ), которые обеспечивают оптимальную среду, приближенную к условиям естественного обитания, что способствует завершению процессов гисто- и органогенеза, а также росту и развитию рыб.

Согласно научной литературе, данный вид рыб подвержен существенному воздействию факторов внешней среды, которые влияют не только на морфометрические показатели, но и на микроструктуру органов [7, 8].

Именно питание является важной составляющей частью развития гидробионта, так как оно влияет на формирования органов пищеварительного тракта в первые месяцы после выклева. Даже в течение этого короткого периода происходит смена рациона с учетом его питательности и темпов роста гидробионта [3].

Правильно подобранные корма являются залогом успешного формирования всего организма. Особенно важным являются ферментный состав микрофлоры кишечника рыб, ведь от этого зависит процесс усваивания и переваривания кормов [9].

Для нормализации кишечной микрофлоры и профилактики желудочно-кишечных заболеваний используют биологически активные вещества. Ежегодно, ветеринарные организации многих стран разрабатывают их в большом количестве, чтобы обеспечить полноценную работу желудочно-кишечного тракта. Эти препараты стимулируют формирование микробиоты уже с раннего периода постэмбрионального развития [4].

Важно помнить, что с момента выклева и до перехода на внешнее питание желудочно-кишечный тракт рыб содержит незначительную популяцию бактерий, и увеличение как количества, так и разнообразия их происходит при поступлении с водой и кормом при переходе на внешнее питание.

В связи с тем, что данная тема недостаточно изучена и не хватает информации на счет воздействия различных пробиотиков на пищеварительный тракт рыб, мы задались целью провести сравнительный анализ микроструктуры среднего отдела кишки *Clarias gariepinus* после применения пробиотиков.

#### Материалы и методы исследований

Научные исследования были проведены на кафедре биологии, экологии и гистологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», а также на базе рыбоводческого хозяйства.

Объектом наших исследований являлся африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus*) в ранние периоды онтогенеза.

Рыбоводческое хозяйство использует технологию разведения рыб с использованием УЗВ. Икра была получена от самок в возрасте от 1,5 до 2-х лет. Оплодотворение икры в данном хозяйстве проводят путем искусственного осеменения. Инкубация икры в рыбохозяйстве осуществляется на инкубационных сетях, а выращивание ранних стадий гидробионтов проводится в малогабаритных секционных бассейнах объемом 45 литров.

После выклева на ранних стадиях постэмбрионального развития гидробионтам задавали корм премиум-класса LARVIVA PRO-START с высоким содержанием протеина. Он обладает хорошей плавучестью и легко распространяется на поверхности воды.

Было проведено исследование с добавлением в корм лактобактерий, и комплекса лакто- и бифидобактерий. В ходе эксперимента были сформированы две опытные и контрольная группы из личинок в возрасте 5 дней, которые содержались в бассейнах замкнутого водоснабжения.

С 5-го дня личинки контрольной группы получали корм премиум-класса LARVIVA PRO-START, а гидробионтам опытных групп скармливали аналогичный корм, но с добавлением пробиотиков. Гидробионты первой подопытной группы получали пробиотики с содержанием *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*, а второй подопытной группы - *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Bifidobacterium lactis*. Содержание молочнокислых бактерий  $1,0 \times 10^9$  КОЭ/г.

Материалом для гистологического исследования служили цельные личинки и мальки в возрасте до 21 дня. Они были помещены в разработанную и запатентованную (Патент на полезную модель № 213986 U1) нами гистологическую кассету для исследования предличинок и личинок [5] гидробионтов и погружены в стандартизированный фабричный забуференный 10,0%-й раствор формалина на срок от одного до трех суток для фиксации. В дальнейшем был проведен процесс обезвоживания и парафинизации по усовершенствованной нами методике. После заливки гистологические срезы были изготовлены на микротоме РОТМИК-2М. Окрашивали срезы гематоксилин и эозином, в последующем препараты заключались под монтирующую среду.

#### Результаты исследований

Гистологические исследования показали, что на 20-й день после выклева можно увидеть, что у представителей всех трех групп завершен органогенез (рис.1).

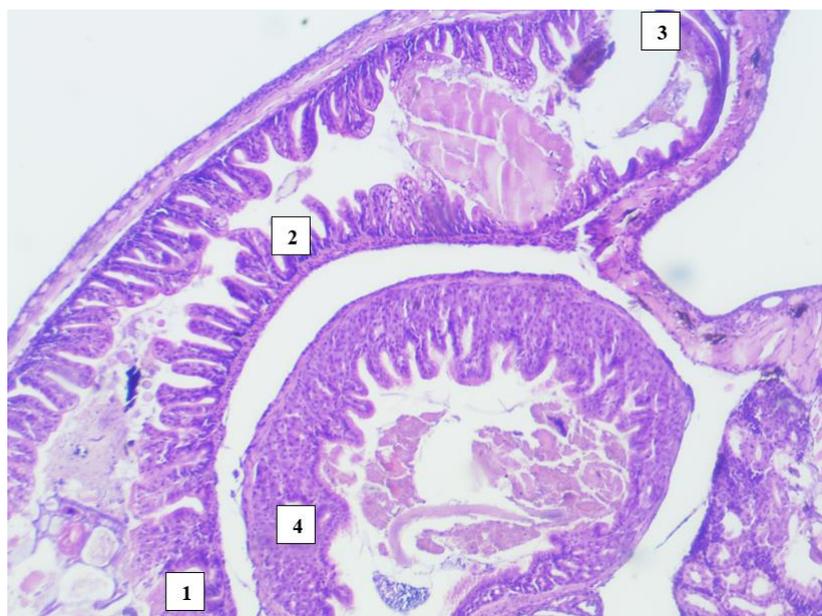


Рисунок 1 – Продольный срез пищеварительного тракта малька *Clarias gariepinus* на 20-й день после выклева. 1 – передний отдел кишки, 2 – средний отдел кишки, 3 – задний отдел кишки, 4 – желудок.

Окраска гематоксилин и эозином.

Увеличение x 200.

При изучении гистологических препаратов средней кишки на большом увеличении можно выделить во всех группах слизистую, мышечную и серозные оболочки. Слизистая оболочка выстлана однослойным однорядным призматическим каемчатым эпителием, которая вместе с собственной пластинкой слизистой формирует ворсинки кишки (рис. 2).

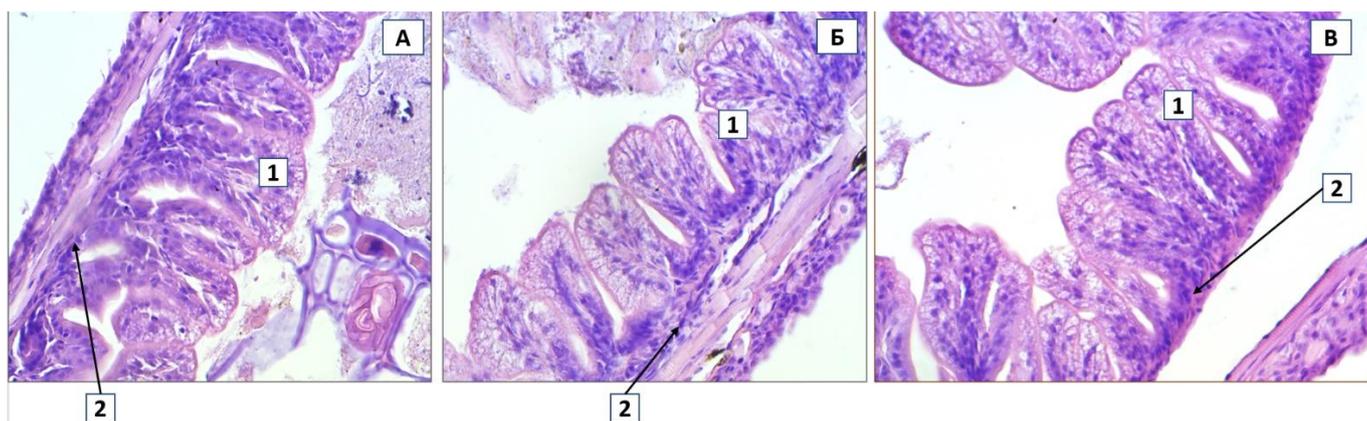


Рисунок 2 – Средняя кишка мальков *Clarias gariepinus* на 20-й день после выклева. А - контрольная группа. Б – подопытная группа №1. В – подопытная группа №2. 1 – эпителиальная пластинка, 2 – мышечная оболочка. Окраска гематоксилин и эозином. Увеличение x 400.

В состав эпителия входят высокопризматические микроворсинчатые клетки – энтероциты, а также железистые бокаловидные клетки. У гидробионтов подопытных групп, по сравнению с контролем, более четко выражена структура эпителиальной пластины с ядрами на базальном полюсе. Мышечная оболочка у всех групп выстлана слоем гладких миоцитов.

Структурно-функциональной единицей кишки является ворсинка, она обладает протяженностью, и представляет из себя разветвленные выросты, заполняющие большую часть просвета кишечника. В эпителиальной пластинке хорошо выражены бокаловидные клетки с четкими границами, овально-треугольными ядрами, смещенными к базальному полюсу клеток, и заполненные слизистым содержимым. У рыб, в рацион которых были добавлены лактобактерии и комплекс лакто- и бифидобактерий количество данных клеток увеличилось, по сравнению с контролем, что говорит о положительном влиянии пробиотиков и стимуляции секреции. У подопытных гидробионтов на фоне применения пробиотиков мы наблюдаем увеличение величины и толщины ворсинок, что говорит об активации процессов переваривания и всасывания питательных веществ.

#### Выводы

Результаты наших исследований микроструктуры гистологических препаратов кишечника мальков *Clarias gariepinus* показали положительную динамику на гистогенез при добавлении в корм пробиотиков. Поэтому можно сделать вывод, что применение пробиотиков, содержащих в своем составе лактобактерии и комплекс лакто- и бифидобактерий оказали положительное воздействие на развитие органов пищеварительной системы.

#### Список литературы:

1. Бычкова Т.К. Биологическое обоснование выращивания осетровых и получения от них икры в рыбоводных хозяйствах Смоленской области // Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса Российской Федерации. 2021. С. 13-19.
2. Бычкова Т.К. Канальный сом в условиях тепловодных рыбоводных хозяйств // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 201-204.
3. Волкова И.В. Морфофизиологические особенности формирования пищеварительной функции у некоторых видов рыб семейств лососевых и карповых // Вестник Астраханского государственного технического университета. №3. 2006. С. 106-111.
4. Голубева А.А., Ляуквичюте В.Й., Бычкова Т.К. Современные пробиотики в кормлении сельскохозяйственных животных // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 3. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, 2022. С. 41-46.

5. Гринюк Е.С. Патент на полезную модель № 213986 U1 Российская Федерация, МПК G01N 1/28. Кассета для гистологических исследований предличинок и личинок гидробионтов: № 2022120138: заявл. 21.07.2022: опубл. 06.10.2022 / Гринюк Е. С., Мкртчян М. Э. Сафронов., Д. И [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».
6. Денисенко О.С. Первый опыт выращивания африканского клариевого сома (*Clarias Garieppinus*) садковым способом в условиях русловых водоемов Краснодарского края // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков №. 4. 2013. С. 131-135.
7. Морфофизиологические адаптации африканского сома к высоким плотностям посадки в УЗВ / В.Н. Любомирова [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии №. 4 (52). 2020. С. 140-147.
8. Прогностические критерии роста и развития африканского клариевого сома в условиях бассейновой аквакультуры / М.Э. Мухитова [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. №3 (39). 2017. С. 70-78.
9. Пономарева Е.Н. Особенности развития пищеварительной системы лососевидных рыб в раннем онтогенезе // Вестник Астраханского государственного технического университета №3. 2005. С. 133-137.
10. Правительство России, Документы. Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/136816/> (дата обращения 20.01.2023).
11. Рыбохозяйственный комплекс. Итоги 2021 года. Режим доступа: <https://agroprom.lenobl.ru/ru/okomitete/napravleniyadeyatelnosti/rybohozyajstvennyj-kompleks/rybohozyajstvennyj-kompleks-itogi2021-goda/> (дата обращения 20.01.2023).

## ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Зайцева З.Ф.** старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Профориентация - это непрерывный процесс на протяжении всей жизни. Она имеет решающее значение для плавного перехода молодых людей, в выборе образования и профессиональной подготовки, а также для мобильности и повторного вовлечения специалистов на рынок труда.*

***Ключевые слова:** профориентация, карьера, образование, сфера деятельности, вовлечение, выбор.*

Профориентация описывает услуги, которые помогают людям любого возраста управлять карьерным ростом и делать правильный выбор в сфере образования, обучения и определиться с выбором, подходящей для них профессии. Она помогает людям задуматься о своих стремлениях, интересах, квалификации, навыках и талантах и соотнести эти знания о том, кто они есть, с тем, кем они могут стать на рынке труда. Профориентация включает в себя ряд взаимосвязанных мероприятий, в том числе предоставление информации о работе или учебе, индивидуальные рекомендации и консультации, проведение оценки знаний, вовлечение в мир труда и обучение навыкам принятия решений и управления карьерой. Профориентация может осуществляться очно и дистанционно [8].

Профориентация - это непрерывный процесс на протяжении всей жизни. Она имеет решающее значение для плавного перехода молодых людей, в выборе сферы образования и профессиональной подготовки, а также для мобильности и повторного вовлечения специалистов на рынок труда [6].

Профориентация предоставляется людям в широком круге учреждений: школы и учебные центры, высшие и средние учебные заведения, службы занятости и на рынке труда.

Эффективная профориентация помогает людям раскрыть свой потенциал, экономике стать более эффективной, а обществу - более справедливым.

Она обеспечивает людей персонализированной, беспристрастной и своевременной информацией и поддержку для принятия обоснованных решений относительно своей жизни. Она действует в качестве смазки для развития и воспитания человеческих талантов, чтобы придать силу инноваций, творчества и конкурентоспособности. Она помогает внедрять подходы к обучению на протяжении всей жизни и активные подходы к трудоустройству, вовлечению и переходу на рынок труда. Поскольку мир труда становится все более сложным, профориентация становится все более важной для отдельных людей, работодателей и общества.

Что касается профориентации студентов:

- они принимают больше решений, чем раньше, поскольку образование имеет несколько этапов, но растущий динамизм рынка труда, быстро меняющийся спрос на навыки и растущая диверсификация и фрагментация образования и обучения - принятие решений усложняется [7].

- часто они имеют ограниченное представление о собственном потенциале и потребностях и ограниченный доступ к беспристрастной информации о возможностях обучения и финансирования, они становятся демотивированными в отношении образования и обучения.

- участие в мероприятиях по профориентации связано с образовательными и особенно экономическими достижениями, но слишком мало студентов имеют достаточный доступ к необходимой им информации [4].

Услуги по профориентации, отвечающие индивидуальным потребностям, гибко предоставляются по различным каналам для повышения доступности, включая очные, онлайн и дистанционные услуги [5].

Формирование регулярного образования и обучения, работа в союзе с учителями и тренерами для включения карьерных аспектов в учебные программы, позволяет повышать квалификацию специалистов.

Оно должно начинаться с начального образования и активизироваться в ключевых точках принятия решений, действуя как мост, помогающий людям следовать карьерному росту на протяжении всей жизни [2].

Профориентационная работа позволяет людям лучше узнать себя, свои таланты, интересы и потенциал, поощряя учащихся рассматривать широкую сферу рынка труда и оспаривать распространенные предположения и стереотипы о профессиях. Профориентация должна быть доступна для всех молодых людей и взрослых, но в первую очередь она ориентирована на тех, кто больше всего нуждается в поддержке.

Оно признает социальное неблагополучие и компенсирует более слабый доступ к информации и поддержке через социальные сети. Она помогает людям, сталкивающимся с трудностями в обучении и делающим сложный профессиональный выбор в процессе обучения. Такой категории граждан необходима помощь хорошо подготовленных специалистов, которые предоставляют актуальную и беспристрастную информацию и консультирование. Эффективная профориентация не только обеспечивает удобный доступ к достоверной информации о рынке труда, но и также позволяет людям развить навыки управления карьерой. Она обеспечивает прямой контакт с квалифицированными специалистами по профориентации - и с миром труда [2].

Вовлечение работодателей обогащает профориентацию. Когда работающие люди сотрудничают со школами и другими учреждениями образования и профессиональной подготовки, они помогают учащимся и лицам, ищущим работу, лучше понять рабочий мир труда во всех его проявлениях. Это позволяет получить доступ к полезному опыту и к достоверной, новой информации, которая, как можно ожидать, расширит и

карьерные устремления, поскольку люди сами видят, что такое различные типы работы и условия труда.

Мероприятия по взаимодействию с работодателями позволяют учащимся непосредственно познакомиться с миром труда. К ним относятся: привлечение волонтеров в школы для повышения эффективности обучения, беседы о карьере, семинары по составлению резюме, имитация собеседования, ярмарки вакансий, наблюдение за работой, стажировки, наставничество, конкурсы предприятий и продвижение вакансий.

Эффективное взаимодействие с работодателями является подлинным, частым, персонализированным, разнообразным, внедренным в процесс обучения карьере и начатым в начальной школе.

Беседы о будущей специальности и ярмарки вакансий - простые и эффективные места, с которых можно начать при выборе профессии для молодых людей. Более информированные карьерные устремления подростков помогают достичь лучших результатов. Успешные результаты нельзя считать само собой разумеющимися, важна реализация данных проектов.

Высшее руководство все чаще требуют, чтобы учащиеся взаимодействовали с рабочим миром во время обучения в средней и высшей школе [1,3].

Онлайн-технологии позволяют средним и высшим учебным заведениям устанавливать связь напрямую с волонтерами-работниками для поддержки мероприятий по профориентации.

### **Список литературы:**

1. Андреюк О.Е., Клопкива Н.М., Ахадова Я.И. Обеспечение возможности трудоустройства молодых специалистов // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 3-10.

2. Белов А.С. Использование цифровых средств ведения профориентации как механизм повышения качества профориентации // Наука и образование. 2022. С. 158-164.

3. Белокопытов А.В., Матюнина Е.П. Кадровый потенциал сельских территорий в условиях инновационной экономики // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 48-52.

4. Ищук О.В., Артеменкова А.Д. Информационная безопасность в современном обществе // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 102-108.

5. Минаева А.Н., Курская Ю.А. Оценка дистанционного обучения в вузе во время пандемии COVID-19 // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 281-287.

6. Локтюхина Н.В., Новикова И.В. Профориентация молодежи как способ минимизации ее неустойчивой занятости // А 43 Актуальные вопросы развития системы профессиональной ориентации и общественно полезной деятельности учащихся: сб. мате. 2017. С. 176.

7. Машаров Ю.В. Особенности организации образовательного процесса на факультете технологий животноводства и ветеринарной медицины в современных условиях научно-технологического развития агропромышленного комплекса Смоленской области // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 295-298.

8. Новикова Т.С., Сычева Е.М. Особенности дистанционного обучения в вузе в период пандемии COVID-19 // Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной научной конференции. Красноярск. 2021. С. 523-525.

## ДОСТУПНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КУРИНОГО ПОМЕТА, В СООТВЕТСТВИИ С ЕГО ФИЗИЧЕСКИМИ И ХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА,  
г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Птицеводство – это быстрорастущая отрасль, которая подпитывается огромным спросом со стороны потребителей. Из-за большого спроса на продукцию птицеводства, с каждым годом увеличивается общее поголовье кур, а соответственно и величина производимого ими помета. Фактически, курица ежедневно производит от 80 до 100 г навоза, что соответствует 3-4% массы ее тела. Использование сырого навоза в качестве органического удобрения без какой-либо предварительной обработки приводит к неблагоприятным последствиям для окружающей среды. Острая экологическая проблема связана с накоплением на птицефабриках значительных объемов помёта и помёто-опилочной смеси, прямая утилизация которых чрезвычайно затруднена. Поэтому вопрос разработки методов переработки куриного помета очень актуален.*

***Ключевые слова:** птицеводство, помет, экологическая проблема, куры, методы переработки, птицефабрика, утилизация.*

Высокий спрос на продукцию птицеводства привел к значительному росту проблемы обращения с навозом. Подсчитано, что курица ежедневно производит от 80 до 100 г навоза, что составляет около 3-4% от массы ее тела [3]. Подобно другим видам навоза домашнего скота, куриный помет представляет собой богатые питательными веществами органические отходы, которые содержат значительное количество азота, фосфора и калия и обычно используются в необработанном виде в качестве органических удобрений на сельскохозяйственных полях. Однако чрезмерное использование таких удобрений приводит к загрязнению окружающей среды, таким как ухудшение качества воздуха, увеличение выбросов парниковых газов (ПГ), накопление вредных микроэлементов, эвтрофикация водоемов, закисление почвы и повышенная потеря питательных веществ, в первую очередь азота и фосфора, из почвы из-за выщелачивания, эрозии и стока, вызванная отсутствием учета потребностей сельскохозяйственных культур в питательных веществах. Специфический запах необработанного куриного помета привлекает внимание мух, вредителей и грызунов, что, помимо размножения патогенов и устойчивости к антибиотикам, создает явную угрозу для здоровья человека. Эти факторы вызывают необходимость изучения альтернативных методов обработки и использования куриного помета, чтобы его можно было использовать устойчиво и экономично.

При оценке стратегий обращения с отходами большое внимание уделяется концепции превращения отходов в богатство [1,7].

В данной статье мы рассмотрим доступные процессы обработки куриного помета, включая важные моменты в отношении физических и химических свойств помета. Это связано с тем, что физические и химические свойства навоза существенно влияют на удобство работы и эффективность метода обработки [2]. Например, известно, что содержание влаги в курином помете высокое, следовательно, метод обработки должен адаптироваться к этому. Соответственно, газификация может быть неприемлемой, поскольку исходное сырье с высоким содержанием влаги вызывает проблемы с подачей и псевдооживлением в технологической, тогда как анаэробное сбраживание с другой стороны, хорошо адаптируется к сырью с разным содержанием влаги.

Обычные методы обработки куриного помета, применяемые фермерами, включают использование пестицидов, а также ежедневный сбор и утилизацию. Практика прямого использования куриного помета в качестве органического удобрения для кондиционирования почвы ставит под угрозу окружающую среду из-за чрезмерного внесения удобрений. Эффективная добавка микроорганизмов (ЭМ) представляет собой добавление смешанных культур полезных и встречающихся в природе микроорганизмов в качестве инокулянтов к куриному помету для улучшения микробного разнообразия почвы, на которую он вносится [4]. Одно исследование показало положительные результаты применения навоза, обработанного ЭМ, в качестве органического удобрения, однако экологическая устойчивость этого подхода еще предстоит четко установить. Другими альтернативами обработки куриного помета являются внесение в почву и сжигание, что способствует выщелачиванию питательных веществ в водоемы, неприятному запаху и выбросу твердых частиц, которые могут неблагоприятно повлиять на здоровье человека и дикую природу. Методы очистки, рассмотренные в данной статье, включают компостирование, пиролиз, газификацию, анаэробное сбраживание, а также другие относительно новые подходы. Помимо компостирования, другие методы не так распространены среди фермеров из-за отсутствия опыта и высоких капитальных затрат, хотя они могут давать полезные результаты, а не только служить методом очистки.

При компостировании навоз смешивают с другими органическими веществами и наполнителями для облегчения аэробного микробного разложения и стабилизации органического вещества в условиях, которые ускоряют развитие термофильных температур для получения конечного продукта, который стабилен, не содержит патогенов и подходит для внесения в почву. Процесс компостирования можно разделить на четыре этапа. Первая стадия - гидролиз органического вещества, такого как белки и сахара, мезофильными микроорганизмами, которые растут в диапазоне температур 20-45°C. Эта микробная активность нагревает компост примерно до 65-68°C, при этом мезофильные микроорганизмы замещаются термофильными микроорганизмами. Патогены также уничтожаются на этой стадии процесса

благодаря высоким температурам. Затем легкоусвояемое вещество потребляется, что приводит к снижению температуры компоста и размножению грибов, разлагающих целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин в течение периода от 3 до 6 месяцев, что приводит к образованию стабильного гуминового материала. Компост в конце процесса часто используется как безопасное и богатое питательными веществами удобрение. Применяемые методы компостирования включают внутрикорпусные системы, вентилируемые или статические бункеры, динамическое непрерывное компостирование и валки.

Добавление компоста в почву увеличивает содержание органического вещества в почве, а также структуру почвы и продуктивность сельского хозяйства благодаря дополнительным питательным веществам в компосте и присутствию организмов, стимулирующих рост растений. Следовательно, добавление компоста способствует продовольственной безопасности [6]. В частности, замена синтетических удобрений компостом улучшает биоразнообразие почвы и снижает экологический риск выщелачивания питательных веществ [8].

Пиролиз описывается как термическое разложение биомассы в отсутствие кислорода, приводящее к образованию бионефти, твердого биоугля и неконденсируемых газообразных продуктов. Этот процесс особенно сложен и включает как одновременные, так и последовательные реакции, когда органическое вещество нагревается в нерреакционноспособной атмосфере. Пиролиз можно разделить на три основные категории: медленный, быстрый и мгновенный пиролиз.

Различные типы пиролиза различаются по рабочим параметрам, включая скорость нагрева, температуру процесса, размер частиц биомассы и время удерживания твердого вещества. Относительное распределение образующихся продуктов также по существу коррелирует с типом пиролиза и его рабочими параметрами.

Медленный пиролиз часто используется для повышения выхода угля при низкой скорости нагрева и низкой температуре. Это связано с тем, что время пребывания его паров значительно выше по сравнению с двумя другими вариантами пиролиза и составляет от пяти минут до получаса. В течение этого периода компоненты в паровой фазе непрерывно реагируют друг с другом, способствуя образованию твердого угля в дополнение к другим жидкостям.

Быстрый пиролиз происходит за счет быстрого нагревания биомассы до высокой температуры в отсутствие кислорода. Важнейшими характеристиками этого процесса являются его тщательно контролируемая температура реакции, быстрое время удерживания паров и быстрое охлаждение паров и аэрозолей, что особенно благоприятно для производства богатой бионефти. Быстрый пиролиз привлекает большое внимание из-за его потенциала в производстве жидкого топлива и различных товарных и специальных химикатов. Жидкий продукт легко транспортируется и хранится вместе с эффективной обработкой твердой биомассы после утилизации.

Мгновенный пиролиз, напротив, является благоприятным процессом для производства твердого, жидкого и газообразного топлива из биомассы, обогащенной органическим веществом, которая может дать до 75% бионефти. В основном процесс описывается как быстрое удаление летучих в инертной атмосфере, что указывает на высокую скорость нагревания органического вещества и очень короткое время удерживания газа, которое составляет менее 1 с в высокотемпературной среде в диапазоне 450-1000°C.

Основными продуктами, полученными в результате пиролиза биомассы, являются биоуголь, пиролитические газообразные частицы и пары, которые конденсируются в жидкие продукты при температуре окружающей среды.

Газификация представляет собой термохимическое преобразование богатого углеродом сырья в горючий газообразный продукт с использованием газифицирующих агентов, таких как CO<sub>2</sub>. Газификация состоит из четырех стадий: сушки, дегазации, также известной как пиролиз, сжигания и восстановления.

Стадия сушки требует испарения свободной и связанной воды в исходном сырье за счет тепла, часто получаемого за счет экзотермических реакций на последующих стадиях. Температура обычно составляет от 100°C до 200°C, что удовлетворяет основной функции этой стадии в общем процессе без термического разложения сырья.

Следующей стадией является дегазация, иначе называемая пиролизом. Суть этой стадии заключается в дальнейшем разложении частиц исходного сырья на летучие вещества и углеродистый твердый остаток, также известный как биоуголь, в условиях повышенной температуры в отсутствие кислорода.

Следующим этапом является сжигание, которое включает в себя полное или частичное окисление углеродистого продукта и выхода определенных видов газа в результате пиролиза. Продуктами реакции горения часто являются H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CO и H<sub>2</sub>. Эта сильно экзотермическая реакция часто происходит при температуре от 700°C до 1500°C и отвечает за подачу тепла газификатора, необходимого для последующей реакции восстановления, а также для стадий сушки и пиролиза процесса, которые по своей природе являются эндотермическими.

Следующей стадией является стадия восстановления, при которой диапазон температур составляет примерно 800–1000°C. Стадия восстановления представляет собой платформу для реакции биоугля с H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub> из предыдущей стадии с образованием смеси горючих газов, состоящей из CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, а также легких углеводородов.

С точки зрения сохранения окружающей среды, есть доказательства в пользу газификации по сравнению с другими традиционными методами утилизации куриного помета, особенно с точки зрения чистых выбросов парниковых газов. Оценка жизненного цикла при сравнении чистых выбросов ПГ при утилизации навоза с использованием общего подхода, внесения удобрений и газификации наблюдалось значительное сокращение выбросов ПГ при использовании последнего подхода по сравнению с первым [6].

Анаэробное сбраживание использует несколько групп бактерий и субстратов, истощенных в строгих анаэробных условиях, в частности, окислительно-восстановительный потенциал ниже 200 мВ для преобразования органического материала в биогаз, в основном состоящий из  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$ . Процесс состоит из четырех основных стадий: ферментации (гидролиза), ацидогенеза, ацетогенеза и метаногенеза. Каждая последующая стадия деградации обеспечивается различными классами микроорганизмов, которые частично действуют в синтрофных взаимосвязях в различных условиях окружающей среды.

Гидролиз представляет собой стадию, во время которой сложные нерастворимые органические материалы, такие как липиды, углеводы, белки и нуклеиновые кислоты, гидролизуются в основные водорастворимые мономеры экзоферментами, выделяемыми гидролитическими бактериями, такими как целлюлаза, целлобиаза, ксиланаза и липаза. Мономеры, которые являются конечным продуктом гидролиза, подвергаются ацидогенезу другими факультативными и обязательными анаэробными бактериями, после чего эти мономеры еще больше разлагаются на органические кислоты с короткой цепью, спирты,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$  и летучие жирные кислоты. Концентрация промежуточно образующегося иона водорода оказывает существенное влияние на разнообразие формируемого продукта. Продукты ацидогенной стадии играют важную роль в качестве субстрата на ацетогенной стадии, посредством чего гомоацетогенные микроорганизмы постоянно восстанавливают экзергонные  $\text{H}_2$  и  $\text{CO}_2$  до уксусной кислоты. На этом этапе органические кислоты и спирты также превращаются в ацетат, и это важно учитывать, поскольку ацетат действует как субстрат для метанообразующих бактерий. Более того, прошлые исследования также показали, что ацетогенные бактерии питаются в симбиотических отношениях с метанообразующими бактериями. Это актуально для последней стадии процесса анаэробного сбраживания, метаногенеза, в котором участвуют две группы бактерий: ацетотрофные бактерии, восстанавливающие ацетат до  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$  и гидрогенотрофные метаногены, потребляющие  $\text{H}_2$  для производства  $\text{CH}_4$ .

В статье мы рассмотрели методы обработки куриного помета, который производится в изобилии по сравнению с другими видами навоза из-за высокого спроса на продукцию птицеводства. Одним из рассмотренных способов обработки является компостирование, при котором получается компост, подходящий для использования в качестве формы органического удобрения, если он является стабильным и зрелым, однако у него есть несколько недостатков. Например, компостирование – это длительный процесс, который представляет значительную биологическую угрозу, если компост не является стабильным и незрелым. С другой стороны, пиролиз имеет три варианта: медленный, быстрый и мгновенный пиролиз, соответствующие различным рабочим условиям, с получением различных продуктов, которые либо богаты бионефтью, биоуглем, либо пиролитическими газообразными частицами. Газификация также является способом обработки куриного помета с

характеристиками экологической устойчивости по сравнению с обычными методами обработки. Однако основным недостатком обоих вышеупомянутых способов является то, что их энергетическая эффективность значительно снижается при избыточном содержании воды в исходном сырье, которым в данном случае является куриный помет. Следовательно, применение этих стратегий обработки требует энергозатратной стадии предварительной сушки. С другой стороны, анаэробное сбраживание хорошо адаптируется к исходному сырью с относительно высоким содержанием воды, такому как куриный помет, для использования возобновляемой энергии в виде биогаза, богатого  $\text{CH}_4$ . Будущее использование этого подхода также является относительно гибким, поскольку хорошо адаптируется к большинству географических мест, где температура превышает  $15^\circ\text{C}$ .

### **Список литературы:**

1. Бычкова, Т.К., Семенова Д.М., Аверченкова А.А. Системы и способы содержания крупного рогатого скота // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 189-196.

2. Зайцева З.Ф., Саропынкина А.А. Анализ тенденции развития животноводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 203-207.

3. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф., Рудько Т.С. Технологические аспекты производства мяса бройлеров // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК: сборник материалов национальной научной конференции, посвящённой Году науки и технологий в России. 2021. С. 68-77.

4. Курская Ю.А., Еремеева Ю.Р. Современное состояние развития птицеводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции, Смоленск. 2022. С. 269-272.

5. Листратенкова В.И., Лысенко Е.П. Производство и потребление продукции животноводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: Сборник материалов международной научной конференции. 2017. С. 219-224.

6. Соколова Е.Г., Ионова Н.С. Динамика развития молочного скотоводства в РФ и Смоленской области // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 348-356.

7. Соколова Е.Г., Ульянова Н.С. Современные технологии кролиководства в Смоленской области // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК: сборник материалов национальной научной конференции, посвящённой Году науки и технологий в России. 2021. С. 143-150.

8. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Воспроизводство стада, выращивание и реализация племенного молодняка // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник материалов международной научной конференции. 2021. С. 313-315.

## ОКРАСКА СОБАК И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЕЕ НАСЛЕДОВАНИЯ

**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Балбышкин К.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос об особенностях наследования различных генов и их влиянии на окрас собаки. За передачу окраса отвечает огромное количество генов. Некоторые из них несут за собой наследственные заболевания. Дальнейшее их изучение может помочь выяснить происхождение различных пород собак.*

***Ключевые слова:** генетика, окрас, наследование, ген, собаки, собаководство, породы, фенотипический анализ, дикий тип.*

В современном собаководстве существенным является вопрос происхождения различных пород собак. Одним из показателей указывающих на происхождение животных это окрас собак. Он не только влияет на внешний вид животного, но и может нести за собой различные заболевания.

Рецептор меланокортина-1 (MC1R) играет центральную роль в регулировании определения цвета шерсти у различных видов и обычно упоминается как «Локус E» (расширение). Аллельная вариация гена MC1R связана с фенотипами цвета шерсти EM (меланистическая маска), EG (grizzle/domino) и  $eI^3$  (рецессивный красный) у собак. Кроме того, в исследованиях археологических образцов собак старше 10 000 лет был выявлен вариант R301C в гене MC1R, который, возможно, повлиял на цвет шерсти первых собак [1].

Не зависящее генотипирование 11 750 образцов собак показало, что вариант гена MC1R R301C присутствовал в 35 породах или породах с частотой аллелей 1,5% в тестируемой популяции. Ученые не обнаружили дисбаланса связи между R301C и другими протестированными аллелями локуса E. Основываясь на исследованиях, можем рассматривать ген R301C как новый аллель E locus, который называется eA ген древнего красного. Фенотипный анализ изображений собак, предоставленных владельцем, показывает, что аллель eA влияет на цвет шерсти и является рецессивным по отношению к дикому типу E и доминирует по аллели e. У доминирующих черных (KB/\*) собак это может предотвратить фенотипическое выражение K-локуса, а выраженный цвет шерсти определяется исключительно локусом A. В отсутствие доминирующего черного, генотипы eA/eA и eA/e приводят к цветовым узорам шерсти, упомянутым в их соответствующих породных сообществах как домино в аляскинском маламуте и других аляскинских породах, а также на маске чихуахуа и бигля [2].

Это исследование демонстрирует большие усилия по скринингу генотипов для определения частоты и распределения варианта *MC1R*, R301C, одной из самых ранних мутаций, захваченных одомашниванием собак, и гражданская наука уполномочила характеристику его влияния на цвет шерсти.

Цвет шерсти у собак определяется экспрессией двух пигментов меланина, эумеланина (черный/коричневый) и феомеланина (желтый/красный), а также пространственной и временной регуляции экспрессии этих пигментов в организме и в индивидуальной волосяной стержке. *Рецептор меланокортина 1* (*MC1R*), известный как локус E, представляет собой ключевую сигнальную молекулу на меланоцитах, вызывающих экспрессию ферментов, ответственных за синтез эумеланина. Аллели в порядке доминирования в локусе E: EM (меланистическая маска) > EG (grizzle/domino) > E (дикий тип) >  $e1^{-3}$  (рецессивный красный). Варианты  $e1^{-3}$  приводят к потере функции генов, и, следовательно, для собак с генотипом  $e/e$  присутствует только пигмент феомеланина (желтый/красный). Аллеликовий вариант  $e1$  распространен и встречается в самых разных породах собак, в то время как аллели  $e2$  и  $e3$  представляют собой редкие дополнительные варианты  $e$ , встречающиеся у австралийских собак, крупного рогатого скота, белых аляскинских собак, сибирских хаски. Аллель ЭГ является одним из самых редких аллелей, связанных с признаками, присутствующих у собак, требующих конкретных комбинаций генотипов в более чем одном месте для получения фенотипа домино или гризли. Этот фенотип был описан только у афганских гончих и салюки. Ген сигнального белка Agouti (*ASIP*), известный как локус A, является обратным агонистом *MC1R*, ингибирующего эумелагенез и способствующий феомеланогенезу. Четыре известных аллеля в порядке доминирования: au (оленок) > aw (волчий соболей) > v (точка загара) > a (рецессивный черный); из них aw считается аллелем дикого типа *ASIP*. Наиболее доминирующий аллель au представляет собой мутацию усиления функции, вызывающая повышенную экспрессию феомеланина, в то время как аллели, рецессивные к дикому типу, демонстрируют пониженную функцию и повышенную экспрессию эумеланина. Существует переменное выражение темных волосков у собак au fawn; когда нет темных волос, au выглядит похожим на рецессивно-рыжий, в то время как обильное проявление темных волосков создает фенотип au, очень похожий на дикий тип. Такая переменная экспрессия экспрессии и фенотипа *ASIP* может быть вызвана эпигенетическими механизмами, как показано у мышей. Кроме того, были идентифицированы комбинации более чем двух аллелических вариантов в локусе A с переменным фенотипическим проявлением в небольшом количестве пород собак. Собачий ген бета-Дэфенсина 103 (*CBD103*), известный как K-локус, является нейтральным антагонистом *MC1R*. Доминирующий аллель KB (доминирующий черный) предотвращает ингибирование *ASIP*, обеспечивая высокий уровень активности базальных рецепторов, что приводит к твердому цвету эумеланинового покрытия. Аналогичным образом, фенотипически промежуточный аллель kbr (повязка) K-локуса производит доминирующие накладные эумеланиновые

полосы на фоне, определяемом локуса. В присутствии аллеля *ky* (дикого типа) локуса *K* локус *A* выражается нормально. Фенотипическая экспрессия локи *A* и *K* зависит от наличия по крайней мере одного функционального аллеля *MC1R* и не выражается в присутствии генотипа *e/e*. Изменение цвета шерсти у собак и различных других одомашненных видов является результатом одомашнивания и преднамеренного отбора новых фенотипов человеком, и ни один из них не объясняется ослаблением естественного отбора [3, 7].

Изменение цвета шерсти представляет собой один из первых эффектов одомашнивания, где выбор новых некамуфляжных цветов шерсти, возможно, помог идентифицировать и отслеживать животных в животноводстве, дифференцировать домашних животных от диких стад или быть объяснен человеческим влечением к новизне. Эксперименты также показали, что выбор поведения животных, особенно ручности, также приводит к изменениям физических черт, включая цвет. У собак вариант *R301C MC1R* и доминирующий черный аллель *KB* гена *CBD103* были обнаружены в ДНК более чем 10000-летних сибирских и юго-восточных европейских собак. Только собачьи образцы и не было обнаружено волчьих образцов, несущих *R301C* или аллель *KB*, что говорит о том, что эти варианты могут представлять собой некоторые из первых вариантов цвета шерсти, присутствующих во время раннего одомашнивания собак. Хотя вариант *R301C* был найден в двух современных породах - аляскинском маламуте и сибирском хаски, его фенотипическое воздействие не может быть определено. Потенциальная пониженная функция была постулирована на основе функциональной характеристики мутации в том же положении кодона (301) вместе с двумя другими полиморфизмами, обнаруженными у 43000-летнего шерстистого мамонта, что привело к почти полной потере базальной активности и снижению эффективности агонистальфа-меланоцитов, стимулирующего гормон ( $\alpha$ -МСШ) [4].

Цель этого исследования состояла в том, чтобы использовать потенциал коммерческого генетического панельного скрининга для генотипирования большого количества собак для наличия или отсутствия варианта *R301C MC1R*, обнаруженного у доисторических собак, чтобы лучше понять его частоту и распространение в современных породах собак. Чтобы еще больше разгадать потенциальное влияние *R301C*, генотипы цветового варианта шерсти коррелировали с фактическим фенотипом цвета шерсти собаки на фотографиях, предоставленных владельцами собак.

Чтобы проверить наличие и частоту древнего варианта *R301C MC1R* в современной популяции собак, 11750 образцов собак были генотипированы в рамках специально разработанного теста панели микрочипов, доступного в качестве MyDogDNATM/Optimal SelectionTM Canine Genetic Breeding Analysis. Вариант *R301C* присутствовал в общей сложности у 265 протестированных собак, представляющих 35 различных пород и пород, а также собак смешанной породы. Частота аллелей *R301C* у всех собак, представляющих 304 различные породы и смешанные породы, составила 1,5%. Частота *R301C* в

протестированной популяции маламута Аляски составила 100%. Еще 34 породы, в которых был найден вариант R301C, можно разделить на старые скандинавские шпицы (восточно-сибирская лайка, финский лапхунд, финский шпиц, карельская медвежья собака, лапонский пастух, скандинавский шпиц, сибирский хаски, западно-сибирская лайка), другие примитивные собаки типа, ароматические собаки и почти вымершая овчарка региона Овернь во Франции (Berger d'Auvergne). В этом исследовании вариант R301C не был найден в породах собак восточноазиатского происхождения или ближневосточного/Центральноазиатского происхождения [5].

Чтобы прояснить взаимосвязь R301C и других известных вариантов E locus, были получены генотипы для EM (меланистическая маска), EG (гриззл/домино) и e1 (рецессивный красный) аллелей гена MC1R. Два редких дополнительных недавно охарактеризованных аллельных варианта; e2, обнаруженные у австралийской собаки крупного рогатого скота, и e3, обнаруженные в сибирском хаски, не были генотипированы в рамках этого исследования. Вариант R301C и протестированные варианты E locus не показали дисбаланса связывания у 262 собак с различным происхождением породы, в которых он был найден. Вариант R301C не присутствовал у собак с двумя копиями протестированных вариантов E locus; EM, EG или e1, в то время как у собак с двумя копиями варианта R301C не было вариантов EM, EG или e1. Кроме того, при обнаружении одной копии R301C присутствовало не более одной копии вариантов EM или e1. Самый редкий вариант цвета шерсти MC1R, аллель EG, встречается только у одной из пород собак критская гончая, в которой был идентифицирован R301C. Однако в этой выборке исследования не было выявлено ни одного человека, несущего варианты EG и R301C [6].

Примечательно, что, используя нынешнюю традиционную практику для вызова генотипов E locus в коммерческих лабораториях генотипирования, собаки, перевозящие R301C, были бы интерпретированы как несущие E. Поскольку наши выводы показали, что R301C скорее представляет собой независимый альтернативный аллель в локусе E, мы называем его eA (для древнего красного e) для ясности в дальнейшем.

Для интерпретации фенотипического влияния варианта R301C eA на цвет шерсти собаки были получены генотипы для Canine Beta-Defensin 103 (CBD103) и Agouti Signaling Protein (ASIP). Цветные фенотипы были доступны для 125 (47%) собак из 265 собак, идентифицированных с одной или двумя копиями аллеля eA в этом исследовании. Фенотипирование с использованием фотографий, предоставленных владельцем собак, первоначально было сосредоточено на породе собак Тамаскан, которая представляла 35% (N = 43) собак с доступной информацией о фенотипе. Эти собаки были тщательно изучены, чтобы выяснить потенциальный фенотипический эффект eA в одной породе. Ожидаемые цвета шерсти для этих собак, в точке загара или рецессивный черный, определяемый их локусом A (из-за того, что на месте обитания этих собак присутствует только дикого варианта дикого типа ky). Максимальное количество двух аллельных вариантов в локусе A было

найден ни у одной из собак таманская собака, и никакого варианта *au*, что указывает на то, что не было никаких аномалий локуса *A*, как недавно наблюдалось в небольшом количестве других пород собак. Наблюдаемые фенотипы цвета шерсти были в соответствии с ожидаемыми фенотипами для 26 собак Тамаска, в то время как 17 собак Тамаскан проявляли более обильные феомеланические волосы в областях головы, ног и тела, на которых образуется рисунок цвета шерсти, известный как «домино» или «гризл». Этот рисунок, который обычно наблюдается в двух арктических породах Аляскинский маламут и сибирский хаски, имеет высокое фенотипическое сходство с ранее охарактеризованным *EG* домино у афганской собаки и *ЭГ* гризл в Салюках. Было высказано предположение, что вышеупомянутое зависит от локуса *A* в/на генотипе для их проявления. Здесь картина домино наблюдается независимо от *EG* на дивергентном родовом фоне. Фенотип домино включает в себя бледные отметины лица с отступающей линией эумеланина, образующей пик вдовы на лбу, а часто также белые отметины, выраженные на осевой линии лица, включая уменьшенный пигмент в осевой линии носа, называемый носом. Последняя фенотипическая особенность (белые отметины и дудли нос) также распространена у рецессивных красных собак. Примечательно, что две собаки, как ожидается, проявят сплошную черную шерсть в результате генотипа на своем локусе *A*, также показали облегченный цвет шерсти тела с точкой загара, как отметины, которые были очень глубокими у новорожденного щенка, в то время как фенотип шерсти напоминал дикий собол или точку загара у взрослой рецессивной черной собаки.

Таманская собака имели одну копию варианта *R301C* в сочетании с одной копией варианта *E* или *EM*. Наличие двух копий варианта *R301C* ( $N=4$ ) или комплексной гетерозиготности *eA* с *e* рецессивным красным ( $N=13$ ), показало статистически значимую связь с фенотипом домино ( $P=2,37-12$ ). Фенотипическое воздействие аллеля *eA* - рецессивность к дикому типу *E* и доминирование до *e* - дополнительно демонстрируется в помете *Tamaskan Dogs*. Тридцать девять дополнительных тамасканских собак без каких-либо копий аллеля *eA* проявили фенотип, не связанный с домино, что говорит о том, что аллель *eA* объясняет наличие всех фенотипов домино, наблюдаемых.

Связав аллель *eA* с фенотипом цвета шерсти в пределах одной породы, мы продолжили характеристику фенотипического воздействия аллеля *eA* на различные породы и генотипы цвета шерсти. Изучение дополнительных фотографий, предоставленных владельцем собаки, показало, что аллель *eA* связан с видимым частичным рецессивным рисунком красного цвета шерсти. Фенотип цвета шерсти был изменен у всех 70 собак (включая 17 образцов *Tamaskan Dog*) с аллелем *eA*, присутствующим в гомозиготной форме ( $N=35$ ) или в гетерозиготной форме в паре с рецессивным красным аллелем *e1* ( $N=35$ ). Эти фенотипы проявляются у собак с генотипами *eA/eA* и *eA/e1* следующим образом. Все семь собак с *eA/eA* или *eA/e1* и *KB* (или, в качестве альтернативы, промежуточным *kbr*) на локусе *K* экспрессируют нетвердый и неполосатный фенотип оттенка эумеланина. У пяти из семи собак, трех Чирнеко дель Этна и

двух древер (пора, в которой наблюдается полосатый рисунок щетины  $kbr$ ), фенотип ясенен и практически неотличим от рецессивного красного  $e1/e1$ . Из оставшихся двух собак КВ один сибирский хаски - волчий соболь, а одна собака смешанной породы - точка загара (модифицированная в седл-загар). Учитывая, что пять прозрачных оленьих собак имеют генотип  $au/au$ , собака-волчий собей имеет генотип  $aw/at$ , а смешанная порода имеет генотип на локусе А, мы пришли к выводу, что эти собаки выражают цветовой рисунок шерсти своего локуса А, несмотря на наличие одной копии доминирующего варианта на локусе К.

Всего все 63 собаки с генотипом  $eA/e1$  или  $eA/eA$  экспрессируют локус, проявленный измененный фенотип. Из 49 из 56 собак с генотипом  $eA/e1$  или  $eA/eA$ , экспрессирующим, а локус  $au$ ,  $aw$ , в точке загара производили рисунок цвета домино, но у всех 56 собак с генотипом  $eA$  привело к увеличению экспрессии феомеланина. Одна из четырех собак  $au$  *fawn* проявила рисунок домино на фенотипе, затененных фенотипом оленя, в то время как три собаки с генотипом  $eA/e1$  или  $eA/eA$  в сочетании с фенотипично похожи на рецессивных красных собак  $e/e$ . Все 40 собак-образцы волков имели рисунок домино. Типичная схема домино также проявилась у восьми из 12 собак в точке загара, в то время как у четырех из 12 собак в точке загара наблюдались различия в уровне экспрессии феомеланина. Один гомозиготный для аллеля  $eA$  не имел видимого увеличения экспрессии цвета шерсти; собака выражает нормальные точки загара, а также белые отметины на осевой линии лица и дудлином носу. Напротив, почти нет пигмента эумеланина у двух венгерских собак с генотипом  $eA/e1$ , проявляющим насыщенный красный цвет шерсти с белыми отметинами на осевой линии лица и носом дадли. Кроме того, в одной точке загара Бигль, в котором модификатор цвета пальто в точке загара *Saddle Tan* присутствует, «седло» состоит всего из нескольких эумеланов, и собака проявляет дудли нос. Этот результирующий фенотип цвета шерсти в породе бигль называется «пиед», и теперь мы показываем, что он вызван древним красным  $eA$ . Кроме того, все семь из семи рецессивных черных собак имели феомеланическую маркировку, несмотря на потерю функции варианта, что в результате фенотипов шерсти, напоминающих точку загара.

Таким образом, за передачу окраса отвечает огромное количество генов. Некоторые из них несут за собой наследственные заболевания. Дальнейшее их изучение может помочь выяснить происхождение различных пород собак. А использование полученных технологий может быть использовано при исследовании человека.

### **Список литературы:**

1. Андрейчикова А.Н., Бычкова Т.К. Сельскохозяйственные популяции, здоровье и продуктивность животных в них // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 198-201.
2. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф. Цифровизация отраслей сельского хозяйства с использованием технологий точного животноводства (plf) и

блокчейн-технологии //Аспекты внедрения цифровых технологий в сфере аграрного производства. 2022. С. 44-52.

3. Курская Ю.А., Рудько Т.С. Оценка роста и развития ремонтного молодняка собак породы ротвейлер // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции, Смоленск. 2020. С. 215-218.

4. Листратенкова В.И., Червова А.А. Селекционные индексы, как инструмент экономически устойчивого производства молока // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса, Смоленск, 17 ноября 2021 года. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. 2021. С. 179-182.

5. Разведение и селекция сельскохозяйственных животных / Лебедько Е. Я. [и др.]. 2021. 267 с.

6. Соколова Е.Г., Воробьев О.В., Воробьева Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 177-181.

7. Тимофеева О.А., Мартынова П.В. Генетика окрасов собак породы лабрадор ретривер // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: Сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 212-215.

## ТРЕБОВАНИЯ К ПИТАНИЮ КОРОВ В ПЕРИОД ОТЕЛА И ЛАКТАЦИИ

**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Егоренкова Н.Д.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Зная, чем кормить корову в каждый из периодов ее жизни, фермер может значительно увеличить надои в своем хозяйстве, получить здоровое и сильное потомство и просто иметь благополучное стадо. Кормление стельных коров отличается от питания высокопродуктивной, а зимний рацион отличается от летнего.*

***Ключевые слова:** питание стельных коров, молочная продуктивность, лактирующие коровы, отел, оценка состояния тела, телята.*

Молочная продуктивность коров во многом определяется уровнем и пользой кормления. Организация кормления лактирующих коров направлена на: обеспечение максимального удоя молока при минимальных затратах корма; Достижение высокого качества молока; Сохранение здоровья и нормальное размножение. Обладая высоким генетическим потенциалом, коровы способны синтезировать и выделять более 1000 кг молока на 100 кг живой массы за период лактации [1].

Контроль питания коров более важен в периоды поздней беременности и ранней лактации, чем в любое другое время в годовом производственном цикле [6].

Питание оказывает огромное влияние на продуктивность как коровы, так и новорожденного теленка. Питание коровы важно в этот период из-за его влияния на последующие репродуктивные показатели.

Состояние питания коровы на момент отела до начала сезона размножения будет определять, вернется ли у нее течка (циклы) или нет. Это также определит ее уровень плодовитости.

Потребности коровы в питательных веществах возрастают в периоды поздней беременности и ранней лактации.

Требования к питанию на поздних сроках стельности. На поздних сроках беременности плод растет экспоненциально в матке коровы, вызывая прямо пропорциональное увеличение потребности в питательных веществах, 70% роста плода происходит в последние три месяца беременности. В то же время растущий плод заполняет все большую часть полости тела коровы, тем самым вытесняя объем рубца. Это часто требует обеспечения кормов более высокого качества на поздних сроках беременности, чтобы преодолеть потерю способности к потреблению корма.

Требования к питанию для отела. После рождения теленка потребности в питательных веществах резко возрастают, чтобы удовлетворить потребность в

производстве молока. Величина прироста прямо пропорциональна генетическому потенциалу для производства молока, поэтому порода и родословные коровы будут влиять на ее потребность в питательных веществах для производства молока.

Инструменты оценки питательных веществ. Все изменяющиеся переменные затрудняют для производителей крупного рогатого скота управление потреблением питательных веществ и соответствие потребности в питательных веществах.

Испытания кормов:

Тесты кормов – это первый инструмент, который должны применять животноводы при оценке питательной ценности корма.

Эти тесты относительно просты с заготовленными кормами, в ходе которого отбираются репрезентативные образцы и отправляются в лабораторию по тестированию кормов.

Как только уровни питательных веществ известны, можно использовать программы составления рационов, чтобы сбалансировать корма для удовлетворения потребностей в питательных веществах [3].

Основываясь на результатах, производители крупного рогатого скота могут также рассмотреть альтернативные корма или добавки для удовлетворения потребностей [5].

Узнать содержание питательных веществ в корме для выпаса намного сложнее. Характер корма меняется с течением времени. Кроме того, поскольку пасущиеся животные избирательны, то, что они на самом деле потребляют, по качеству лучше, чем в среднем из всего доступного.

При отборе проб на пастбище нужно постараться брать пробы, похожие на то, что едят коровы, а не обрезать до уровня земли, поскольку обрезка не отражает того, что коровы на самом деле будут потреблять. Тем не менее, любой образец все еще может быть полезен в качестве отправной точки для оценки питательной ценности.

Оценка состояния тела:

Оценка состояния тела (BCS) может помочь производителям определить, удовлетворяются ли потребности коровы в питании. Наиболее распространенной системой BCS является количественная оценка коров от 1 (самая худая) до 9 (самая жирная), при этом средний балл 5 является наиболее желательным при отеле. Основываясь на большом количестве исследований, коровы с BCS 5 будут иметь высокую вероятность возвращения к течке при начале разведения [3].

Управление BCS от отела до размножения также важно. Исследования показывают, что организация кормления должна быть скорректирована таким образом, чтобы коровы, у которых к моменту отела BCS не равнялся 5, к началу размножения приближались к 5 баллам. Другими словами, худые коровы должны набирать BCS, а жирные коровы должны терять BCS.

Исследования показывают, что изменение статуса питания (BCS) в сторону умеренного уровня (BCS=5) повысит плодовитость, поэтому больше коров забеременеют.

**Сроки.** Большинство специалистов по питанию мясных коров рекомендуют определять BCS коров при отеле. Если производитель помечает и взвешивает телят по мере их появления на свет, взгляните на корову и запишите ее BCS вместе с данными о теленке.

По мере продвижения сезона отела следите за текущим средним значением BCS коров. Если средний показатель составляет 5 или 6, коровы в отличной форме, и будет просто обеспечить их адекватным питанием для поддержания BCS.

Если среднее значение меньше 5, тогда программу кормления следует изменить, чтобы дать коровам возможность набрать BCS до начала размножения.

**Анализ.** Вторым важным аспектом регистрации BCS коров между отелем и размножением является то, увеличивается оно или уменьшается с течением времени [2].

Если среднее значение BCS при отеле уменьшается по мере продвижения сезона отела, это указывает на то, что у коров отрицательный энергетический баланс и они сбрасывают жир с тела (теряют BCS). Среднее значение после первой недели отела составляет 5,2, но в конце второй недели оно составляет 5,1, а к концу третьей недели - 4,9. В этом примере есть доказательства того, что BCS снижается, хотя среднее значение BCS 4,9 кажется достаточно близким к 5, чтобы считать, что стадо находится в состоянии, которого хотел бы производитель крупного рогатого скота, с этим есть проблема. BCS должен оставаться на уровне 4,9 до размножения, и тот факт, что среднее значение снижается, говорит о том, что этого не произойдет. Снижение BCS является еще одним показателем того, что программа кормления должна быть скорректирована для обеспечения питательными веществами для увеличения массы тела и состояния.

Влияние питания коров на продуктивность телят. Питание коровы в период поздней беременности и ранней лактации также очень важно для продуктивности теленка.

Адекватное питание беременной коровы улучшит состояние питания растущего плода внутри коровы. Это приведет к появлению сильного теленка, который будет обладать хорошей энергией, так что он быстро встанет на ноги и вскоре после рождения начнет сосать молозиво. Все это важно для раннего развития иммунной системы у теленка и будет влиять на его здоровье и производительность на протяжении всей жизни. Недостаточное питание коровы не приведет к снижению веса теленка при рождении, чтобы облегчить отел. Это миф, что недостаточное питание коровы приводит к тому, что теленок становится меньше и отел проходит легче. Эта практика на самом деле имеет неприятные последствия. Недоедающие коровы слабы и не могут работать так же энергично, а недоедающие новорожденные телята слабы,

медленно растут, медленно сосут молозиво и, как следствие, подвергаются повышенному риску заболевания и смерти [7].

Питание коров после отела также влияет на количество и качество производимого молока, что в дальнейшем влияет на здоровье и продуктивность телят.

### **Список литературы:**

1. Зайцева З.Ф. Анализ производства и потребления молока в России // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. 2021. С. 283-285.

2. Курская Ю.А., Колчиженкова А.А. Москалева М.В. Анализ эффективности производства молока в России // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева А.М. 2019. С. 227-230.

3. Листратенкова В.И., Лысенко Е.П. Производство и потребление продукции животноводства в условиях обеспечения промышленной безопасности // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: сборник материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 219-224.

4. Рузанова Н.Г., Тарасова В.А. Откорм скота в системе агропромышленного комплекса «Мираторг» // Перспективы технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 306-312.

5. Соколова Е.Г., Журикова Д.О. Повышение протеиновой питательности кормов // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 357-362.

6. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Воспроизводство стада, выращивание и реализация племенного молодняка // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник материалов международной научной конференции. 2021. С. 313-315.

7. Ульянова Н.С., Кадермятова В.Р. Высокое качество кукурузного силоса - залог высокой молочной продуктивности // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 434-439.

## ПЕРЕДОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВА СТОЛОВЫХ ЯИЦ

**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Польскова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Мировой спрос на столовые яйца увеличился в геометрической прогрессии из-за роста численности населения. Для удовлетворения этого спроса требуются значительные достижения в генетике кур, питании и процедурах выращивания. Разработка экономически эффективных и практически применимых стратегий повышения производства и качества яиц необходима для развития яичной промышленности во всем мире.*

***Ключевые слова:** яйцо, курица-несушка, птицеводство, ферма, кормление, содержание, обогащение.*

На сегодняшний день потребители заинтересованы в улучшении благосостояния кур и качества яиц. Они также заинтересованы в функциональных (обогащенных) продуктах питания. Изменения в питательном составе рационов для кур-несушек значительно влияют на питательный состав яиц и сохранение их качества. Согласно научным исследованиям, обогащенные яичные продукты могут принести пользу здоровью человека. Однако производители сталкиваются с серьезной проблемой в оптимизации стратегий разведения, содержания и диетического питания для обеспечения здоровья кур и высокого качества продукции.

Одной из таких стратегий повышения яйценоскости является переход от традиционных систем производства к обогащенным или бесклеточным, что улучшает поведение и благосостояние птицы. Кроме того, широкое использование растительных веществ в качестве пищевых добавок в рационах несушек положительно влияет на физиологические, продуктивные, репродуктивные и иммунологические показатели кур.

Птицеводство является одной из самых быстрорастущих отраслей сельского хозяйства в мире. Она обеспечивает поступление большого количества высококачественного белка (мяса и яиц) для потребления человеком. В последнее время птицеводство столкнулось со многими проблемами, включая глобальный рост численности населения, изменение климата, нехватку кормов, экономический спад и появление болезней [2,3].

Чтобы противостоять этим вызовам, крайне необходимо повысить продуктивность и улучшить качество продукции птицеводства. Яичная промышленность является одной из основных отраслей птицеводства, которая привлекает множество инвестиций по всему миру. В некоторых странах яйца

считаются самым дешевым и полезным источником животного белка. Яйцо – это натуральный продукт, нутрицевтик (нутрицевтик = сочетание диетического и фармацевтического), который обеспечивает необходимыми питательными веществами организм человека. Цельное куриное яйцо содержит большое количество воды (примерно 75%) и состоит из органических и неорганических компонентов. Яйца богаты аминокислотами, жирными кислотами, минералами и витаминами; таким образом, они считаются полноценным продуктом питания и занимают особое место среди потребителей.

Натуральные яйца и продукты из яиц содержат антиоксидантные, противовоспалительные, иммуномодулирующие и противоопухолевые компоненты, которые могут помочь в поддержании биологических процессов в организме человека. Нетрадиционные яичные продукты, такие как жидкий яичный белок, замороженное яйцо, лиофилизированный яичный порошок, пастеризованные яйца и гомогенизированные яйца, стали популярными среди потребителей во всем мире.

Несмотря на высокую питательную ценность яиц, некоторые диетологи рекомендуют ограничить потребление яиц для снижения сердечно-сосудистых заболеваний. Многочисленные клинические и эпидемиологические исследования не обнаружили доказательств связи между потреблением холестерина, получаемого из яиц, и увеличением общего холестерина в крови.

Яйца домашней птицы могут быть обогащены путем добавления определенных жизненно важных компонентов (активных биологических веществ), которые обычно не содержатся в продукте, обеспечивая пользу для здоровья и высокую питательную ценность. Их употребляют как часть обычной диеты, и в то же время они обладают потенциалом для повышения иммунитета и снижения риска заболеваний [1].

Следовательно, были разработаны программы разведения и питания птицы для производства яичных продуктов с дополнительными полезными веществами, такими как, к примеру, омега-3. Также яйца могут быть разработаны с высоким содержанием витаминов, минералов, холина, полиненасыщенных жирных кислот, антител и антиоксидантов, таких как лютеин.

Система содержания птицы и ее питание являются важными факторами окружающей среды, которые могут улучшить благосостояние животных и обеспечить более качественную продукцию. Улучшение здоровья кур и производство высококачественных и безопасных яиц в настоящее время являются приоритетами для всех птицеводческих ферм.

Органические яйца производятся на фермах свободного выгула, которые придерживаются различных стандартов управления, животноводства и производства яиц, включая источник пищевых компонентов, плотность хранения, температуру, освещение, вентиляцию, здоровье стада и систему биозащиты. Органическое производство относится не только к качеству конечного продукта, но и ко всему производственному процессу, который должен подвергаться строгому контролю качества и безопасности.

Потребители, особенно в развитых странах, стали остро осознавать взаимосвязь между питанием и здоровьем. Их больше интересуют компоненты рациона, которые потребляют птицы, и их качество. Кроме того, они заинтересованы в продуктах из мяса птицы, полученных из альтернативных и обогащенных систем содержания, которые являются натуральными, органическими и безопасными для здоровья человека.

Яйценоскость считается одним из важнейших экономических показателей в птицеводстве; таким образом, несколько исследователей-селекционеров и генетиков занялись улучшением этого признака в качестве основной цели в программах разведения несушек.

Хорошо известно, что признаки яйценоскости контролируются множеством сложных генов. Технология селекции с использованием молекулярных маркеров может быть эффективным, точным и быстрым методом улучшения различных характеристик яйценоскости. Кроме того, результаты молекулярно-генетических исследований имеют решающее значение для систем прогнозирования селекционной ценности и разработки коммерческих штаммов и линий [4].

По мере развития биотехнологии, биофортификация пищевых продуктов с использованием таких технологий, как рекомбинантная ДНК и процедуры ферментации, приобрела популярность в секторе птицеводства. Новая биотехнология помогает в выведении генетически модифицированных цыплят (трансгенных цыплят), которые могут быть использованы для производства яиц с лечебными свойствами, такими как инсулин для лечения диабета и различные антитела для лечения микробных токсинов.

Яйца могут быть использованы в качестве источника иммуногенов, которые укрепляют иммунную систему человека, особенно детей, и защищают их от ряда заболеваний. Также их можно использовать в качестве антибактериального и противовирусного средства у людей и животных для лечения кишечных инфекций, вызванных, коронавирусами (такими как COVID-19) и ротавирусами.

Продолжаются селекционные работы по улучшению конверсии корма для несушек, чтобы производить больше яичной массы на грамм потребляемого корма. Повышение стойкости кладки оказывает значительное влияние на эффективность кормления птиц. Птицы, которые сохраняют здоровье и продуктивность, имеют меньший риск ожирения и могут использовать питательные вещества в своем рационе гораздо эффективнее, чем птицы, которые перестают производить яйца или проводят больше времени между яйценоскостью [5].

В последнее время основная причина истощения поголовья часто связана не с сохранением яйценоскости, а с качеством яичной скорлупы, которое ухудшается с возрастом. Яйца низкого качества, особенно с непрочной скорлупой, могут повысить стоимость упаковки яиц и вызвать жалобы покупателей. Яичная скорлупа – это самая внешняя кальцинированная оболочка, состоящая примерно на 95% из кристаллов карбоната кальция.

Защищает яйца от микробной инвазии и физических повреждений и сохраняет качество яиц.

Почти 10% яиц, производимых фермами-несушками, разбиваются из-за растрескивания слабой яичной скорлупы, что приводит к значительным финансовым потерям для яичной промышленности. Селекционеры и исследователи постоянно разрабатывают линии кур-долгожителей для достижения более высокого выхода яиц с одной курицы, и были достигнуты некоторые улучшения прочности яичной скорлупы. Генетическая регуляция образования яичной скорлупы и ее биологические пути чрезвычайно сложны и до конца не изучены [6].

Для улучшения яйценоскости птицы заводчики используют два инструмента: первый – отбирать лучших птиц для использования в качестве родителей следующего поколения и второе - программы скрещивания. Более того, анализ различий в продуктивных показателях помесей помогает в определении наилучших возможных комбинаций гибридной силы, основанных на целевых задачах. Предыдущие исследования показали, что скрещивание улучшает генетически количественные характеристики, такие как масса тела птицы и яйценоскость.

Яичная промышленность сталкивается с рядом проблем, наиболее насущной из которых является обеспечение потребителей полезными и высококачественными продуктами. В последние годы рыночный спрос на функциональные продукты питания увеличился. Изменения в составе рациона кур-несушек значительно влияют на питательный состав яиц и сохранение их качества. Ученые и заводчики сталкиваются с серьезной проблемой оптимизации генетики, производственных систем и питания для обеспечения здоровья кур и высокого качества продукции [2].

Таким образом, тенденция к успешному, прибыльному производству столовых яиц начинается и заканчивается разведением, кормлением и уходом за птицей, поэтому важно следить за описанными выше показателями для успешного ведения хозяйства и получения прибыли с производимой продукции.

### **Список литературы:**

1. Зайцева З.Ф. Тенденция развития отраслей животноводства в Смоленской области // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 99-103.

2. Листратенкова В.И. Молочная продуктивность коров сычевской породы в условиях ООО «Восток» и влияющие на неё факторы // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 170-174.

3. Польскова А.А., Курская Ю.А., Обогащенные куриные яйца, как прямой источник селена и йода в рацион человека // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции

агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 214-216.

4. Рузанова Н.Г. Методические основы разведения крупного рогатого скота по линиям и семействам с учётом оценки племенных качеств // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 217-225.

5. Соколова Е.Г. Потенциал продуктивности сычевской породы и её конкурентоспособность // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 245-250.

6. Тимофеева О.А. Анализ молочной продуктивности хозяйства ООО «Золотая Нива» за 2015-2021 гг // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 262-265.

## ГЕНЕТИЧЕСКИ-ОБУСЛОВЛЕННЫЕ АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Смирнова А.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

***Аннотация.** В последнее время были достигнуты значительные успехи в разведении животных и генетике, имеющие отношение к борьбе с болезнями крупного рогатого скота, в особенности для мясного скота, которые теперь могут быть использованы как часть общей программы улучшения их здоровья. В этой статье приведен обзор на генетические заболевания мясного скота, которые необходимо своевременно идентифицировать, чтобы уменьшить экономические потери и не нанести вред генетическому фону поголовья.*

***Ключевые слова:** мясной скот, генетические заболевания, аллели, рецессивные и доминантные мутации, аномалии.*

Врожденные дефекты – это аномалии, присутствующие при рождении. Это аномалии структуры или функции, которые могут привести к потере телят до или после рождения. Эти дефекты могут быть вызваны генетикой, окружающей средой или сочетанием этих двух факторов. В некоторых случаях причина дефектов неизвестна [6].

Экологические или негенетические причины приводят к тем же экономическим результатам, что и генетические причины, но их гораздо легче устранить. Простое исправление окружающей среды устранил проблему. Существует множество факторов окружающей среды, включая болезни и рацион питания.

Определенные условия показывают, что аномалия, вероятно, имеет экологическую природу:

1. Аномалия совпала с фактором окружающей среды и отсутствовала после устранения фактора.
2. Аномалия произошла в группах неродственных особей.
3. Симптомы похожи на симптомы аномалии, которая, как известно, является результатом факторов окружающей среды.

Генетический состав животного определяют хромосомы, унаследованные от родителей [3]. В каждой хромосоме много генов. Генетические аномалии возникают, когда гены отсутствуют, находятся в избытке, мутировали или расположены в неправильном месте (транслокация). Несколько генов могут непосредственно вызывать аномалию, однако они редки. Обычно эти гены являются рецессивными, что означает, что для возникновения аномалии должны присутствовать два. Оба родителя должны быть носителями гена, чтобы теленок был ненормальным. В этом случае только одно из каждых

четыре потомков будет ненормальным. Двое будут носителями, а один будет нормальным.

Определенные условия показывают, что аномалия, вероятно, имеет генетическое происхождение:

1. Аномалия чаще встречается в группе родственных животных.
2. Симптомы аналогичны симптомам аномалии, выявленной при тестовых вязках. Исследование хромосом животного с использованием образцов крови может выявить несколько генетических дефектов.

Генетические дефекты являются результатом аномального или мутировавшего гена. Они могут ухудшать здоровье животных или вызывать состояние ненормальной функции или структуры. Наследственные дефекты встречаются у всех пород крупного рогатого скота, но некоторые дефекты тесно связаны с определенными породами. У крупного рогатого скота было выявлено более 200 различных генетических дефектов. Большинство из них встречаются редко и не вызывают особого беспокойства, но частота некоторых возрастает до такой степени, что они становятся серьезной экономической проблемой и их необходимо отбирать. Генетические аномалии могут способствовать плохой продуктивности животных, структурным нарушениям, полусмертельному заболеванию или смертельному исходу [5].

Генетические аномалии у мясного скота различаются по выраженности признаков, способу наследования и частоте встречаемости [2]. Некоторые врожденные дефекты передаются по наследству. Большинство генетических аномалий определяется одной парой рецессивных генов. Смотрите пример в табл. 1. В данном случае оба родителя являются гетерозиготными, где на каждого родителя приходится один желаемый и один нежелательный аллель. Это делает их «носителями» дефекта.

Таблица 1 – Получаемое потомство

Процент	Генотип	Фенотип (телят)
25%	DD = гомозиготный, доминантный, не носитель	Без изменений, в норме
50%	Dd = гетерозиготный носитель	Без изменений, в норме
25%	dd = гомозиготный рецессивный	Затронутые

Таблица 2 – Генетические дефекты у крупного рогатого скота

Состояние	Описание	Наследование	Затронутые породы
Ахондроплазия	Гомозиготный теленок может быть абортрован на сроке 6-8 месяцев беременности; у него сжатый череп, нос, разделенный бороздами, и укороченная верхняя челюсть, придающая лицу бульдожий вид; гетерозиготный теленок маленький и мускулистый	Неполный доминирующий	Многие породы

Алопеция	Смертельная аномалия, очень похожая на гипотрихоз; для различения требуется лабораторный анализ; у телят курчавая шерсть, которая вскоре теряется пятнами вокруг головы, шеи и плеч; изменения кожи и анемия встречаются во всех случаях; смерть в возрасте до 7 месяцев из-за анемии	Простой рецессивный	Херефорд
Артрогрипоз	Сухожилия пясти сокращены; суставы всех четырех ног зафиксированы симметрично; верхняя часть рта неправильно срослась (волчья пасть); телята обычно умирают вскоре после рождения	Простой рецессивный; множество форм, вызванных окружающей средой	Ангус, Ред-ангус, шароле и многие другие породы
Крипторхизм	Удержание одного (одностороннего) или обоих (двустороннего) яичек в полости тела вместо опускания в мошонку	Признак, ограниченный полом; полигенный	Многие породы
Двойное наращивание мускулатуры	Увеличение мышц с большими бороздками между мышечными системами; особенно заметно на задней ноге; крупный рогатый скот обычно растет медленно; отложение жира (внутреннего и внешнего) уменьшается; обычно тонкокостный; значительные различия в выражении	Простой рецессивный доминирующий в пьемонтском	Бельгийский голубой, пьемонтский, ангус, Ред-ангус
Гипотрихоз (безволосость)	Частичное или почти полное отсутствие волосяного покрова; волосы отрастают и выпадают, поэтому внешний вид меняется с течением времени; несмертельный	Простой рецессивный; низкая частота	Херефорд
Длительная беременность	Плод не может вызвать роды; необходимо вызвать отел или удалить теленка; теленок часто бывает чрезвычайно крупным и часто умирает	Простой рецессивный	Многие породы
Транслокации	Часть хромосомы отрывается и присоединяется к другой хромосоме; у носителей снижена частота зачатий и увеличена частота аборт	Простой рецессивный	У большинства континентальных пород, у симментальской
Синдактилия (нога мула)	Одно или несколько копыт имеют прочную структуру, а не раздвоенные; чаще всего поражаются передние конечности; может встречаться на всех четырех ногах; крупный рогатый скот не переносит высоких температур; высокий уровень смертности телят	Простой рецессивный	Чианина, Ангус, Симментал, Голштинская

В таблице приведены некоторые из многочисленных генетических заболеваний мясного скота. Некоторые генетические дефекты характерны для определенных пород: гипотрихоз и алопеция у Херефорда, транслокации у Симментальской породы, а какие-то встречаются у многих пород: длительная беременность, ахондроплазия, крипторхизм и другие.

Мы можем сделать следующие заключения. Выращивание здоровых и крепких телят, без генетических аномалий является приоритетом в современном скотоводстве. Улучшая склонность животных к определенным признакам и сохраняя генетическое разнообразие, можно увеличить целые популяции мясного скота с ощутимой выгодой для сельскохозяйственных предприятий, потребителей и окружающей среды [1]. Если мы используем животных для племенного воспроизводства, то использование носителей дефектов не рекомендуется, так как это может повлиять на будущее потомство не лучшим образом. Надлежащий мониторинг стада и меры контроля при операциях с семенным материалом помогут контролировать генетические дефекты в популяциях крупного рогатого скота.

### **Список литературы:**

1. Кашко Л.С., Выборнова И.В. Использование цифровых технологий в диагностике и лечения домашних животных на базе ветеринарных клиник // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 40-43.

2. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф. Цифровизация отраслей сельского хозяйства с использованием технологий точного животноводства (plf) и блокчейн - технологии // Аспекты внедрения цифровых технологий в сфере аграрного производства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2022. С. 44-52.

3. Листратенкова В.И. Рабочие качества собак-спасателей и влияющие на них факторы // Актуальные вопросы развития кинологии: Материалы II Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции. 2022. С. 78-86.

4. Рузанова Н.Г., Соловьева О.И. Методические основы разведения крупного рогатого скота по линиям и семействам с учётом оценки племенных качеств животных // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 217-225.

5. Соколова Е.Г., Воробьёв О.В., Воробьёва Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 177-181.

6. Тимофеева О.А., Акатова Е.В. Наследственное заболевание первичный вывих хрусталика // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 381-385.

## НАСЛЕДСТВЕННО – ОБУСЛОВЛЕННЫЕ БОЛЕЗНИ ГЛАЗ У СОБАК

**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Ульянова Н.С.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматривается наследственно - обусловленные заболевания глаз у собак. Одним из таких заболеваний является катаракта. На практике мы сталкиваемся с врожденной и приобретенной катарактой, первая встречается довольно редко. С возрастом у многих собак развивается помутнение хрусталика независимо от породы. Данное заболевание представляет собой множество стадий лечения, серьезные риски для жизни, а также трудность в выявлении и благоприятном исходе заболевания.*

***Ключевые слова:** генетические болезни, собаки, катаракта, заболевание, лечение, диагностика.*

Основная цель в собаководстве при разведении животных это выявление наследственных заболеваний, в том числе и заболеваний глаз.

Вторая цель – выявить проблемы, связанные с породой, которые могут передаваться по наследству, особенно если они имеют последствия для благополучия собаки. После осмотра глаз выдается заключение осмотра глаз, в котором записаны статус наследственного заболевания глаз, относящегося к исследуемой породе, как «клинически незатронутый» или «клинически затронут» вместе с любыми дополнительными комментариями о других клинических данных. У пород, у которых первичный выявлена катаракта; клиническое обследование дополняется исследованием угла дренажа – гониоскопией или измерение внутриглазного давления – тонометрия.

Катаракта – помутнение хрусталика, которое мешает зрению (за исключением начальных стадий). Для того, чтобы понять, что представляет собой катаракта у животного, обратимся к схематичному строению глаза на рис. 1.



В литературе выделяют следующие причины:

- Генетическая предрасположенность (афганская борзая, бернский зенненхунд, бостон-терьер, немецкая овчарка, пекинес, сибирский хаски, стаффордширский бультерьер, вест-хайленд-терьер и т.д.).

- Это так называемые первичные катаракты. Они встречаются редко и не связаны с экзогенными причинами. Их особенность – это двусторонность и симметричность процесса. Прогрессирование может сильно различаться в зависимости от породы и возраста собаки.

- Глазные заболевания (глаукома, увеит и т.д.). Внутриглазное воспаление любой причины может привести к развитию катаракты у собак. Все катаракты, независимо от этиологии, могут вызывать факолитический увеит. Это может затруднить определение того, является ли катаракта причиной или следствием. Если увеит предшествовал формированию катаракты, необходима системная диагностика. Важно исключить опухолевые, инфекционные и воспалительные заболевания [4].

- Эндокринные проблемы. Диабет является второй наиболее распространенной причиной катаракты у собак. Диабетическая катаракта начинается в виде вакуолей на экваторе и наиболее хорошо видна после фармакологической дилатации. Острое начало слепоты с одновременным помутнением глаз – классическая жалоба у собак с диабетом. У большинства собак с диабетом (75%) катаракта развивается в течение 6-12 месяцев после начала заболевания, даже при контроле.

- Травмы глаза (контузионные). Хрусталик может быть поврежден в результате проникающей травмы острым предметом (например, кошачьим когтем или шипом растения). Тяжелый увеит, вторичный по отношению к тупой травме или инородному телу в передней камере, также может вызвать развитие катаракты.

Небольшой разрыв в капсуле хрусталика может вызвать очаговую катаракту, а затем самоуплотнение без прогрессирования или с минимальным прогрессированием. Большое повреждение капсулы хрусталика происходит при острой проникающей травме, чаще всего кошачьим когтем. Это часто приводит к тяжелому увеиту и может потребовать энуклеации глаза в дальнейшем.

Еще одна из возможных причин катаракты у животных – результат поражения электрическим током.

- Возрастные изменения. С возрастом у собак начинает формироваться катаракта независимо от породы. Внешний вид и прогрессирование дегенеративной катаракты различны. Дифференциация генетической и дегенеративной катаракты затруднена. Для крупных пород дегенеративную катаракту следует подозревать у пациентов в возрасте 6 лет; для мелких пород – старше 10 лет.

- Токсины, длительный прием ряда лекарственных препаратов. Предполагается, что во время дегенерации сетчатки, прогрессирующей атрофии сетчатки (PRA) и отслоении сетчатки умирающие фоторецепторные клетки продуцируют токсичные метаболиты, которые постепенно повреждают

хрусталик. Однако у пород группы риска сопутствующие катаракта и атрофии сетчатки могут представлять собой два отдельно наследуемых заболевания, возникающих вместе. Некоторые лекарства также становятся причиной повреждения хрусталика.

- **Пищевые.** Неподходящие заменители молока с дефицитом аминокислот могут вызвать катаракту у щенков. Добавление молока самок или соответствующего заменителя молока для щенков может предотвратить образование и прогрессирование катаракты.

- **Гипокальциемические.** Гипокальциемическая катаракта у собак обычно возникает вторично по отношению к метаболическим заболеваниям (например, первичному гипопаратиреозу), а не дефициту питательных веществ. Эти катаракты представляют собой классические мультифокальные белые точки в коре хрусталика.

- **Радиационно-индуцированные.** Если глаза находятся в поле облучения во время лучевой терапии, катаракта может образоваться через 6-12 месяцев после повреждения. Необходим тщательный сбор анамнеза. Другие признаки (например, конъюнктивит, сухой кератоконъюнктивит [СКК], кератит, ретинопатия) также могут возникать вторично по отношению к лучевой терапии [2].

Стадии катаракты:

Различают четыре стадии развития заболевания:

1. Начальная катаракта.
2. Незрелая катаракта.
3. Зрелая катаракта.
4. Перезрелая катаракта (гиперзрелая).

Начальная катаракта. Чаще всего владельцы пропускают этот этап. Помутнение часто локализуется на периферии и не влияет на зрение собаки. Начальная стадия развивается медленно и может продолжаться годами.

Свойства начальной катаракты:

- Отражение тапетума минимально затруднено.
- Нарушения зрения не наблюдаются



Рисунок 3 – Начальная катаракта

Незрелая катаракта. Владелец начинает замечать помутнение глаз у собаки. Поражения затрагивают оптическую зону. Незрелой катаракта может быть до нескольких лет.

Свойства незрелой катаракты:

- от 15% до 99% объема линзы.
- Отражение тапетума все еще видно, но значительно хуже.
- Нарушения зрения варьируют от минимальной до почти полной слепоты.



Рисунок 4 – Незрелая катаракта

Зрелая катаракта. Помутнение поражает весь хрусталик глаза и хорошо заметно.

Свойства зрелой катаракты:

- 100% объем линзы без резорбции.
- Тапетальное отражение не видно.
- Наблюдается слепота, но сохраняются ослепляющий рефлекс и зрачковые световые рефлексы (PLR).



Рисунок 5 – Зрелая катаракта

Перезрелая катаракта. Начинается процесс распада хрусталика. Вещество вокруг ядра хрусталика становится жидким. Ядро становится маленьким и плавает в жидкости, меняя направление при движении головы.

Частичное тапетальное отражение и зрение могут быть восстановлены во время резорбции коры.

Признаки перезрелой катаракты:

- Иридолиз – дрожание радужки.
- Корковое вещество хрусталика разрушается, становится неоднородным.

На этом этапе повреждения очень значительны и восстановление глаза может быть невозможно.



Рисунок 6 –Перезрелая катаракта

Каждая катаракта уникальна. Одни виды прогрессируют медленно, чем другие, и не каждая проходит все четыре стадии.

Диагностика катаракты в собаководстве. Катаракту можно обнаружить, просто взглянув собаке в глаза, но точный диагноз поставит только ветеринарный офтальмолог.

Необходимо провести полное офтальмологическое обследование, которое должно включать:

- Исследование зрачков реакцией на свет и реакции со стороны на угрозу. При оценке ослепляющих рефлексов и реакции зрачков на свет проверяются подкорковые, бессознательные рефлексы. Если у животного функциональная сетчатка, эти рефлексы должны быть при всех стадиях катаракты.

- Реакция на угрозу у собак может быть отрицательной, сомнительной или положительной в зависимости от стадии созревания.

- Слезную пробу Ширмера. Скорость смачивания менее 15 мм за 60 секунд может говорить о возможной проблеме с слезопродукцией.

- Окрашивание флуоресцеином. Присутствие окрашенных участков роговицы флуоресцеином может говорить о разрыве эпителия, что может также свидетельствовать о язве роговицы.

- Показатели внутриглазного давления (ВГД). ВГД > 25 мм рт. ст. не является нормой и говорит о наличии глаукомы. ВГД у пациентов с катарактой может характеризовать факолитический (то есть индуцированный хрусталиком) увеит, его необходимо лечить местными офтальмологическими противовоспалительными препаратами (стероидными и/или нестероидными) 1-4 раза в день, в зависимости от выявленной тяжести заболевания.

- Измерение и визуализация передней камеры глаза. Используют комбинированное боковое освещение, луч помогает визуализировать свободно плавающие клеточные или белковые остатки в глазной влаге. Такие остатки указывает на внутриглазное воспаление [1].

- Оценка хрусталика. Для проведения исследования следует применить местный мидриатик короткого действия (например, тропикамид); после расширения зрачка (через 15-20 минут) следует провести осмотр с помощью щелевой лампы.

- Осмотр глазного дна. Офтальмоскопия на данный момент – единственный метод исследования в ветеринарной офтальмологии, который позволяет оценить состояние глазного дна, диска зрительного нерва и сосудов сетчатки.

- Электроретинография. Электроретинография подтверждает, что сетчатка электрически функциональна, и исключает прогрессирующую дегенерацию сетчатки.

- Ультразвуковое исследование глаз. УЗИ подтверждает, что задний сегмент структурно здоров. Это исключает отслойку сетчатки и разрыв задней капсулы хрусталика [6].

Профилактика. Катаракту можно лечить, но нельзя полностью предотвратить. Тем не менее, некоторые основные меры предосторожности помогут сохранить здоровье вашего животного:

- Поддерживайте здоровый образ жизни и массу тела в соответствии с породой и возрастом.

- Включите добавки с антиоксидантами, которые поддерживают здоровую функцию глаз.

- Держите собаку активной, выполняя ежедневные физические упражнения, что помогает предотвратить заболевания глаз.

- Запланируйте ежегодные осмотры у ветеринарного офтальмолога.

- Если ваша собака получила какую-либо травму глаз, немедленно обратитесь к специалисту в ветеринарную клинику.

Важно быть внимательным к потенциальным травмам и заболеваниям, которые могут повлиять на зрение, и кормить собаку здоровой, хорошо сбалансированной пищей. Следует принимать во внимание, что некоторые породы собак склонны генетически к развитию катаракты и требуют ежегодного осмотра [3].

### **Список литературы:**

1. Кашко Л.С., Выборнова И.В., Использование цифровых технологий в диагностике и лечения домашних животных на базе ветеринарных клиник // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 40-43.

2. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф. Цифровизация отраслей сельского хозяйства с использованием технологий точного животноводства (plf) и блокчейн - технологии // Аспекты внедрения цифровых технологий в сфере аграрного производства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2022. С. 44-52.

3. Листратенкова В.И. Рабочие качества собак-спасателей и влияющие на них факторы // Актуальные вопросы развития кинологии. Материалы II Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции. 2022. С. 78-86.

4. Машаров Ю.В., Корнеева В.С. Лечение инфекционного кератоконъюнктивита // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 260-265.

5. Соколова Е.Г., Воробьев О.В., Воробьева Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 177-181.

6. Тимофеева О.А., Акатова Е.В. Наследственное заболевание первичный вывих хрусталика // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 381-385.

## ПАНЛЕЙКОПЕНИЯ У СОБАК: СИМПТОМЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ, СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ

**Зуева А.Э.**, студент ФГБОУ Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Туберозова М.В.**, к.п.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье представлена информация о таком опасном вирусном заболевании у собак, как панлейкопения, которое характеризуется высоким летальным исходом. Отмечено, что заболевание вызывается парамиксовирусами и поражает кожу, ЖКТ, легкие, нервную, лимфатическую системы. В работе рассмотрены симптомы заболевания, методы лечения и профилактики.*

***Ключевые слова:** панлейкопения, вирус, инфекция, заболевание, вакцины.*

В настоящее время все чаще собаки, в особенности щенки, заражаются панлейкопенией. Это происходит потому что люди не вакцинируют своих питомцев. Тем самым подвергая их огромному риску.

В ветеринарные клиники постоянно обращаются с этим заболеванием. К сожалению, лечение очень длительное и тяжелое. И далеко не всех животных получается спасти.

Панлейкопения у собак – это опасное вирусное заболевание, которое часто встречается у щенков и взрослых питомцев. Оно сопровождается лихорадкой, воспалением слизистых оболочек и поражением центральной нервной системы (ЦНС). Без своевременного лечения оно может привести к гибели питомца.

Собака может заразиться при взаимодействии с зараженной особью или через предметы, которые содержат частички вируса. Так же инфекция может передаваться воздушно-капельным и кишечным путями. Частицы вируса могут содержаться в:

- 1) в слюне инфицированной собаки;
- 2) в глазных выделениях;
- 3) в носовой слизи;
- 4) в испражнениях;
- 5) в отмерших клетках кожи.

Опасность этого заболевания для собак кроется в незаметности заражения и последующем остром протекании болезни. В первые дни после инфицирования вирус никак не проявляет себя, но через 2–5 недель проявляются все симптомы. Больше всего предрасположены к панлейкопении овчарки, лайки, пекинесы и другие декоративные породы. Молодые животные особенно восприимчивы к инфекции, потому что у них снижена сопротивляемость организма из-за интенсивного роста, смены зубов,

ослабления организма, вызванного глистной инвазией, неправильного содержания и т.д. Так же в группе повышенного риска находятся старые питомцы и особи с ослабленным иммунитетом.

Панлейкопению переносят парамиксовирусы рода морбилливирусов. Они не способны заразить человека. Однако, люди могут быть переносчиками вируса, тем самым подвергая риску заражения своих питомцев.

Вирус себя никак не проявляет до истечения инкубационного периода. Его длительность зависит от способностей иммунитета питомца и составляет 2-3 недели. После инкубационного периода проявляются следующие симптомы:

1) Вялость. Питомец ведет себя неактивно, имеет угнетенный вид, избегает движения, часто проводит время неподвижно.

2) Поражения глаз и слизистых. У собаки возникает краснота глаз, появляются слизистые выделения.

3) Лихорадка. У питомца значительно повышается температура (до 40 градусов и выше), часто это происходит несколькими волнами (подъем, затем спад, затем снова подъем).

4) Кашель. Зараженное животное кашляет, иногда к кашлю может присоединиться рвота.

5) Расстройства аппетита. Обычно зараженное животное теряет аппетит, не хочет принимать пищу.

У каждой собаки панлейкопения протекает индивидуально. Длительность и форма проявления заболевания зависят от механизма инфицирования, состояния здоровья собаки, силы иммунитета животного и прочих факторов.

Для лечения собаки обязательно используют:

1) антибиотики, для предотвращения вторичных инфекций, вызванных бактериями (амоксциллин, тилозин, байтрил, ципровет);

2) противовоспалительные и жаропонижающие средства (флекспрофен, мелоксивет);

3) витамины группы В (В12, В6), необходимые для поднятия иммунитета;

4) обезболивающие (мелоксикам, дексафорт, баралгин);

5) противорвотные средства, для предотвращения обезвоживания (лактан, марапиталь).

Учитывая, что состояние у заболевшей собаки тяжелое, невозможно обойтись без капельниц. Так как собака ничего не ест и не пьет, развивается обезвоживание. Собаке обязательно назначают раствор Рингера для дезинтоксикационного действия, стабилизации водного и электролитного состава крови. Так же ветеринарный врач назначает раствор глюкозы для предотвращения гипогликемической комы и летального исхода, что связано с голоданием животного. Глюкоза помогает восстановить антитоксическую функцию печени, нормализует работу сердечной мышцы и усиливает окислительно-восстановительные процессы в организме.

Необходимо сдавать анализы крови для мониторинга общего состояния собаки.

Как правило, после перенесения панлейкопении у собак остаются хронические заболевания пищеварительной системы, осложнения на легкие, бронхи, сердце, печень.

После выздоровления собака может быть переносчиком вируса в течение 2-3 месяцев, поэтому питомца следует оградить от контакта с другими особями.

Панлейкопению обязательно нужно профилактировать. Самый надежный метод – это вакцинация. Она проводится в 2-х месячном возрасте, затем через 2 недели обязательно повторяется (это необходимо для формирования иммунитета). Далее необходимо повторять раз в 11-12 месяцев. Чтобы следить за датами вакцинации питомцам заводят ветеринарный паспорт.

Самые распространенные вакцины, которые используются для предотвращения панлейкопении:

1) Биокан – вакцина, произведена в Чешской Республике. В клиниках используется очень часто, так как довольно легко переносится и поступает в Россию в достаточном количестве.

2) Мультикан – отечественного производства, не сертифицирован за границей, то есть с ним вы не сможете возить собаку в ЕС. Действует жестче, чем импортные вакцины, но стоит на порядок дешевле.

3) Нобивак – производится в Нидерландах. В связи с санкциями, почти исчез в России.

4) Эурикан – изготавливается во Франции. В Россию ввоз тоже приостановлен.

Постановку вакцины зачастую осуществляют внутримышечно (Мультикан) и подкожно (импортные вакцины). После введения вакцины, иммунитет будет формироваться в течение 3-4 недель.

Важно понимать, что панлейкопения серьезное заболевание, которое трудно поддается лечению. Чем раньше будет выявлена причина в изменении поведения, изучено состояние животного, чем быстрее питомец будет транспортирован в ветеринарную клинику, тем выше вероятность, что животное выживет. При каких-либо подозрениях на болезнь лучше перестраховаться и обратиться к специалисту, так как при панлейкопении нельзя пытаться лечить питомца самостоятельно, подвергая его жизнь риску. Все препараты должны быть назначены строго врачом после тщательного осмотра.

### **Список литературы:**

1. Аверченкова А.А., Старненкова К.А., Туберозова М.В. Роль вакцинации в обеспечении безопасности жизни домашних животных // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 150-155.

2. Борисова В.Л., Сазонова Е.А., Ермачков А.М. Профессии будущего // Актуальные вопросы экономики и управления: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Смоленского филиала Финансового университета. Москва, 2022. С. 70-75.

3. Бычкова Т.К., Мозалькова А.Д. Гигиена и правила содержания животных в зоологических парках // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий : Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 169-173.

4. Рузанова Н.Г., Кулешова Н.Ю. Характеристика собак породы бельгийская овчарка (малинуа) // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона : Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 225-228.

5. Сидоренкова И.В., Сазонова Е.А. Анализ проблем дистанционного образования в РФ в условиях форс-мажорных обстоятельств // Трансформация моделей образования: уроки пандемии : Плехановский форум преподавателей: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. 2021. С. 128-134.

6. Сухова Д. Чумка у собак: ее опасность и признаки, лечение и профилактика. Режим доступа: <https://vethelp72.ru/stati/chumka-u-sobak> (дата обращения 24.03.2023).

6. Трофименкова Е.В., Тимофеева А.Л. Проблема использования кормов в рыночных условиях Смоленской области // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 477-482.

8. Туберозова М.В., Каташова А.В. показатели биохимического анализа для восстановительного лечения бабезиоза собак // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск, 2021. С. 316-320.

9. Туберозова М.В. Механизмы развития исследовательского потенциала студентов: метод проектов // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России: Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. Курган. 2022. С. 455-459.

10. Шмони́на Т. Чумка у собак: первые признаки, симптомы и лечение. Режим доступа: <https://usatiki.ru/chumka-u-sobak/> (дата обращения 24.03.2023).

## АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ильина О.Ю.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Листратенкова В.И.**, доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье представлен обзор состояния овцеводства в Смоленской области на сегодняшний день. Описаны основные причины ослабления данной отрасли в сельскохозяйственном секторе, животноводческих характеристик овец романовской породы. В публикации предложены пути расширения отрасли овцеводства в нашей стране.*

***Ключевые слова:** содержание, перспективы, Смоленская область, овцеводство, развитие, романовская порода, продукция.*

Смоленская область не является зоной развитого овцеводства, и в хозяйствах всех форм собственности она культивируется как дополнительная отрасль животноводства. В области разводят различные по своим продуктивным качествам породы овец. Однако романовская порода (грубошерстного мясо-шубного направления продуктивности) является наиболее рентабельной и лидирует по уровню воспроизводства [1].

Романовская порода имеет уникальную плодовитость, высокую молочность, хорошо выраженные материнские качества, а также достаточную мясную продуктивность и скороспелость молодняка. Романовская овчина имеет непревзойденные шубные качества: несвляемость шерстного покрова, мягкость, светло-голубую окраску. Овцы данной породы имеют тонкую, эластичную мездру, при этом мездра плотная и крепкая на разрыв [3].

Овец разводят для получения от них двух видов продукции. Первый – это сырье для легкой перерабатывающей промышленности (шерсть, овчины и смушки, кожевенное сырье). Второй – это продукты питания (мясо, сало, молоко). Особенно ценится на мировом рынке молодое мясо – ягнятина. По питательности оно схоже с телятиной, а отличается от других видов мяса тем, что содержит в своем химическом составе малое количество холестерина, который своим присутствием (в большом количестве) в кровеносных сосудах способствует развитию атеросклероза и как следствие ишемической болезни сердца – инфаркта и инсульта. Именно поэтому, там где баранина превалирует в рационе, как правило, люди меньше болеют сердечными заболеваниями и живут дольше. Кроме того мясо баранины не уступает говядине и нежирной свинине, а по витаминной составляющей, микроэлементам баранина в разы превосходит говядину и свинину [5].

На сегодняшний день, в России насчитывается 51 порода овец (24 подтипа) различного направления продуктивности. На 2022 год в Российской

Федерации насчитывается 19 млн 148,2 тыс. овец, в том числе маток 13 млн 232,8 тыс. голов, в Смоленской области насчитывается 18,3 тыс. голов овец из них 10 тыс. – матки. Основное направление – это производство шерсти и мяса. Несмотря на то, что с каждым годом увеличивается производство химических волокон, предпочтение для производства тканей отдается натуральному волокну, то есть шерсти. Овцы на сегодняшний день дают более 70% шерстяного натурального сырья от общей массы всей получаемой в мире шерсти [2].

Особую ценность как сырье, получаемое от овец, представляют шубные, меховые и кожевенные овчины. Шубные овчины получают с грубошерстных и полугрубошерстных овец, при этом лучшими из них являются овчины с овец романовской породы: тонкая, легкая мездра, густой шерстный покров, стойкий против свойлачивания. Лучшие меховые овчины получают с овец полутонкорунных пород, в том числе цигайской породы. Все что не пригодно для шубных и меховых овчин перерабатывается в кожевенное сырье [4].

Тенденция к сокращению поголовья началась еще с 1950 годов. Причин несколько. Во-первых, неэффективная работа ферм. Во-вторых, высокая концентрация поголовья овец на крупных комплексах, где присутствовало длительное стойловое содержание и нехватка пастбищ, привела к снижению конституционной крепости и резистентности животных, возникновению различных заболеваний овец [10]. Помимо вышеперечисленных факторов, возникли проблемы в регулировке племенных качеств овец, поэтому данная отрасль стала нерентабельной. Плохая регулировка отар, где не проводится своевременный отъем ягнят, овцематки не нагуливаются, плохо приходят в охоту, также отрицательно сказалось на развитии овцеводства [6].

Несмотря на сложившуюся ситуацию, в романовском овцеводстве, эта отрасль животноводства имеет достаточно хорошую перспективу развития на Смоленщине. Область по географическим и почвенно-климатическим условиям благоприятна для ведения земледелия и животноводства, в том числе и овцеводства. Сравнительная дешевизна суточных рационов овец, многообразие получаемой от них продукции, большой спрос на сырье, при сложившихся рыночных отношениях, а также биологические особенности овец, как животных, в меньшей степени отрицательно влияют на окружающую среду, показывая, что овцы как домашние сельскохозяйственные животные должны занять достойное место на фермах области в независимости от форм их собственности [7].

Овцеводство на сегодняшний день перешло из общественного сектора в частный - крестьянские и фермерские хозяйства. В сложившихся экономических условиях на рынке нашей страны, можно смело сказать, что потребность в сырье и продуктах питания, получаемых от овец, будет увеличиваться. Кроме того, приоритет отрасли определяется спросом рынка. Спрос есть, поэтому смело можно утверждать, что овцеводство, как важная отрасль сельского хозяйства Смоленщины должна получить соответствующий импульс для эффективного развития [8].

Необходимо так же учитывать, что государство во все времена, в том числе

и сейчас, в большей или меньшей степени оказывает поддержку овцеводству, предлагает наиболее оптимальные и действенные меры для стабилизации и развития отрасли, регулирования объемов производства шерсти и баранины. С самых истоков было понятно, что ни одна отрасль, в том числе и отрасль овцеводства, в России не сможет приносить доход без всесторонних мер государственной поддержки. С экономической точки зрения, уровень рентабельности производства не должен опускаться ниже 35%, где 10% приходится на возможный уровень инфляции в стране. Данные принципы должны войти в основу при формировании более взвешенной государственной политики в области овцеводства. И только соблюдая все аспекты ведения сельского хозяйства можно прийти к единой тенденции [9].

### **Список литературы:**

1. Борисова В.Л. Проблемы животноводства Смоленской области // Теория и практика современной аграрной науки. 2022. С. 783-786.
2. Гончарова Н.З., Сизько Д.А. Методологические основы статистического исследования экологической устойчивости // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 92-97.
3. Дунин И.М., Сафина Г.Ф., Чернов В.В. Состояние овцеводства России и его племенных ресурсов // Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации. 2020. С. 3-14.
4. Ищук О.В. Экспортный потенциал агропромышленного комплекса Российской Федерации // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. 2021. С. 97-102.
5. Клевакина В.Н., Линченко А.Ф., Анаева Л.Н. Эффективность производства продукции овцеводства в СПК «Татал» республики калмыкия в рамках национального проекта поддержка отечественного овцеводства // Наука и молодёжь: новые идеи и решения. 2016. С. 122-124.
6. Кротенков В.П., Буланенкова Ю.А. Мониторинг паразитофауны овец частного сектора в Сафоновском районе // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона: Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 180-183.
7. Листратенкова В.И., Алексеенко Е.И. Хозяйственно - полезные признаки пород овец, разводимых в ЗАО «Тропарево» в Смоленской области // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 160-164.
8. Николаев Е.Ф. Состояние и проблемы развития романовского овцеводства на Смоленщине // Овцы, козы, шерстяное дело № 1. 2011. С. 3-4.
9. Основы животноводства: учебник / Г.В. Родионов [и др.]. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 564 с.
10. Потапова С.С., Борисова В.Л., Терентьев С.Е. Значение кормопроизводства в сельском хозяйстве // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. 2021. С. 159-165.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ АПОКВЕЛА ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКОМ ДЕРМАТИТЕ У СОБАК

**Кашко Л.С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Базененкова А.В.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения эффективности препарата Апоквел при аллергическом дерматите у собак. Установлено, что у животных, получавших апоквел (опытная группа), клиническое выздоровление наступило раньше, чем у животных, не получавших данный препарат (контрольная группа). У собак, страдающих от аллергического дерматита, отмечены некоторые сдвиги в гематологических и биохимических показателях крови.*

***Ключевые слова:** собаки, аллергический дерматит, лечение, апоквел.*

Введение. Аллергический дерматит - одна из наиболее распространенных кожных патологий у собак. Это заболевание характеризуется высыпаниями, зудом и обильными выделениями из глаз и носа. Причиной аллергического дерматита собак обычно является пищевая непереносимость, аддитивы в корме, пыль, пыльца или различные насекомые. Распространенность данного заболевания среди собак зависит от климатических условий местности, где они проживают, и может составлять до 10 процентов от всего числа заболеваний [1,4].

Клинические признаки аллергического дерматита у собак могут включать себя зуд, покраснение, воспаление, высыпания, облысение, лизание и царапание [2].

Проблема лечения аллергического дерматита у собак заключается в том, что заболевание может иметь различные причины и проявления, и не всегда возможно точно диагностировать его и провести своевременное лечение [3,5].

Одним из препаратов, который может быть эффективен при лечении аллергического дерматита у собак, является Апоквел. Данный препарат действует на причину заболевания, уменьшая воспаление кожи и снижая уровень постоянного зуда и шерсти. Он безопасен для использования и имеет мало побочных эффектов.

Механизм действия Апоквела связан с тем, что оклацитиниба малеат, входящий в состав препарата, является селективным ингибитором янус-киназы (JAK). В терапевтической дозе препарат угнетает функции провоспалительных, проаллергических и пруритогенных (зудогенных) цитокинов, зависимых от ферментативной активности янус-киназы JAK1 или JAK3, целенаправленное воздействие на которые позволяет ингибировать ключевые механизмы возникновения зуда, ассоциированного с аллергией, и способствует устранению симптомов местного воспаления; на цитокины, участвующие в кроветворении и зависимые от JAK2, существенно не влияет.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2021–2022 гг. в ветеринарной клинике ООО «Неболит» г. Санкт-Петербурга и на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

При выполнении работы из собак, у которых был поставлен клинический диагноз - аллергический дерматит, сформировали две группы: опытную и контрольную. Животным опытной группы применяли Апоквел в дозе 0,4-0,6 мг (д.в. оклацитиниб в форме малеата) на один килограмм массы тела индивидуально, перорально два раза в сутки, в течение 14 суток. Животные контрольной группы получали Супрастин в рекомендуемых дозах.

В схему лечения всех животных были включены: исключаящая диета, обработка от экто- и эндопаразитов.

На протяжении всего времени исследования за всеми больными животными вели ежедневное наблюдение, проводили термометрию, гематологические и биохимические исследования крови.

Результаты исследований.

Изучены основные клинические симптомы при аллергическом дерматите у собак. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Основные клинические симптомы при аллергическом дерматите у собак (n=10)

Основные симптомы	Количество собак (голов)	Процент
Зуд	10	100
Покраснение кожи	6	60
Обильное выпадение шерсти	4	40
Высыпания на коже	3	30
Выделение жидкости из кожи	1	20
Отеки кожных покровов	1	20

Из таблицы видно, что при аллергическом дерматите у собак чаще обнаруживают зуд (100%), покраснение кожи (60%), обильное выпадение шерсти (40%). Реже обнаруживают высыпание на коже (30%), отеки кожных покровов и выделение жидкости (20%).

Изучена эффективность препарата Апоквел при аллергическом дерматите у собак. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты изучения эффективности препарата Апоквел при аллергическом дерматите у собак

Группа животных	Кол-во собак (гол.)	Дни опыта																	
		1			5			10			15			20			25		
		больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления
Опытная	14	9	5	45	9	5	45	7	7	50	4	10	71	0	14	100	0	14	100
Контрольная	14	8	6	54	7	7	50	7	7	50	6	8	57	6	8	57	4	10	71

Из таблицы видно, что в опытной группе все 14 собак на 20-й день лечения полностью выздоровели, в то время как в контрольной группе выздоровело только 8 животных, т.е. 71% от общей численности группы.

Заключение. Включение в схему лечения препарата Апоквел в дозе 0,4-0,6 мг (по д.в.) на один килограмм массы тела, перорально два раза в сутки, в течение 14 дней, собакам больным аллергическим дерматитом, позволяет сократить сроки выздоровления в среднем на 5-7 дней.

#### Список литературы:

1. Кашко Л. С., Иванова Е. В. Лечение демодекоза у собак // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 191-194.
2. Тимофеева О. А., Полякова Е. П. Гигиена питомника // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 398-402.
3. Тимофеева О. А., Костюченкова А. А. Обзор состояния поголовья собак на территории Смоленской области. 2021.
4. Трофименкова Е.В., Тимофеева А.Л. Проблема использования кормов в рыночных условиях Смоленской области // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 477-482.
5. Riffin C. and Bausell R. (2009). «The Use of Apoquel in the Treatment of Canine Allergic Dermatitis». Journal of the American Animal Hospital Association. Vol. 45, No. 3, pp. 147-153.
6. Lee K. and Maddux T. (2012). «Use of Oclacitinib (Apoquel) in the Treatment of Atopic Dermatitis in Dogs: Case Series and Literature Review». Veterinary Dermatology. Vol. 23, No. 5, pp. 361-366.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ЭНРОМОКС» ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У КОШЕК

**Кашко Л.С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Баньковская К.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения эффективности препарата Энромокс при мочекаменной болезни у кошек. Установлено, что у животных, получавших Энромокс (опытная группа), клиническое выздоровление наступило раньше, чем у животных, не получавших данный препарат (контрольная группа).*

***Ключевые слова:** кошки, мочекаменная болезнь, лечение, энромокс.*

Введение. Мочекаменная болезнь - патологическое состояние, которое характеризуется образованием камней в мочевом пузыре, мочеточниках и/или почках. Это заболевание встречается довольно часто у домашних кошек и может привести к серьезным осложнениям, таким как нарушение обмена веществ, инфекции мочевыводящих путей и даже заболевания почек [2].

Симптомы мочекаменной болезни у кошек могут включать частое и болезненное и затрудненное мочеиспускание, кровь в моче, повышенную потребность в питье, потерю аппетита, рвоту и изменения в поведении. Для диагностики мочекаменной болезни важно провести полноценный осмотр, пальпацию живота и анализ мочи, а также провести ультразвуковое исследование [3].

Лечение мочекаменной болезни у кошек должно включать изменения в рационе, обеспечение доступа к свежей воде и применение лекарственных препаратов, в том числе антимикробных [1].

Ряд авторов для лечения инфекций мочевых путей у кошек, включая мочекаменную болезнь, рекомендуют использование антимикробных препаратов на основе амоксициллина.

Целью исследований явилось изучение лечебного эффекта препарата «Энромокс» при комплексном лечении мочекаменной болезни у кошек.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2021-2022 гг. в ветеринарной клинике Сафоновского филиала ОГБУВ «Госветслужба» и на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

При выполнении работы из кошек, у которых был поставлен клинический диагноз – мочекаменная болезнь, сформировали две группы: опытную и контрольную. Животным опытной группы применяли антибиотикотерапию с использованием Энромокса, а животным контрольной группы - Синулокса.

Энромокс представляет собой суспензию для инъекций, которая содержит в 1мл в качестве активных веществ 100 мг амоксициллина тригидрата и 50 мг энрофлоксацина.

Синулокс выпускают в таблетированной форме с содержанием в одной таблетке в качестве активных веществ 40 мг амоксициллина тригидрата и 10 мг клавулановой кислоты в форме натриевой соли.

В схему лечения всех животных в качестве средств патогенетической и симптоматической терапии были включены Уролекс (мочегонный, противовоспалительный, кровоостанавливающий и обезболивающий эффекты) и Спазмамирал (спазмолитическое действие на гладкую мускулатуру) в рекомендуемых дозах (табл. 1).

Таблица 1 – Схема лечения мочекаменной болезни у кошек

Название препарата	Способ введения	Разовая доза	Дни лечения				
			1	2	3	4	5
Схема 1 (опытная группа)							
Энромокс	внутримышечно	0,5 мл	+	+	+	+	+
Уролекс	перорально	0,4 мл	+	+	+	+	+
Спазмамирал	внутримышечно	0,3 мл	+	+	+	+	+
Схема 2 (контрольная группа)							
Синулокс 50мг	перорально	1,5 таб.	+	+	+	+	+
Уролекс	перорально	0,4 мл	+	+	+	+	+
Спазмамирал	пнутримышечно	03 мл	+	+	+	+	+

Клинические, гематологические и биохимические исследования проводили общепринятыми методами.

Результаты исследований.

Изучена эффективность препарата Энромокс при мочекаменной болезни у кошек. Результаты изучения представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты изучения эффективности препарата Энромокс при мочекаменной болезни у кошек

Группа животных	Количество животных в группе (голов)	Количество дней от начала лечения до выздоровления	Выздоровело	
			Количество (голов)	%
Опытная	4	5	4	100
Контрольная	4	5	3	75

Из таблицы видно, что в опытной группе клиническое выздоровление наступило у 4 кошек (100%), продолжительность лечения составила 5 дней. В контрольной группе за этот же период клинически выздоровели 3 животные (75%).

Полученные данные свидетельствуют о том, что включение в схему лечения кошек при мочекаменной болезни препарата Энромокс существенно повышает эффективность лечебных мероприятий.

#### **Список литературы:**

1. Кашко Л.С., Смирнова А.А. Эффективность препарата «Байтрил 2,5%» при лечении цистита у кошек // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 204-206.

2. Трофименкова Е.В., Тимофеева А.Л. Проблема использования кормов в рыночных условиях Смоленской области // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 477-482.

2. Osborne, C.A. and Lulich, J.P. «Feline Urolithiasis: Urinary Tract Stones in Cats» Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, Volume 46, Issue 6, Pages 1157-1190.

3. Kruger J.M. «Management and Prevention of Feline Urolithiasis» Journal of Feline Medicine and Surgery, Volume 17, Issue 1, Pages 40-51.

4. Luskin, A.C. and Bartges, J.W. «Feline Urolithiasis: Diagnosis, Treatment, and Prevention» Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, Volume 49, Issue 1, Pages 83-101.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ФРОНТЛАЙН НЕКСГАРД» ПРИ ДЕМОДЕКОЗЕ У СОБАК

**Кашко Л.С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Белоконь П.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Изучена эффективность Фронтлайн Нексгард при демодекозе у собак. Установлено, что у животных, получавших Фронтлайн Нексгард (опытная группа), клиническое выздоровление наступило раньше и чаще, чем у животных, не получавших данный препарат (контрольная группа).*

***Ключевые слова:** собаки, демодекоз, лечение.*

Введение. Демодекоз – паразитарное заболевание собак, которое сопровождается воспалительным процессом на коже и присутствием большим количеством демодекозных клещей. Паразит живет под кожей и размножается, образуя колонии [1].

Заболевание регистрируют у взрослых собак, но часто этому способствуют предрасполагающие факторы – иммунодепрессия (продолжительная кортикотерапия), болезнь Кушинга, гипотиреоз, противоопухолевая химиотерапия, аутоиммунная болезнь [3].

Осложненная (пустулезная) форма демодекоза проявляется в виде светлокрасных, впоследствии темнеющих узелков, которые затем превращаются в гнойнички (пустулы) и струпья [3].

Лечение демодекоза у собак может быть сложным и требовать комбинации различных видов терапии. Однако необходимо отметить, что эффективность лечения может сильно варьироваться в зависимости от тяжести заболевания, а также от индивидуальных особенностей конкретного животного [2].

Проблема лечения демодекоза у собак заключается в том, что заболевание может иметь различные клинические проявления.

Одним из препаратов, который может быть эффективен при лечении демодекоза у собак, является Фронтлайн Нексгард.

Препарат Фронтлайн Нексгард представляет собой таблетки от пятнисто-красного до красновато-коричневого цвета круглой или прямоугольной формы, которые содержат в качестве действующего вещества 2,27%, а также вспомогательные вещества: кукурузный крахмал, муку из соевого белка, добавку с ароматом и вкусом тушеной говядины.

Препарат назначают в составе комплексной терапии собакам для лечения аллергического дерматита.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2021–2022 гг. в ООО «НИЦ Биотех» и на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

При выполнении работы из собак, у которых был поставлен клинический диагноз – демодекоз, сформировали две группы: опытную и контрольную. В опытной группе применяли Фронтлайн Нексгард трехкратно с интервалом в 28 дней. Во второй группе применяли «Аверсект» в рекомендуемых дозах.

На протяжении всего времени исследования за всеми больными животными вели еженедельное наблюдение, проводили термометрию, регулярные соскобы с кожи.

Результаты исследований.

Изучены основные клинические симптомы при демодекозе у собак (табл. 1).

Таблица 1 – Основные клинические симптомы при демодекозе у собак (n=12)

Основные симптомы	Количество собак (голов)	Процент
Наличие узелков	12	100
Алопеции	8	66,7
Наличие пустул	6	50
Утолщение кожи в пораженных участках	9	75
Зуд	4	33,3

Из таблицы видно, что при демодекозе у собак чаще обнаруживают наличие узелков (100%), утолщение кожи в пораженных участках (75%), алопеции (66,7%). Реже обнаруживают наличие пустул (50%) и зуд (33,3%)

Изучена эффективность препарата Фронтлайн Нексгард при демодекозе у собак (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты изучения эффективности препарата Фронтлайн Нексгард при демодекозе у собак

Группа животных	Кол-во собак (голов)	Дни опыта								
		28			56			84		
		больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления
Опытная	6	1	5	83,4	0	6	100	0	6	100
Контрольная	6	3	3	50	2	4	66,6	1	5	83,4

Из таблицы видно, что в опытной группе собак выздоровело 6 голов, что составило 100% от животных, взятых в опыт.

В контрольной группе выздоровело 5 голов, т.е. 83,4% от общей численности группы.

Продолжительность лечения в опытной группе составила  $28 \pm 14$  дней, а в контрольной -  $56 \pm 28$  дней.

Осложнений у животных опытной и контрольной групп не наблюдали.

Заключение. Применение препарата Фронтлайн Нексгард у собак с демодекозом позволяет сократить сроки выздоровления на 28 дней.

#### **Список литературы:**

1. Василевич Ф.И., Кириллов А.К. И Демодекоз собак: учеб. Пособие «Российская академия менеджмента и агробизнеса». М.: Российская академия менеджмента агробизнеса. 1997. 49 с.

2. Головнина О.В. Арахно-энтомозы мелких домашних животных и методы борьбы с ними // Ветеринарная патология №3. 2007. С. 46-47.

3. Медведев К.С. Болезни кожи собак. Киев.: «ВИМА». 2017. 460 с.

4. Потемкин В.И., Иванова Н.И. Демодекоз собак и способы борьбы с ним : Сб. науч. тр. М.: МВА. 1973. С. 184-185.

5. Трофименкова Е.В., Тимофеева А.Л. Проблема использования кормов в рыночных условиях Смоленской области // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 477-482.

6. Щербаков Г.Г. Патогенез, диагностика и комплексная терапия демодекоза собак // Ветеринарные и зооинженерные проблемы в животноводстве и научно-методическое обеспечение учебного процесса: Материалы второй Международной научно-практической конференции. Минск. 2021. С. 215-216.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ФОРТИКАРБ» ПРИ БАБЕЗИОЗЕ СОБАК

**Кашко Л. С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Жигунова А. Ю.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Изучена эффективность Фортикарба при бабезиозе у собак. Установлено, что у животных, проходивших лечение препаратом Фортикарб (опытная группа), клиническое выздоровление наступило раньше, чем у животных, получавших препарат Неозидин (контрольная группа).*

***Ключевые слова:** собаки, бабезиоз, лечение.*

Введение. Бабезиоз (Babesiosis) – тяжелое инвазионное заболевание, которое вызывается различными видами протозойных микроорганизмов из рода *Babesia*. Это заболевание может поражать собак крупных и мелких пород независимо от возраста и пола [1].

Бабезиоз собак распространен по всему миру, но чаще всего встречается в странах с теплым климатом, включая южные регионы Европы, Африку, Азию и Латинскую Америку. Болезнь регистрируют также в Российской Федерации [2,3].

Собаки заражаются бабезиозом в результате укусов клещей, которые являются векторами возбудителя данного заболевания [4].

Бабезиоз у собак первоначально проявляется лихорадкой, снижением аппетита и увеличением лимфатических узлов. Позже появляются бледность слизистых оболочек, желтушность, отеки и дыхательные расстройства. Часто развивается острая почечная недостаточность и гемолитическая анемия, что приводит к гибели животного [5].

Лечение бабезиоза у собак зависит от степени заражения и может включать использование антибиотиков, иммуномодуляторов и кровезаменителей. Возбудитель может оставаться в организме собаки в течение длительного времени, что требует продолжительного лечения. Предупреждение заражения клещами является важным фактором в профилактике бабезиоза у собак [6].

Материалы и методы исследования. Диагноз на бабезиоз устанавливали на основании эпизоотологических данных и клинических признаков. Окончательный диагноз устанавливали после исследования мазков крови, окрашенных по Романовскому.

Было сформировано две группы собак с клиническими признаками бабезиоза по 7 голов в каждой. Собакам первой группы (опытная группа) назначили схему с применением препарата Фортикарб однократно, подкожно в дозе 5 мг/кг массы тела животного.

Собакам второй группы (контрольная группа) назначили схему лечения с использованием препарата Неозидин: внутримышечно в дозе 0,05 мл/кг массы тела животного, двукратно.

Флексопрофен, Аллервет и Гемобаланс применяли в качестве средств патогенетической и симптоматической терапии в рекомендуемых дозах.

Антибактериальный препарат вводили с целью погашения вторичного бактериального обсеменения на фоне обширного распада эритроцитов.

На протяжении всего времени исследования за всеми больными животными вели ежедневное наблюдение, проводили термометрию, результаты лечения собак учитывали путем микроскопии мазков крови на наличие паразитов.

Результаты исследований.

Результаты изучения лечебной эффективности собак, больных бабезиозом, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты микроскопического анализа крови в опытной группе собак

№	Кличка, порода, возраст	Бабезии в микроскопическом анализе крови
1	Маник Шпиц 4 года	Отсутствуют
2	Гром Алабай 2,5 года	Отсутствуют
3	Дана Пудель 6 лет	Отсутствуют
4	Бакс Дворняга 1,5 года	Отсутствуют
5	Герда Пинчер 2 года	Отсутствуют
6	Моника Такса 5 лет	Отсутствуют
7	Тюфик Мопс 3 года	Отсутствуют

Таблица 2 – Результаты повторного микроскопического анализа крови в контрольной группе собак

№	Кличка, порода, возраст	Бабезии в микроскопическом анализе крови
1	Аля Дворняга 10 лет	Отсутствуют
2	Марк Спаниель 3,5 года	Следы
3	Брюлик Шпиц 4 года	Отсутствуют
4	Брит Доберман 5 лет	Следы
5	Мия Стафф 11 месяцев	Следы
6	Моня Дворняга 1,5 года	Следы
7	Бакс Йорк 4 года	Отсутствуют

Продолжительность лечения опытной группы составило 3 дня, выздоровление наступило у 7 собак (100 %). В контрольной группе спустя 3 дня лечения у 4 собак (60%) обнаружены бабезии в крови, температура тела повышена

Заключение. Препарат «Фортикарб» в составе комплексной терапии собак, больных бабезиозом, показал высокую лечебную эффективность.

### **Список литературы:**

1. Паразитология и инвазионные болезни животных / М.Ш. Акбаев [и др.]; под ред. М.Ш. Акбаева. М.: Колос 2002. 743 с.
2. Болезни собак / В.И. Астраханцев [и др.]. Под ред. С.Я. Любашенко. М.: "Колос", 1978. 367 с.
3. Бабезиоз собак / В.В. Белименко [и др.] Российский ветеринарный журнал. №2. М., 2012. С. 42-46.
4. Беломытцева Е.С., Сафиуллин Р.Т. Методы лечения бабезиоза собак. Москва. 2018. С. 51-53.
5. Зверев А.А. Применение лекарственного средства Фортикарб в комплексном лечении собак, больных бабезиозом // Ветеринарная практика. №1(36). 2007. С.33-36.
6. Трофименкова Е.В., Тимофеева А.Л. Проблема использования кормов в рыночных условиях Смоленской области // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 477-482.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС

**Кашко Л.С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Карлина О.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье представлены результаты проведения ветеринарно-санитарной экспертизы полукопченых колбас по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям с целью определения их качества и безопасности.*

***Ключевые слова:** колбасы, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество, безопасность.*

Введение. Рынок полукопченых колбас в России является достаточно развитым и разнообразным. Это продукт, который любят многие россияне, и который имеет свою историю и традиции. В России есть множество компаний, которые предлагают полукопченые колбасы с различными вкусами и составами. Некоторые из них опытно экспериментируют с добавлением разных специй и пряностей, чтобы создать уникальный вкус [1].

По данным исследовательской компании Mintel, за последние несколько лет потребление полукопченых колбас в России увеличилось в два раза. Также наблюдается возрастание спроса на экологически чистые и натуральные продукты. Некоторые компании предлагают полукопченые колбасы, которые изготовлены из мяса, выращенного без использования антибиотиков и гормонов роста [2].

В производстве полукопченых колбас широко используют добавки-заменители животного белка, которые представляют собой концентраты натуральных или идентичных натуральным веществ. Чаще используют добавки из яичных, молочных и соевых белков, жирных полиненасыщенных кислот, фосфолипидов и витаминов [3].

Тем не менее, на рынке все еще есть проблемы. Некоторые производители используют некачественные ингредиенты или не соблюдают технологию производства, что может привести к возникновению опасных заболеваний. Поэтому потребителям стоит быть осторожными и выбирать продукты только у надежных производителей [4].

Целью исследований явилось изучение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей полукопченых колбас для определения их качества и безопасности.

Материалы и методы исследования. Ветеринарно-санитарную экспертизу, органолептические, физико-химические и микробиологические исследования полукопченых колбас (Армавирская, Краковская, Охотничьи колбаски, Полтавская, Таллинская) проводили в соответствии с Ветеринарными правилами и государственными стандартами.

Результаты исследований. Результаты изучения органолептических показателей полукопченых колбас (вид на разрезе, запах и вкус, форма, размер и вязка батонов) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения органолептических показателей полукопченых колбас

Наименование показателя	<u>Армавирская</u>	<u>Краковская</u>	Охотничьи колбаски	Полтавская	<u>Таллинская</u>
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша				
Консистенция	Упругая				
Вид на разрезе	Фарш равномерно перемешан, цвет фарша от розового до <u>темнокрасного</u> , без серых пятен, пустот и содержит:				
	кусочки грудинки размером не более 6 мм		кусочки шпика размером не более 4 мм	кусочки грудинки длиной 25 – 30 мм и шириной 5 – 6 мм или кусочки размером не более 8 мм	кусочки шпика размером не более 4 мм
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей, копчения и запахом чеснока, без посторонних привкуса и запаха; вкус слегка острый, в меру соленый				
Форма, размер и вязка батонов	Батоны прямые или слегка изогнутые длиной до 50 см с одной перевязкой на каждом конце батона	Батоны в виде колец с внутренним диаметром 10–20 см	Батоны открученные в виде сосисок, длиной 16–20 см	Батоны прямые длиной до 50 см с одной перевязкой посередине батона	Батоны прямые длиной до 50 см с одной перевязкой внизу батона

Из таблицы 1 видно, что колбасные батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша, консистенция плотная, фарш равномерно перемешан, темно-красного цвета, без серых пятен, пустот фарша, запах и вкус приятные, свойственные данному виду продукта, с

выраженным ароматом пряностей и копчения, без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, солоноватый.

Результаты изучения физико-химических показателей полукопченых колбас (массовая доля влаги, массовая доля поваренной соли, массовая доля нитрита натрия, температура в толще батона) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения физико-химических показателей полукопченых колбас

Наименование показателя	<u>Армави</u> <u>рская</u>	<u>Краковс</u> <u>кая</u>	Охотничьи колбаски	Полтавс кая	<u>Таллинская</u>
Массовая доля влаги, %, не более	42	42	35	38	45
Массовая доля поваренной соли, %, не более	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Массовая доля нитрита, %, не более	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Температура в толще батона, С	От 0 до 12				

Из таблицы 2 видно, что физико-химические показатели в целом соответствуют требованиям ГОСТ. Однако полукопченая колбаса Таллинская имела избыточную влажность, что ухудшает товарные характеристики данного продукта и может приводить к его быстрой порче.

Результаты изучения микробиологических показателей полукопченых колбас (наличие бактерий группы кишечной палочки и сальмонелл) представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты определения микробиологических показателей полукопченых колбас

Наименование показателя	Армави рская	Краковс кая	Охотни чьи колбас ки	Полтав ская	Таллин ская
Наличие бактерий группы кишечной палочки (лактозо-сбраживающие) в 1 г продукта	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.	не обнар.
Наличие сальмонелл в 25 г продукта					

Из таблицы 3 видно, что по микробиологическим показателям образцы полукопченых колбас соответствуют требованиям нормативных документов.

Выводы. По результатам органолептических и микробиологических исследований представленные образцы полукопченых колбас соответствуют требованиям качества и безопасности. По физико-химическим показателям полукопченая колбаса Таллинская не соответствовала предъявляемым требованиям по содержанию массовой доли влаги.

#### **Список литературы:**

1. Габриэльянц М.А., Козлов А.П. Товароведение мясных и рыбных товаров. М.: Экономика, 2017. С.156-187.

2. Габриэльянц М.А., Перегудова В.В. Качество и ассортимент традиционных и новых видов вареных колбас. М.: ЗИСТ, 2017. 54 с.

3. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.560-96. М.: Пресса, 2020.

4. Горлов И.Ф. «Современные аспекты создания мясных изделий общего и лечебно-профилактического назначения». Мясная индустрия. 2017. №8. С.8-9.

5. Трофименкова Е.В., Тимофеева А.Л. Проблема использования кормов в рыночных условиях Смоленской области // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 477-482.

## **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НЕПРОМЫШЛЕННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ РЫНКЕ**

**Кашко Л.С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Медведева О.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследований сырого молока и молочных продуктов непромышленного изготовления на продовольственном рынке по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям с целью определения их качества и безопасности.

*Ключевые слова:* ветеринарно-санитарная экспертиза, молочные продукты непромышленного изготовления.

Введение. Молоко – это один из самых популярных и полезных продуктов питания, который является источником многих витаминов и минералов, необходимых для здоровья человека. Состав молока также включает витамины А, В и Д. Витамин А необходим для здоровья глаз, кожи и волос, а витамины В необходимы для нормального функционирования нервной системы и обмена веществ. Витамин Д играет ключевую роль в процессе усвоения кальция, что позволяет укреплять кости и снижать риск развития остеопороза [1,4].

Кроме того, молоко содержит много других полезных компонентов, таких как лактоза, фосфор и магний. Лактоза - это основной углевод, содержащийся в молоке, который служит источником энергии для организма [2,5,6].

В связи с особенной ценностью этого продукта важными является обеспечение его качества и безопасности для здоровья человека [3].

Целью исследований явилось изучение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей сырого молока и молочных продуктов непромышленного изготовления с целью определения их качества и безопасности.

Материалы и методы исследования. Ветеринарно-санитарную экспертизу, а также органолептические, физико-химические и микробиологические исследования молочных продуктов непромышленного изготовления проводили на продовольственном рынке по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Результаты изучения органолептических показателей сырого молока (цвет, вкус, запах и консистенция) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели сырого молока

Наименование показателей	Количество проб (n)	Значение	
		ПДК по НД	Фактическое содержание
Цвет	6	от белого до слабо-желтого цвета	соответствует
Вкус и запах	6	специфические для молока, без посторонних резко выраженных, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов	соответствует
Консистенция	6	однородная жидкость без осадка и хлопьев	соответствует

Из таблицы 1 видно, что представленные образцы сырого молока по органолептическим показателям соответствуют предъявляемым требованиям.

Результаты изучения физико-химических показателей сырого молока (плотность, кислотность, % жира, % белка, степень чистоты, содержание соматических клеток) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сырого молока

Наименование показателей	Количество проб (n)	Значение	
		ПДК по НД	Фактическое значение (M ± m)
Плотность (кг/м <sup>3</sup> ), не менее	6	1027	1029,5 ± 0,44
Кислотность, °Т	6	от 16,0 до 21,0 включительно	18,1 ± 0,4
% жира	6	не менее 2,8	3,2 ± 0,09
% белка	6	не менее 2,8	3,1 ± 0,21
Степень чистоты (группа)	6	не ниже второй	первая
Содержание соматических клеток, в 1 см <sup>3</sup> , не более	6	7,5 × 10 <sup>5</sup>	3,0 × 10 <sup>5</sup> ± 0,18

Из таблицы 2 видно, что представленные образцы сырого молока по физико-химическим показателям соответствуют предъявляемым требованиям.

Результаты изучения микробиологических показателей сырого молока (количество бактерий в 1 мл молока) представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Бактериальная обсемененность сырого молока

Наименование показателя	Количество проб (n)	Значение показателя		Фактическое значение (M ±m)
		ПДК по НД		
Бактериальная обсемененность (количество бактерий в 1 мл молока)	6	Более 20 млн.	IV, очень плохое	120±44 тыс.
		До 20 млн.	III, плохое	
		До 4 млн.	II, удовлетворительное	
		До 500 тыс.	I, хорошее	

Из таблицы 3 видно, что представленные образцы сырого молока по бактериальной обсемененности соответствуют предъявляемым требованиям.

Результаты изучения органолептических показателей творога (цвет, вкус, запах и консистенция) представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели творога

Наименование показателя	Количество проб (n)	Значение показателей	
		ПДК по НД	Фактическое значение
Консистенция	4	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка	соответствует
Вкус и запах	4	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	соответствует
Цвет	4	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	соответствует

Из таблицы 4 видно, что представленные образцы творога по органолептическим показателям соответствуют предъявляемым требованиям.

Результаты изучения физико-химических показателей творога (кислотность, % жира, массовая доля влаги) представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Физико-химические показатели творога

Наименование показателей	Количество проб (n)	Значение	
		ПДК по НД	Фактическое значение (M ± m)
Кислотность, °Т не выше	4	240	225±15
жир, %	4	9-18	15±3
Массовая доля влаги, % не более	4	65-80	75±5

Из таблицы 5 видно, что по физико-химическим показателям представленные образцы творога соответствуют предъявляемым требованиям.

Заключение. В результате исследований установлено, что сырое молоко и творог, реализуемые на продовольственном рынке, по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям являются натуральными и доброкачественными продуктами.

#### Список литературы:

1. Антимиров В.В., Горелик О.В. Химический состав молока коров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и производства продукции животноводства и растениеводства. Троицк. 2006. С.161-162.

2. Баева З.Т., Тедтова В.В. Повышение технологических свойств молока коров // Ветеринарный врач. 2009. С.48-52.

3. Боровков М.Ф., Фролов В.П., Серко С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза. М.: Лань, 2010. 474 с.

4. Кашко Л.С., Иванова А.И. Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы молока, реализуемого на продовольственном рынке // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: Сборник материалов международной научной конференции. В трех томах. Смоленск. 2020. С. 44-47.

5. Соколова Е.Г. Качественная характеристика молока коров сычевской и голштинской пород // Достижения и перспективы реализации национальных проектов развития АПК: Сб. науч. тр. по итогам VIII Междунар. науч.-практич. конф., Том Часть I. Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова", 2020. С. 234-237.

6. Цысь В.И., Соколова Е.Г., Леутина Д.В. Качественные показатели молока коров бурой швицкой породы и перспективы их улучшения // Молочная промышленность №7. 2013. С. 16-17.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЫВОРОТКИ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ГИСКАН-5 ПРИ ПАРВОВИРУСНОМ ЭНТЕРИТЕ СОБАК

**Кашко Л.С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Осипова И.Н.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Представлены результаты изучения эффективности сыворотки поливалентной Гискан-5 при парвовирусном энтерите собак. Установлено, что у животных, получавших сыворотку Гискан-5 (опытная группа), выздоровление наступило раньше, чем у животных, не получавших данный препарат (контрольная группа), а также процент выздоровления оказался выше на 30%.*

***Ключевые слова:** собаки, парвовирусный энтерит, лечение.*

**Введение.** Парвовирусный энтерит – инфекционное заболевание у собак, вызываемое парвовирусом, которое характеризуется потерей аппетита, воспалительными процессами в кишечнике, сильной диареей, рвотой и обезвоживанием [2].

Парвовирусный энтерит у собак вызывается вирусом из семейства Parvoviridae. Он распространен во всем мире и наиболее часто встречается у молодых животных. Риск заражения увеличивается в условиях скопления собак на площадках для выгула, в приютах, при неправильном уходе за животными, непосредственном контакте с пораженными собаками.

Парвовирусный энтерит – широко распространенное инфекционное заболевание собак [1].

У больных парвовирусным энтеритом собак регистрируют рвоту, понос со слизью и/или кровью, обезвоживание. При тяжелом течении болезни гибель щенков достигает более пятидесяти процентов [3].

Одним из препаратов, который может быть эффективен при лечении собак, больных парвовирусным энтеритом, может быть сыворотка Гискан-5, особенно на ранних стадиях болезни.

**Материалы и методы исследований.** При выполнении работы из собак, у которых был поставлен диагноз – парвовирусный энтерит, сформировали две группы: опытную и контрольную. Животным опытной группы применяли сыворотку поливалентную Гискан-5 подкожно в дозе 2 см<sup>3</sup> на одно животное, один раз в день с интервалом 24 часа. Сыворотка Гискан-5 представляет собой биопрепарат на основе сыворотки крови крупного рогатого скота (или мелкого рогатого скота, лошадей) содержащей специфические антитела к вирусам чумы плотоядных, парвовируса, коронавируса и аденовирусов собак.

Животные контрольной группы получали препарат Иммунофан подкожно в дозе 1 см<sup>3</sup> один раз в сутки через день.

В схему лечения всех животных были включены: раствор Рингера-Локка, гемодез, церукал, викасол, кордиамин и биопротектин в рекомендуемых дозах.

За животными опытной и контрольной групп вели ежедневное клиническое наблюдение, морфологические и биохимические показатели крови проводили по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Изучены основные клинические симптомы при парвовирусном энтерите у собак (таблица 1).

Таблица 1 – Основные клинические симптомы при парвовирусном энтерите у собак (n=18)

Основные симптомы	Количество кошек (голов)	Процент
Диарея (фекалии с примесью слизи и крови)	18	100
Рвота	16	90
Потеря аппетита	16	90
Слабость и апатия	10	60
Обезвоживание	10	60
Боли в животе	9	50

Из таблицы 1 видно, что при парвовирусном энтерите у собак чаще обнаруживали диарею (100%), рвоту (90%), потерю аппетита (90%); слабость и апатию (60%); обезвоживание (60%); боли в животе (50%).

Изучена лечебная эффективность сыворотки Гискан-5 при парвовирусном энтерите собак.

Результаты изучения лечебной эффективности сыворотки Гискан-5 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты изучения лечебной эффективности сыворотки Гискан-5 при парвовирусном энтерите собак

Группа животных	Количество животных в группе (голов)	Количество дней от начала лечения до выздоровления	Выздоровело	
			Количество (голов)	%
Опытная	10	5	9	90
Контрольная	10	7	6	60

Из таблицы 2 видно, что в опытной группе клиническое выздоровление наступило у 9 собак (90 %), продолжительность лечения составила 5 дней. В контрольной группе выздоровело 6 собак (60%), продолжительность лечения при этом составила 7 дней.

Заключение. Гипериммунная сыворотка поливалентная Гискан-5 в составе комплексной терапии повышает эффективность лечения при парвовирусном энтерите собак. Летальность собак при данной схеме лечения снизилась на 30 процентов, а сроки выздоровления сократились на 2 дня.

**Список литературы:**

1. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов [и др.]. М.: Колос, 2007. 671 с.
2. Стекольников А.А., Старченкова С.В. Болезни собак и кошек. Комплексная диагностика и терапия: учебное пособие (спецЛит). М.: КолосС, 2013. 689с.
3. Greene С. Infectious Diseases of the Dog and Cat. Saunders. 2012.
4. Hartmann К. Clinical aspects of canine parvovirus infection. Veterinary Microbiology. 2017.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «УРО-УРСИ» ПРИ ЦИСТИТЕ У КОШЕК

**Кашко Л.С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Пахоменкова Я.Д.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье представлены результаты изучения эффективности препарата Уро-Урси при цистите у кошек. Установлено, что у животных, получавших Уро-Урси (опытная группа), клиническое выздоровление наступило раньше, чем у животных, не получавших данный препарат (контрольная группа).*

***Ключевые слова:** кошки, цистит, лечение, Уро-Урси.*

Введение. Цистит у кошек – это воспаление мочевого пузыря, которое может вызывать значительный дискомфорт и приводить к проблемам с мочеиспусканием. Цистит часто встречается в ветеринарной практике и может быть вызван различными причинами [4].

Причины цистита у кошек могут включать инфекции, кристаллы в моче, аллергические реакции, стресс и другие факторы. Распространение заболевания зависит от многих факторов, включая возраст, пол, и др. [1].

Клинические признаки цистита у кошек могут включать в себя изменение аппетита, повышенная потребность в воде, нетипичное поведение, повышение температуры тела, частое, порой болезненное и затрудненное мочеиспускание, наличие крови в моче или ее окрашивание в коричневый цвет [5].

Лечение цистита у кошек может быть сложным и требовать комбинации различных подходов, включая изменения в диете и образе жизни, применение лекарственных средств и другие методы. Однако необходимо отметить, что эффективность лечения может сильно варьироваться в зависимости от причины заболевания, а также от индивидуальных особенностей конкретного животного [2].

Проблема лечения цистита у кошек заключается в том, что заболевание может иметь различные причины и проявления, и не всегда возможно точно диагностировать его.

Одним из препаратов, который может быть эффективен при лечении цистита у кошек, является Уро-Урси, который обладает мочегонным эффектом, понижает уровень рН в моче и выводит кристаллы из мочевых путей [3].

Механизм действия препарата связан с тем, что экстракт клюквы входящий в состав Уро-Урси содержит бензойную кислоту, которая усиливает действие антибиотиков и сульфаниламидов.

Данный препарат рекомендуется животным с повышенным риском заболеваемости - кастрированным, малоподвижным, полным.

Целью исследований явилось изучение лечебного эффекта препарата «Уро-Урси» при цистите у кошек.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2021-2022 гг. в ветеринарной клинике филиала ОГБУВ «Госветслужба» – «Смоленский ветеринарный центр» и на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

При выполнении работы из кошек, у которых был поставлен клинический диагноз – цистит, сформировали две группы: опытную и контрольную. Животным опытной группы применяли антибиотикотерапию, противовоспалительные препараты, а также Уро-Урси в дозе по 1 капсуле в день в течение 14 дней. Животные контрольной группы получали антибиотикотерапию и противовоспалительные препараты в рекомендуемых дозах.

В схему лечения всех животных были включены: витамины («Мультивит + минералы») внутримышечно в дозе 0,5 мл на 10 кг живой массы двукратно с интервалом 7 суток).

Клинические, гематологические и биохимические исследования проводили общепринятыми методами.

Результаты исследований.

Изучены основные клинические симптомы при цистите у кошек (табл. 1).

Таблица 1 – Основные клинические симптомы при цистите у кошек (n=18)

Основные симптомы	Количество кошек (голов)	Процент
Частое мочеиспускание	18	100
Трудности с мочеиспусканием	16	88,8
Кровь в моче	9	50
Болезненность при мочеиспускании	10	55,5
Уменьшение объема мочеиспускания	17	94,4
Беспокойство, частые лизания низа живота	7	38,8
Пониженный аппетит	2	11,1

Из таблицы видно, что при цистите у кошек чаще обнаруживают частое мочеиспускание (100%), уменьшение объема мочеиспускания (94,4%), трудности с мочеиспусканием (88,8%), Кровь в моче (50%). Реже обнаруживают болезненность при мочеиспускании (55,5%), беспокойство, частые лизания низа живота (38,8%) и пониженный аппетит (11,1%).

Изучена эффективность препарата Уро-Урси цистите у кошек (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты изучения эффективности препарата Уро-Урси при цистите у кошек

Группа животных	Кол-во кошек (гол.)	Дни опыта																	
		1			3			5			7			9			11		
		больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления
Опытная	9	9	0	0	9	0	0	7	2	22,2	2	7	77,8	0	9	100	0	9	100
Контрольная	9	9	0	0	9	0	0	8	1	11,1	4	5	55,6	2	7	77,8	1	8	88,9

Из таблицы видно, что в опытной группе кошек выздоровело 9 голов, что составило 100% от животных, взятых в опыт.

В контрольной группе выздоровело 8 голов, т.е. 88,9% от общей численности группы.

В опытной группе продолжительность лечения составила  $7,5 \pm 0,5$  дней, в группе, в контрольной группе -  $9,5 \pm 0,5$  дня.

В течение всего периода изучения терапевтической эффективности испытуемого препарата осложнений у животных опытной группы не наблюдалось.

**Заключение.** Включение в схему лечения кошек, больным циститом, препарата Уро-Урси в дозе по 1 капсуле в день в течение 14 дней позволяет сократить сроки выздоровления животных в среднем на 2 суток.

#### Список литературы:

1. Братановская Е.И., Свириденко Ю.А. Воспалительные заболевания мочевыводящих путей у животных. М.: КолосС, 2015. 184 с.
2. Воропаева Ю.С., Маклаков В.И., Гатауллин Е.Н. Цистит у кошек: этиология, патогенез, клиника, лечение. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2016. 136 с.
3. Кашко Л.С., Смирнова А.А. Эффективность препарата «Байтрил 2,5%» при лечении цистита у кошек // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 204-206.
4. Костина Н.Е., Юдин Е.В. Клиническая диагностика заболеваний мочевыводящих путей у кошек. СПб.: Элби-СПб, 2014. 256 с.
5. Фролова Н.Э., Звягина И.А. Цистит у кошек: Причины, диагностика, лечение. Изд.: «Сотис», 2017. 112 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА КАНИНСУЛИН ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ У СОБАК

**Кашко Л.С.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Силкина К.М.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Представлены результаты изучения эффективности Канисулина у собак при сахарном диабете. Установлено, что у животных, получавших Канисулин (опытная группа), клиническое выздоровление (исчезновение симптомов) наступило раньше, чем у животных, не получавших данный препарат (контрольная группа). У собак, страдающих от сахарного диабета, отмечены некоторые сдвиги в гематологических и биохимических показателях крови.*

***Ключевые слова:** собаки, сахарный диабет, лечение.*

Введение. При сахарном диабете уровень глюкозы в крови у собаки повышается, что может привести к серьезным осложнениям, таким как повреждение почек, глаз, нервной системы и других органов [1,4].

Причины сахарного диабета у собак еще не полностью понятны, но важную роль играет генетическая предрасположенность, нарушения обмена веществ, а также нарушения иммунной системы. Риск заболеть сахарным диабетом возрастает при ожирении, неактивном образе жизни, содержании большого количества углеводов в кормах [1,4].

Сахарный диабет является распространенным заболеванием у собак, особенно у старых животных. Среди пород, которые чаще страдают сахарным диабетом, - пудели, йоркширские терьеры, шпицы, и некоторые другие.

Клинические признаки сахарного диабета у собак могут включать в себя частое мочеиспускание, повышенная жажда, уменьшение аппетита или потеря веса, необычайно повышенная активность и беспокойство, снижение зрения (катаракта), замедленное заживление ран [1,4].

Однако лечение данной болезни у собак является сложным процессом, так как необходимо поддерживать определенный уровень глюкозы в крови и обеспечивать расчет и прием инсулина в соответствии с этим уровнем. [1,4].

Одним из препаратов, который может быть эффективен при сахарном диабете у собак, является Канисулин [2,3,5].

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2021-2022 гг. в ветеринарной клинике филиала ОГБУВ «Госветслужба» - «Смоленский ветеринарный центр» и на кафедре биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА.

При выполнении работы из собак, у которых был поставлен клинический диагноз – сахарный диабет, сформировали две группы: опытную и контрольную. Собакам опытной группы применяли Канисулин в дозе 1 ЕД на 1 килограмм массы тела, подкожно два раза в сутки, в течение 14 суток. Собакам

контрольной группы назначали инсулин в качестве препарата сравнения в рекомендуемых дозах.

За больными животными вели ежедневное клиническое наблюдение, кровь регулярно исследовали по морфологическим и биохимическим показателям.

Результаты исследований.

Результаты изучения клинического проявления сахарного диабета у собак представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные клинические симптомы при сахарном диабете у собак (n=10)

Основные симптомы	Количество собак (голов)	Процент
Полиурия (частое мочеиспускание)	6	65
Чрезмерная жажда	6	63
Потеря массы тела	5	56
Быстрая утомляемость	4	25
Чрезмерный аппетит	2	15

Из таблицы 1 видно, что у собак чаще обнаруживали полиурию (65 %), чрезмерную жажду (63 %), потерю массы тела (56 %), быструю утомляемость (25 %), чрезмерный аппетит (15 %).

Результаты изучения лечебной эффективности препарата Канисулин при сахарном диабете у собак представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты изучения лечебной эффективности препарата Канисулин при сахарном диабете у собак

Группа животных	Кол-во собак (голов)	Дни опыта																	
		1			5			10			15			20			25		
		больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления	больных	здоровых	% выздоровления
Опытная	10	10	0	0	7	3	30	5	5	50	4	6	60	2	8	80	2	8	80
Контрольная	10	10	0	0	9	1	10	7	3	30	8	2	20	8	2	20	5	5	50

Из таблицы 2 видно, что исчезновение симптомов сахарного диабета в опытной группе у 80% собак, взятых в опыт, наступило через 22 дня.

В контрольной группе исчезновение симптомов у 50% собак от общей численности группы отмечено на три дня позже, чем в опытной группе.

Таким образом, препарат Канисулин в составе комплексной терапии позволяет повысить эффективность лечения собак, больных сахарным диабетом, а также сократить сроки клинического выздоровления животных.

#### **Список литературы:**

1. Nelson RW, Reusch CE. Animal models of disease: Classification and etiology of diabetes in dogs and cats. *J Endocrinol.* 2014. 222(3). P. T1-T9.

2. Hess RS, Ward CR. Diseases of the pancreas. In: Ettinger SJ, Feldman EC, eds. *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* 8th ed. St. Louis, MO: Elsevier Saunders; 2017. P. 1445-1448.

3. Hume DZ, Drobatz KJ, Hess RS. Signalment, clinical presentation, and concurrent diseases in dogs with spontaneous hyperadrenocorticism: a retrospective study. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2013. 49(3). P. 197-204.

4. Nelson RW, Reusch CE. Management of diabetes mellitus. In: Ettinger SJ, Feldman EC, eds. *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* 8th ed. St. Louis, MO: Elsevier Saunders; 2017. P.1454-1459.

## **ВСАСЫВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ПО ОРГАНИЗМУ НА ПРИМЕРЕ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

**Кондратов Г.В.**, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА» им. К.И. Скрыбина, г. Москва, Россия

**Жукова А.А.**, студент ФГБОУ ВО «МГАВМиБ – МВА» им. К.И. Скрыбина, г. Москва, Россия

***Аннотация.** В настоящей статье рассматриваются такие процессы как: всасывание, распределение лекарственного препарата в виде таблетки или инъекции, по органам и тканям организма. Обозначаются причины низкой биологической доступности, предлагаются способы повешения биоактивности и абсорбции используемых препаратов. Подробно описаны основные показания к применению нестероидных противовоспалительных препаратов, их фармакологические свойства и особенности всасывания. В заключении объясняется закономерное появление побочных свойств препаратов на организм животного.*

***Ключевые слова:** абсорбция, биологическая активность, кетопрофен, лекарственные препараты, НПВП, таблетка, инъекция.*

***Abstract.** This article discusses such processes as: absorption, distribution of the drug, in the form of a tablet or injection, by organs and tissues of the body; in addition, the reasons for low biological accessibility are identified; methods of hanging bioactivity and absorption of the drugs used are proposed. The main indications for the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs, their pharmacological properties and absorption features are described in detail. In conclusion, the natural appearance of side properties of drugs on the animal's body is explained.*

***Keywords:** absorption, biological activity, ketoprofen, medicines, NSAIDs, tablet, injection.*

В настоящее время невозможно представить современную медицину, в частности ветеринарию, без использования каких-либо лекарственных средств (далее – ЛС). Однако, с самого начала их применения по сегодняшний день, нет однозначной информации о механизме распределения веществ по организму и всасывании препарата, в связи с чем, данный обзор обретает актуальность не только для специалистов в области ветеринарной фармакологии, но и для практикующих клиницистов.

Медикаменты используются повсеместно, особенно, если речь идет о болевом синдроме – наиболее частой проблеме, с которой сталкиваются ветеринарные врачи различной специализации. Базовыми анальгетическими

препаратами, которые, как известно, оказывают противовоспалительное, обезболивающее и жаропонижающее воздействие, являются нестероидные противовоспалительные препараты (далее – НПВП). Применение НПВП обширно, к примеру, по результатам опроса было выявлено, что НПВП рационально использовать при болезнях опорно-двигательного аппарата, в частности, патологиях суставов, при послеоперационном периоде, лихорадке и острой почечной недостаточности, коликах и др. [1].

Предпочтительным способом приема НПВП принято считать пероральный, т.е. путем заглатывания таблетки через рот, и парентеральный (в виде внутривенных и внутримышечных инъекций).

Говоря о поступлении ЛС в организм больного вышеуказанными способами, нельзя не сказать о фармакокинетике, определение которой чаще всего сводят к описанию процессов абсорбции, биодоступности, распределения ЛС в организме и экскреции из него [2]. Известно, что на процессы фармакокинетики влияют как химические свойства самого препарата, так и индивидуальные особенности пациентов [7]. Важно отметить, что в настоящем обзоре речь пойдет о пациентах, не имеющих тех или иных сопутствующих хронических заболеваний (онкология и др.), следовательно, абсорбция и распределение препарата будут проходить у животных схожим образом.

Абсорбция, под которой принято понимать процесс проникновения препарата в кровоток после его введения, напрямую влияет на биодоступность ЛС, т.е. на то, как быстро и в какой степени препарат достигает того самого места, где оказывает влияние [7]. Следовательно, факторы, влияющие на всасывание, влияют и на биодоступность.

В качестве первого примера, рассмотрим случай, при котором НПВП группы ЦОГ-1 и ЦОГ-2 (в основе ингибиторы фермента циклооксигеназы), которые принимаются перорально, в виде таблеток [1]. К таким НПВП относятся препараты на основе кетопрофена [4]. Известно, что ЛС применяется один раз в сутки в течение назначенного курса с приемом корма [4].

Преодолев ротовую полость и пищевод, препарат вместе с пищевым комом попадает в полость желудка, где начинает активно расщепляться под действием ферментов, в свою очередь, наличие пищевого кома позволяет не так сильно раздражать стенки слизистой желудка. В собственных тканях желудка содержатся гормоноподобные вещества – простагландины, являющиеся неотъемлемой частью воспалительной реакции организма [3]. Синтез именно этих веществ блокируется под действием НПВП, облегчая, или же вовсе устраняя симптомы заболевания у животных. После желудка не переваренная часть препарата попадает в двенадцатиперстную кишку и нередко раздражает ее, поскольку концентрация кетопрофена для организма животного по-прежнему велика; отсюда резонными считаются противопоказания в случае язвенной болезни двенадцатиперстной кишки и желудка, в том числе [4].

В тонком кишечнике остатки НПВП всасываются в кровь, разнося действующее вещество по органам и тканям всего организма, однако, перед этим препарат движется прямым путем к печени, совершая там химические

преобразования, приводящие к уменьшению количества препарата, поступающего в кровяное русло. Куда именно направляется ЛС до сих пор неизвестно, однако, можно предположить, что основная масса поступает в место, где количество простогладинов превалирует (т.е. клетки и ткани, в которых воспалительный процесс особо ярко выражен). Кетопрофен на 99% связан с белками плазмы крови, в частности с альбуминовой фракцией [1]. Замечено, что при пероральном введении максимальная концентрация действующего вещества в плазме крови отмечается аж через 30-45 минут, а это значит, что длительный эффект после введения НПВП обеспечен [4]. Из вышесказанного следует, что уровень биодоступности ЛС достаточно высок за счет длительного периода воздействия препарата на организм животного и медленной экскреции (выведения) из него.

Специалисты нередко предлагают чередовать пероральное и парентеральное введение НПВП [1]. Кроме того, предпочтительно чередование ЛС на основе одного и того же вещества, тогда как применение разных НПВП считается губительным [4]. В таком случае, в статье будет рассмотрен раствор для инъекций, как внутривенной (Далее – в/в), так и внутримышечной (Далее – в/м) на основе уже известного кетопрофена.

При в/в пути введения препарата игла вводится непосредственно в вену, а раствор с кетопрофеном посредством длительной инфузии попадает в кровь; в ходе инфузии раствор перемещается под воздействием силы тяжести [7]. Данный метод принято считать наилучшим, поскольку он позволяет ввести точную дозу быстро и под контролем таким образом, чтобы она распределилась по всему организму сразу, минуя стадии, описанные при пероральном способе. Таким образом, кетопрофен почти мгновенно связывается с белками плазмы крови, «атакует» простогладин и оказывает желаемый эффект на организм, демонстрируя более высокий уровень биоактивности, нежели ЛС в таблетках.

Что касается внутримышечного введения, в мышечную ткань, расположенную непосредственно под жировой, вводится игла, явно большая по размеру, нежели для в/в. После инъекции ЛС всасывается в кровь через сосуды, обеспечивающие кровоток мышцы, соответственно, длительность процесса абсорбции напрямую зависит от активности кровоснабжения данной мышцы [6]. Кроме того, в/м введение может быть осложнено слишком толстым слоем жировой прослойки, т.е. выраженным ожирением [6].

Резюмирую вышесказанное, можно сделать выводы о том, что наиболее эффективным способом введения препарата можно посчитать в/в; в/м метод нередко может быть осложнен индивидуальными особенностями организма животного и зачастую происходить непредсказуемо, а активность перорального метода разительно ниже, чем вышеупомянутых. В свою очередь, следует отметить, что имеется возможность повысить уровень биоактивности искусственно. Для этого предлагаются использовать таблетки в измельченном виде или в виде суспензии, т.к. это позволит ускорить абсорбцию действующего вещества [6].

В заключении нельзя не упомянуть о важном аспекте любого ЛС, а

именно о побочном действии. К сожалению, как бы того не хотелось, мы не можем целиком и полностью контролировать реакцию организма, возникшую в результате применения ЛС. Однако, мы можем понять первопричины проявления этой реакции на примере того же кетопрофена и в последствии предотвратить их.

Известно, что ряд побочных эффектов от применения кетпрофена ничтожно мал, но как говорил известный всему миру швейцарский врач – Парацельс: «Все есть яд и все есть лекарство». К примеру, в рекомендованных дозах препарат не окажет никакого сенсibiliзирующего, териотоксического, эмбриотоксического действия, однако, в редких случаях замечено появление рвоты у животного [4]. Именно это проявление и представляет интерес для ведущих ветеринарных врачей и фармакологов [5]. Основной причиной редкой рвоты от НПВП считают индивидуальную непереносимость ЛС самим животным, но на этот параметр уже никак нельзя повлиять [5]. А вот со рвотой, вызванной длительным применением НПВП можно работать, поскольку она вызвана низким уровнем специфичности ЛС, в таком случае побочные реакции вполне предсказуемы [5].

#### **Список литературы:**

1. Клинические рекомендации «Рациональное применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в клинической практике» / А.Е. Каратеев. [и др.] // Современная ревматология. Т.9. №1. 2015. С. 4-23.
2. Белолипецкая В.Г., Суханов Я.В. Фармакокинетические исследования и практическая медицина // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. Т. 1. №2. 2005. С. 43-47.
3. Пасечников В.Д. Механизмы защиты слизистой оболочки желудка и NO-высвобождающие нестероидные противовоспалительные средства // Лечащий врач Т.7. 2014. С. 77-80.
4. Сайт «Еаптека». Кетафен: инструкция по применению // Режим доступа: [https://www.eapteka.ru/goods/zootovary/vetapteka/protivovospalitelnye\\_preparaty/ketofen/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f](https://www.eapteka.ru/goods/zootovary/vetapteka/protivovospalitelnye_preparaty/ketofen/?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f) (дата обращения 20.01.2023).
5. Трубачева Е.С. Побочные реакции лекарственных препаратов // Справочник лекарственных препаратов Vidal. 2019.
6. Jennifer Le. Пероральный путь введения. Парентеральный путь введения. Лекарственные формы с контролируемым высвобождением // Справочник MSD: профессиональная версия.
7. Jennifer Le. Клиническая фармакология. Фармакокинетика. Распределение лекарственных препаратов по тканям // Справочник MSD: профессиональная версия.

## КАЮРИНГ - ГОНКИ НА СОБАЧЬИХ УПРЯЖКАХ

**Клименкова М.С.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Тимофеева О.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассматриваются первые упоминания каюринга, как вида кинологического спорта, история его зарождения. Освещаются правила ведения гонок, их виды, состав групп и подробное описание экипировки.*

***Ключевые слова:** «Золотой лихорадки», «Великая гонка милосердия», экипировка, правила.*

Кинологический вид спорта – гонки на собачьих упряжках начал своё развитие в начале XX века на Аляске во время «Золотой лихорадки». Из-за трудных погодных условий собаки были единственным видом транспорта, способным преодолеть большие расстояния и тащить за собой тяжёлый груз. Но не все собаки были подходящими для такой работы, многие погибали из-за несоответствия физическим требованиям и климату. Лучшие результаты показывали лайкоиды и местные индейские собаки, вывезенные из Колымы, Чукотки и Камчатки. Коротая долгие зимние дни, золотоискатели нашли себе развлечение и стали устраивали состязания собачьих упряжек.

Следующим толчком в развитии неординарного вида спорта стала эпидемия дифтерии в 1925 году в Номе, небольшом городке на южном побережье полуострова Сьюард с населением около полутора тысяч человек. Вспышка дифтерии разразилась зимой. Это был самый холодный, ветренный и снежный год за последние 20 лет.

Первым забил тревогу единственный врач Нома Кертис Уэлч, начали болеть и умирать дети. У всех была опасно высокая температура, сухой кашель, затрудненное дыхание и общая слабость, явные признаки дифтерии. Доктор сразу понял, какие катастрофические последствия может принести болезнь, распространяющаяся с разрушительной скоростью, без лечения смертельно опасна.

Единственным доступным в те годы препаратом от дифтерии была антитоксичная сыворотка, только она могла остановить распространение дифтерии и помочь уже заболевшим людям. Однако все запасы вакцины были просрочены.

Незамедлительно по радиосвязи был отправлен запрос о помощи. Единственным городом, в котором находились запасы сыворотки оказался Анкоридж за тысячу километров от Нома (Рис. 1).



Рисунок 1 – Карта «Великой гонки милосердия»

Антарктический шторм вывел из строя воздушный и морской транспорт. Вакцину смогли доставить по железной дороге до города Ненана, отсюда до Нома оставалось 1085 километров снежных завалов и единственный путь доставить ценнейший груз - перевезти на упряжках.

Так началась «Великая гонка милосердия». На призыв доктора откликнулись десятки добровольцев. Мгновенно появился план: был разработан маршрут, эстафета для 20 погонщиков и 150 собак.

Вся Америка затаила дыхание, считая часы. Газеты пестрели новостями на первых полосах.

На середине пути эстафету принял каюр Леонард Сеппала – многократный победитель собачьих забегов во времена «Золотой лихорадки». Вожак его упряжки был чистокровный сибирский хаски по кличке Того.

Около залива Нортон, глубокой ночью, стремясь срезать путь, Сеппала направил свою упряжку через залив. Из-за морского ветра море было беспокойно, лед под ногами хрустел и покрывался трещинами. В какой-то момент льдина, на которой находился Леонард со своей упряжкой, откололась и они оказались в ловушке. Леонард выбрал подходящий момент и смог перепрыгнуть на берег, но собак и нарты с драгоценным грузом относил всё дальше от берега. Тогда Того прыгнул в воду с постромками в зубах и доплыл с ними до Сеппала: гонщик смог схватить их и подтянуть льдину с собаками к себе.

Упряжка Леонарда выбыла из состязания, пройдя 418 километров и самый сложный участок пути.

На финальном этапе эстафету с ценным грузом принял следующий каюр – Гуннар Каасен. Вожак его упряжки стал чёрный хаски по кличке Балто. Пес не был гончей собакой, он всего лишь перевозил ящики и мешки по городу, а из-за молодого возраста у него отсутствовал опыт забегов на большие расстояния.

В этот день ветер усилился до 64 км/ч, началась самая настоящая снежная буря, упряжку пришлось вести «вслепую». Гуннару оставалось только

довериться вожаку. Ветер был настолько сильным, что перевернул нарты и ценный груз утонул в сугробах. Разгребая снег в поисках сыворотки, каюр отморозил руки и не смог нормально управлять.

Они преодолели 85 километров и за 7 часов доставили вакцину в Ном. За 5 суток эпидемия дифтерии была полностью остановлена.

В гонках могут принимать участие любые породы, основные критерии - выносливость, скорость и сила.

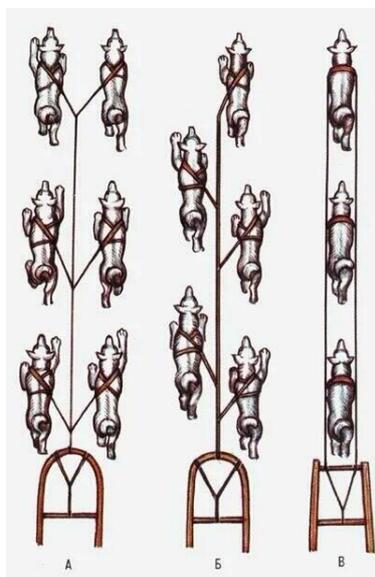
Лучшими породами для каюринга являются:

- Сибирский хаски;
- Маламут;
- Самоедская собака;
- Лайка эскимосская;
- Камчатская ездовая;
- Гренландская собака.

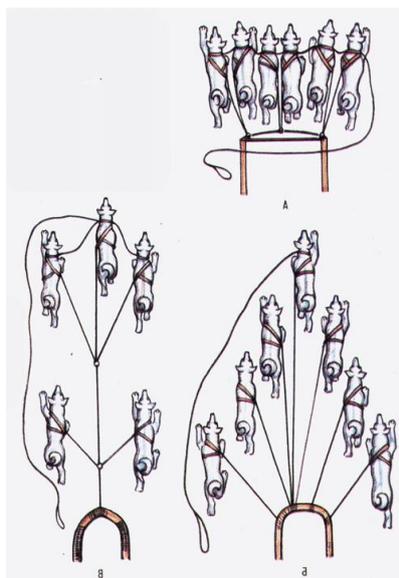
Все они прекрасно справляются с поставленными задачами. Маламуты тяжеловесы, крупные, но медленные, способны тянуть большой груз. Сибирские хаски наоборот, более лёгкие и быстрые. Серверные ездовые собаки прекрасно чувствуют себя в условиях холода, снега и ветра, неприхотливы, из еды обходятся мороженной рыбой, а густая шерсть позволяет им отдыхать прямо на снегу без вреда для здоровья.

Как и любой другой вид спорта, гонки на упряжках собак предусматривают соблюдение обязательных правил:

1) В нарты можно запрягать от 2 до 12 псов (Рис. 2, 3), при этом возглавляют упряжку самые умные и сообразительные псы, которые с полуслова повинуются командам каюра. Сильнейшие псы запрягаются ближе к саням, они способны легко сдвинуть застрявшие нарты с места. Молодые и неопытные псы, которые только начали проходить обучение, бегут в середине упряжки. (Рис. 4).



А) Парами, Б) Елочкой, В) Гусем  
Рисунок 2 – Виды цуговой упряжки



А) Полный веер, Б) Веер уступом, В) Веерно-цуговая  
Рисунок 3 – Виды веерной упряжки



Рисунок 4 – Построение упряжки

2) Гонки на дистанцию более 40 километров должны проводиться только в зимнее время.

3) Каждая упряжка начинает бег в определенный заранее временной промежуток, что облегчает работу судей и помогает предупредить несчастные случаи.

4) Чтобы участвовать в гонках, собаки должны пройти обязательное обследование у ветеринара, необходимо поставить прививки.

5) В летнее время года бег при температуре выше 13°C запрещается, животные могут получить тепловой удар.

Для полноценной экипировки ездовой собаки помимо саней (нарт), а также лыж, велосипедов и картов, для этого вида спорта требуются:

- Ездовая шлейка, которая когда-то изготавливалась из кожи, а сегодня в основном из синтетических материалов. Синтетика предотвращает быстрый

износ, ее легко стирать и чистить. Её запах не такой специфичный, как запах кожи, от того он практически не привлекает собак, и они её не грызут.

- Ошейники из капрона, которые защищают шею ездового пса от натирания.

- Потяг – трос с амортизатором, который одним концом крепится к собачьей упряжи или к поясу лыжника, а другим к ошейнику пса.

- Пояс, который надевает лыжник (для гонок на нартах, картах или велосипедах он соответственно не нужен).

- Защита для лап.

- И соответствующая времени года экипировка самого каюра.

Существует два вида ездового спорта - бесснежный (драйленд) и снежный.

К дисциплинам драйленда относятся:

1. Canicross. Совместный бег владельца и собаки по пересеченной местности. С помощью специальной амуниции, обладающей хорошей амортизацией, собака пристегивается к поясу человека. В Canicross запрещается управлять собакой, используя руки.

2. Bikejoring. Велосипедный заезд. Хозяин и питомец также находятся в сцепке, для этого используется амортизатор, предотвращающий травмы при случайном рывке. Собака управляется голосом, она должна внимательно слушать хозяина и выполнять команды с первого раза.

3. Dog-karting. Одна или несколько собак впрягаются в тележку с человеком или грузом. Такая тренировка используется для поддержания оптимальной физической формы.

4. Dog-scouting. Вместе тележки используется самокат, которым управляет человек.

Снежные виды ездового спорта:

1. Kayuring (Рис. 5)



Рисунок 5 – Kayuring

Соревнования по ездовому спорту также делятся по протяженности на следующие виды:

- спринт – максимальная дистанция такой гонки составляет 40 км;

- гонки на средние дистанции – их протяженность насчитывает 40-500 км;
- гонки на длинные дистанции – это марафоны протяженностью от 500 км и больше.

2. *Skipuling*. Особенность данного вида спорта в том, что несколько собак везут пулку - небольшую тележку, которая соединена с лыжником с помощью ремня-амортизатора.

3. *Skijoring*. Дисциплина, при которой собак и лыжник находится в сцепке. Здесь также не обойтись без амортизатора, который крепится к шлейке.

Ездовой спорт с собаками в последнее время получил большое распространение среди собаководов. Это направление, не требующее больших способностей от животного и спортсмена. При этом данный спорт довольно развит не только на территории нашей страны, а также в других странах мира.

### **Список литературы:**

1. Курская Ю.А., Зайцев А.Г. Развитие прикладного собаководства в России // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона. 2018. С. 193-196.

2. Поцелуева Е.В, Чебыкина Л.И, Озерова М.Е. Ездовые собаки. Изд: Центрполиграф, 2002. 312 с.

3. Соколова Е.Г., Воробьев О.В., Воробьева Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. 2019. С. 177-181.

4. Суханова С.Ф., Курская Ю.А. Действие различных факторов на степень выраженностей связей в биологическом объекте // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2022. С. 251-257.

5. Тимофеева О.А., Андреева Д.А. Базовые потребности взрослой собаки в питательных веществах // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. 2019. С. 356-359.

6. Тимофеева О.А., Стружкина Н.В. Общие принципы устройства питомника // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 411-414.

7. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Применение методов генетической селекции в кинологии // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. 2019. С. 352-355.

8. Шерешевский Э.И., Петряев П.А., Голубев В.Г. Ездовое собаководство. Изд: М. Главсевморпути, 1946. 247 с.

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ ЗА 2022 Г. ПО МАТЕРИАЛАМ ВЫСТАВКИ «АГРОС»

**Кугелев И.М.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Беленкова И.Ю.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Молочная отрасль России является одной из ведущих среди агропромышленного сектора. По сравнению с предыдущими годами наблюдается положительная динамика производства молока и увеличение надоя, но уменьшается численность поголовья крупного рогатого скота и снижается производство кисломолочной продукции.*

***Ключевые слова:** молоко, пищевая безопасность, показатели, производство, динамика, Россия, Смоленская область.*

Молочное животноводство в России входит в агропромышленный комплекс и составляет одну из важнейших его отраслей, обеспечивающих продовольственную безопасность страны, а также представляет собой составную часть российской пищевой промышленности. Это обусловлено биологической ценностью молока и получаемых из него продуктов: они являются источниками полноценных белков и незаменимых аминокислот, в их состав входят жиры, молочный сахар, а также минеральные вещества, витамины, ферменты.

Правительством Российской Федерации утверждена программа поддержки сельского хозяйства «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», в частности молочной отрасли «Государственная поддержка на 1 кг реализованного товарного молока», а также субсидиальные программы («Субсидии на 1 кг реализованного товарного молока», «Субсидии на поддержку племенного КРС молочного направления») [1]. Разработка и утверждение таких мероприятий связаны с государственной политикой развития молочной отрасли: увеличение объёма потребления молочных продуктов, а также повышение её качества и безопасности.

Потребности населения в молоке и молочной продукции удовлетворены примерно на 80%, что обусловлено достаточным его производством. Несмотря на перечисленное выше, в 2022-ом году молочная отрасль столкнулась с определёнными трудностями. Так, значительным стало усиление санкционного давления, что повлекло за собой нарушение логистических цепочек и дефицит импортных составляющих. Тем не менее, это не оказало серьёзного влияния на внутрироссийскую часть молочной отрасли, а лишь изменило международные поставки [4].

Благоприятная ценовая ситуация на рынке и восстановление рационов способствовали постепенному восстановлению сырьевого сектора молочной отрасли в 2022 г.

Производство молока за 2022 год выросло по сравнению с 2021 годом, что связано с положительной динамикой работы хозяйств и сельскохозяйственных организаций. Их работа связана с рентабельной разработкой государственных программ поддержки молочной отрасли. В целом наблюдается повышение производства молока в России (рис. 1).

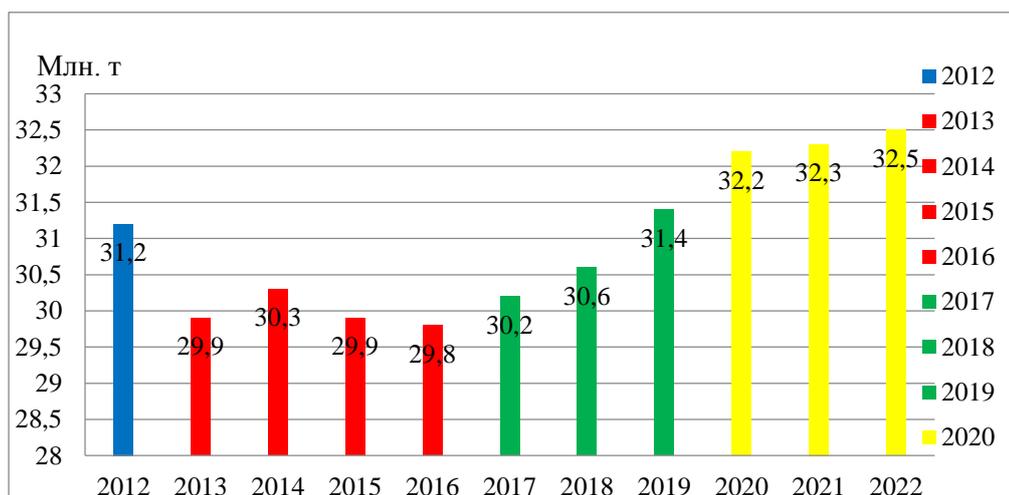


Рисунок 1 – Производство молока

Основной прирост данного показателя отмечается в Курской (+ 74 тыс. т), Владимирской (+49) областях, Краснодарском крае (+71) и Республике Татарстан (+62). В Смоленской области отмечается отрицательная динамика (рис. 2).

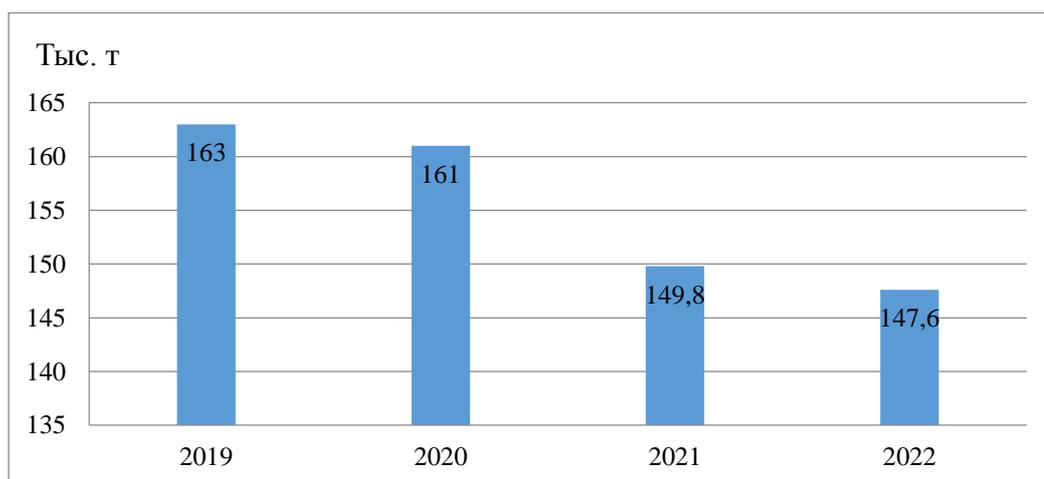


Рисунок 2 – Производство молока в Смоленской области

Министерство сельского хозяйства в 2023 году планирует увеличить господдержку молочной отрасли, что повлечёт за собой увеличение производства молока.

Важным в молочной отрасли является поголовье коров в хозяйствах. Его численность снизилась по сравнению с предыдущими годами, наблюдается отрицательная динамика, однако этот показатель выше по сравнению с 2021 г. В целом происходит постепенное увеличение поголовья крупного рогатого скота (рис. 3).

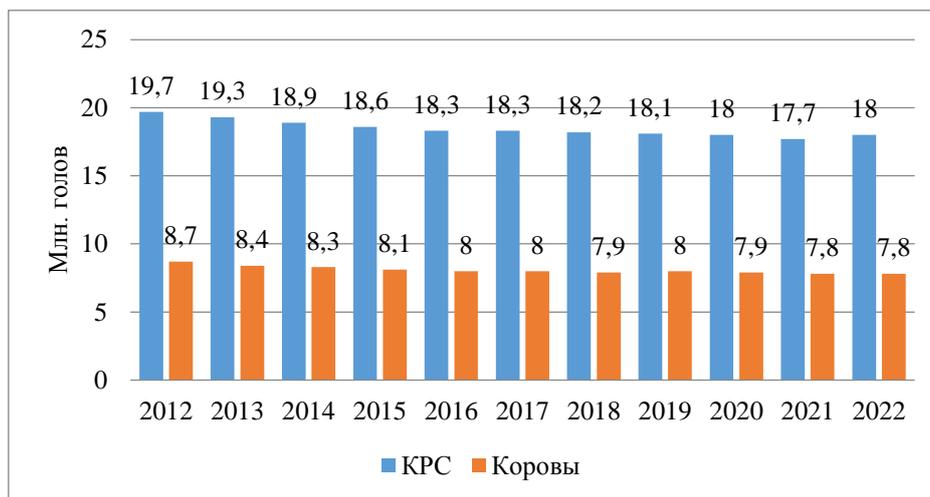


Рисунок 3 – Поголовье крупного рогатого скота и коров

Снижение данного показателя наблюдают в Республике Башкортостан (-6,5 тыс. гол), Новосибирской (-6,1 тыс. гол.) и Оренбургской (-5,4 тыс. гол) областях. Не наблюдается положительной динамики и в Смоленской области (рис. 4).

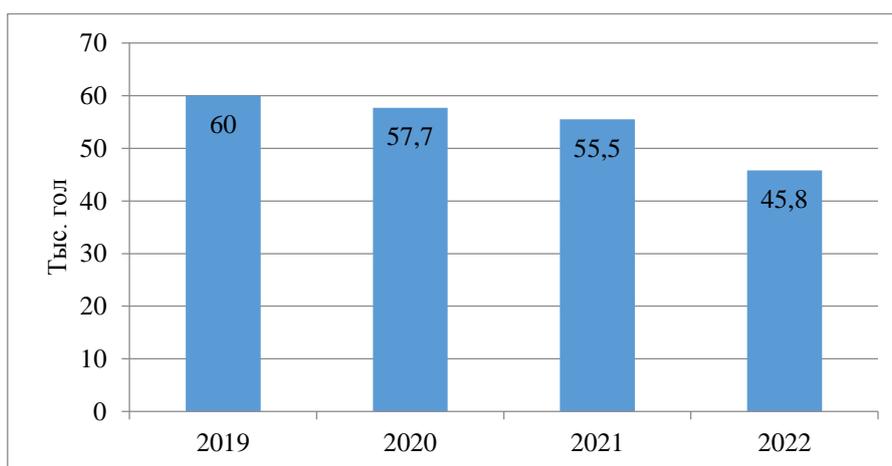


Рисунок 4 – Динамика поголовья коров в хозяйствах Смоленской области

Стоит отметить: отрицательная динамика поголовья коров не сказалась отрицательно на производстве молока, наоборот, этот показатель возрастает. Связано с увеличением надоя на одну корову (рис. 5). Повышение

продуктивности стало следствием продолжения процесса восстановления рационов на фоне роста цен на молоко и замедления роста цен на корма.

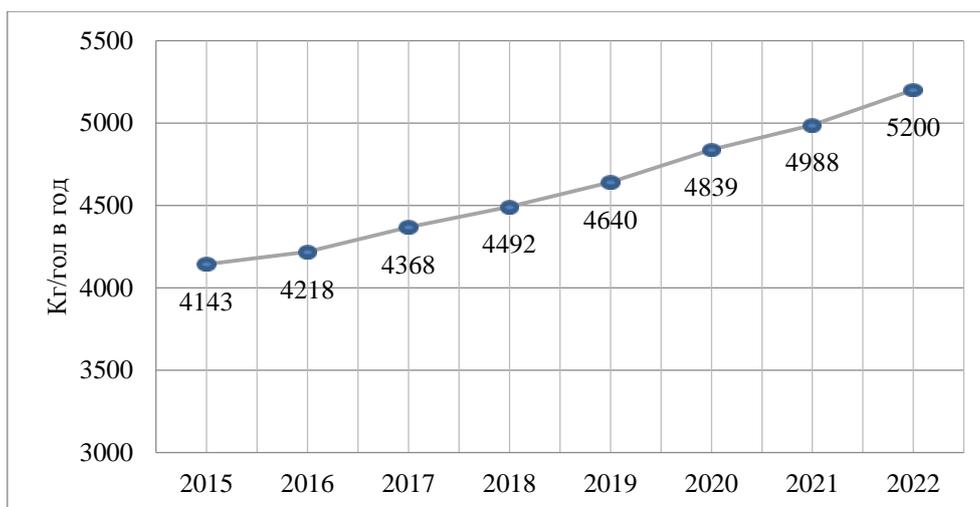


Рисунок 5 – Динамика надоя молока на голову

Наибольший прирост продуктивности коров отмечен в Ярославской (+1 424 кг), Псковской (+1 400 кг) и Ивановской (+1 223 кг) областях. В Смоленской области этот показатель также вырос (рис. 6).

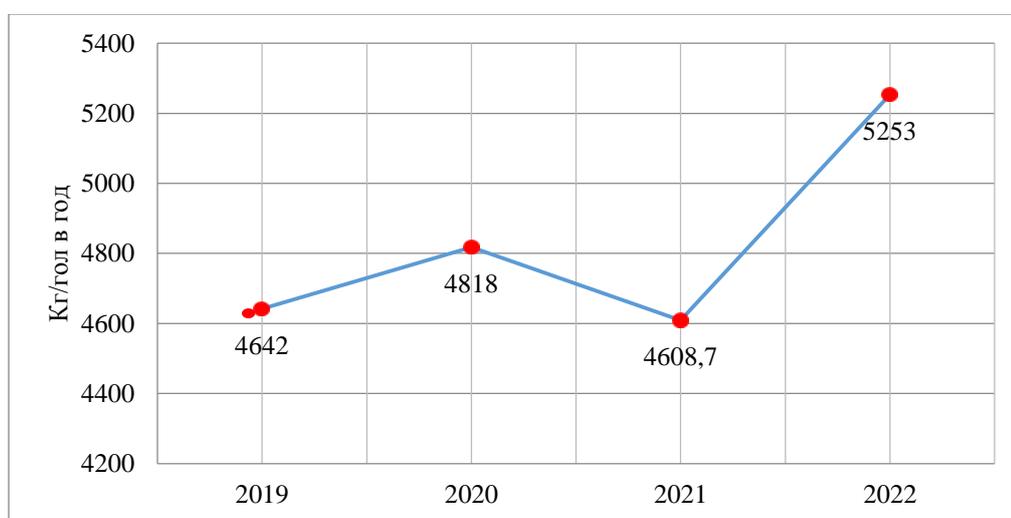


Рисунок 6 – Динамика надоя молока на голову в Смоленской области

Другим аспектом молочной отрасли является переработка сырого молока в питьевое, а также в кисломолочные продукты. Перерабатывающий сектор в 2022 году сохранил положительную динамику развития (табл. 1).

Таблица 1 – Производство молочной продукции

Категория	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Молоко всего, млн. т	5,5	5,6	5,8
Масло сливочное, тыс. т	277,5	282,5	315
Сыры всего, тыс. т	571,6	647,6	650
Творог, тыс. т	486,9	497,3	465
Продукты кисломолочные, млн. т, в т.ч	2,7	2,7	2,5
йогурт, тыс. т	810,6	825,3	700
сметана, тыс. т	530,4	538,0	537,0
Мороженое всего, тыс. т	449,3	527,3	480,0

Молочная отрасль в России сохраняет стабильность, при необходимости будут выработаны дополнительные меры поддержки для нее. Молочный рынок занимает важное место в пищевой отрасли нашей страны, и поэтому Министерство сельского хозяйства на постоянной основе следит за ситуацией в этой отрасли. В настоящее время она сохраняет рентабельность, в том числе благодаря комплексным мерам господдержки, объемы которой ежегодно увеличиваются.

Таким образом, молочная отрасль России занимает одно из ведущих положений в агропромышленном комплексе и пищевом секторе. Она обеспечивает продовольственную безопасность населения, а также повышает качество получаемой продукции. Несмотря на возникшие трудности, молочный сектор показывает высокие результаты в производстве молока (32,5 млн. т), а также в надое молока на голову (5200 кг/гол). Заметны и изменения в переработке полученного молока. Наблюдается положительная динамика по отношению к 2021 г. в производстве сливочного масла (на 11,5%) и незначительно сыров (на 0,3%). Однако произошло снижение показателей по производству творога (на 6,5%), кисломолочной продукции (на 7,4%). Внедрение новых программ поддержек и субсидий окажет стимулирующее воздействие на эту отрасль, что приведёт к увеличению показателей и укреплению на российском рынке.

#### **Список литературы:**

1. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия».
2. Материалы выставки «АГРОС» 2023 г.
3. Milknews Смоленская область 2021 г. Справочник молочной отрасли.
4. Показатели животноводства Смоленской области // Животноводство России: научно-практический журнал для руководителей и специалистов АПК. 2023.

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДИАФРАГМАЛЬНОЙ ГРЫЖИ У КОШЕК

**Кугелев И.М.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Валеева А.В.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Диафрагма – мощный инспиратор, без нее невозможна нормальная работа брюшного пресса, а также стабильный ток крови и лимфы по магистральным сосудам абдоминальной полости. [4]. Диафрагмальная грыжа – нарушение диафрагмы, позволяющая органам брюшной полости мигрировать в грудную полость [5].*

***Ключевые слова:** Диафрагмальная грыжа, диафрагма, операция, пульсоксиметр, мешок Амбу.*

Введение. Диафрагмальная грыжа является распространенной травмой, встречающейся у кошек и собак. Травма, вызванная автомобильной травмой, является наиболее частой причиной диафрагмальной грыжи и приводит к различным клиническим признакам, наиболее распространенным из которых является затрудненное дыхание. После хирургического лечения показатель выживаемости составляет 54-90% [6].

Диафрагмальные грыжи представляют собой группу заболеваний. Различные ее виды существенно отличаются друг от друга по происхождению, клиническим проявлениям, течению и прогнозу. [1].

У кошек встречаются 2 вида грыж:

1. Травматические
2. Врожденные

Симптомы патологии:

1. Затрудненное дыхание
2. Быстрое, поверхностное дыхание
3. Открытая пасть [3].

Важными методами в диагностике диафрагмальной грыжи являются: анамнез, физикальное обследование, Rtg. [2].

Прием и обследование животного. В ветеринарную клинику ИП Пшеничкин 24 марта 2023 года обратилась девушка с кошкой, подобранной на улице. В течение 2 недель наблюдается тяжелое дыхание через рот. Был собран анамнез, проведено физикальное исследование и рентген диагностика. На основании Rtg-снимков, сделанных в 2-х плоскостях (рис. 1 и 2) был поставлен диагноз диафрагмальная грыжа. Было принято решение на следующий день провести операцию по устранению отверстия в диафрагме.

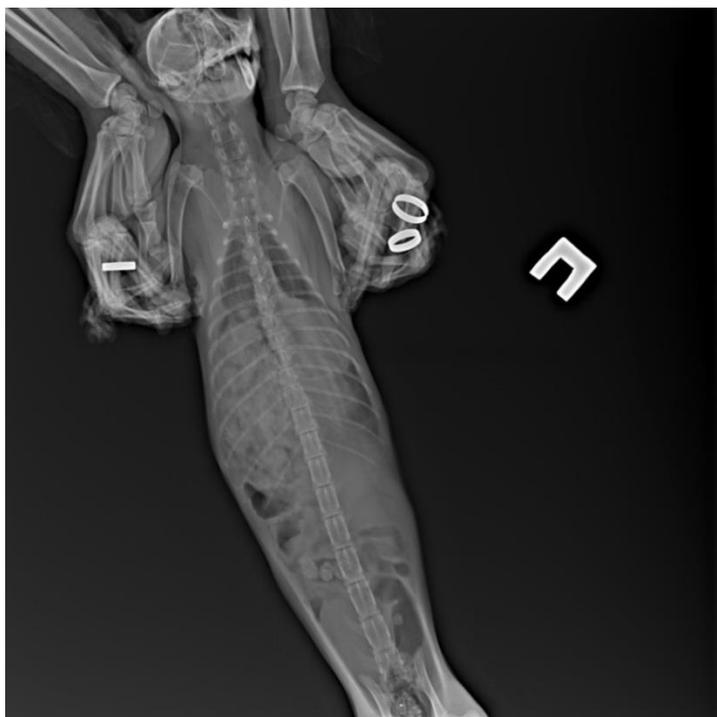


Рисунок 1 – Рентгенография диафрагмы венстро-дорсальная проекция

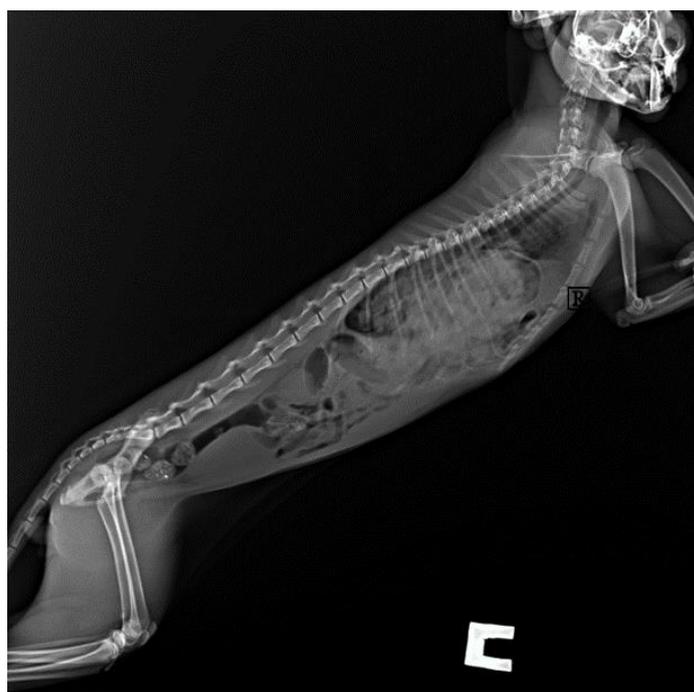


Рисунок 2 – Рентгенография диафрагмы боковая проекция

Подготовка к операции. За несколько часов до приезда в клинику на операцию хозяйка вколола в/м дексаметазон 0,5мл во избежания отека во время и после операции, также обезболивающее - айнил 1% п/к 0,8мл. Было принято решение высокого риска, для избежания смертельного исхода, оперировать не под общим наркозом, а под снотворным (пропофол). Данный препарат важно вводить с максимальной аккуратностью, чтобы не вызвать резкой остановки

дыхания. Заранее были подготовлены инструменты, пульсоксиметр (рис. 3) для контроля пульса и SpO<sub>2</sub>, инкубационная трубка и мешок Амбу.



Рисунок 3 – Пульсоксиметр

Операция. При разрезе по белой линии было обнаружено большое отверстие между грудной и брюшной полостью. В грудную полость были сдвинуты желудок и часть печени животного. Во избежания высыхания кишечника, его обложили смоченными физраствором салфетками. На всем протяжении операции, животному с помощью мешка Амбу, проводилась временная вентиляция легких. При герметизации разрыва, была введена трубка, через которую откачали воздух из плевральной полости. После данной манипуляции трубка была извлечена, а отверстие зашито.

Назначение. Диетотерапия, мясной бульон, творог, мелконарезанное мясо птицы. Инъекции антибиотика амоксицилин 0,4мл в/м 3 дня, мочегонное - фуросемид 0,4мл в/м, был сделан послеоперационный рентгеновский снимок (рис. 4) и оксигенация, после которой животное проснулось через 15 минут (рис. 5). Спустя 1,5 недели был проведен контрольный Rtg – снимок (рис. 6). Через 10 дней после операции первоначальные симптомы исчезли, температура в норме, животное свободно двигается.

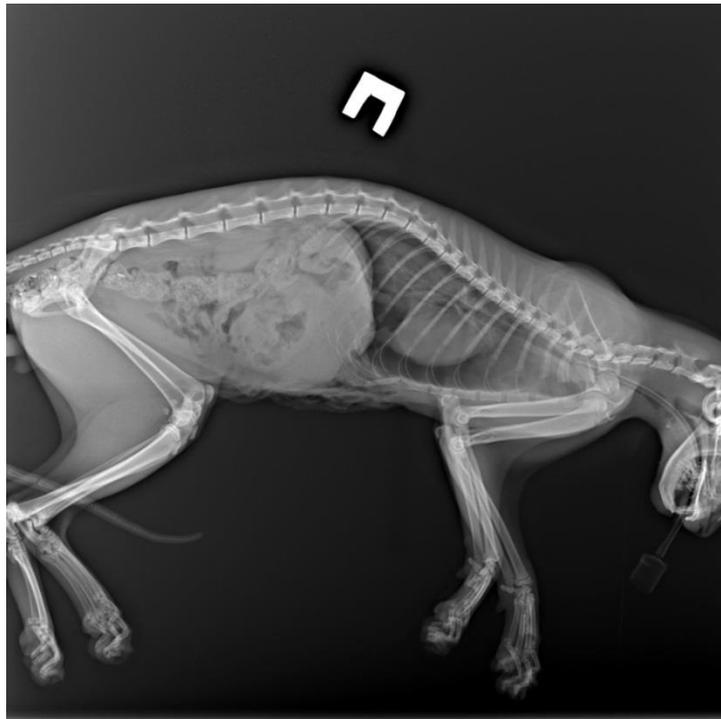


Рисунок 4 – послеоперационная рентгенография диафрагмы боковая проекция



Рисунок 5 – животное в кислородном боксе

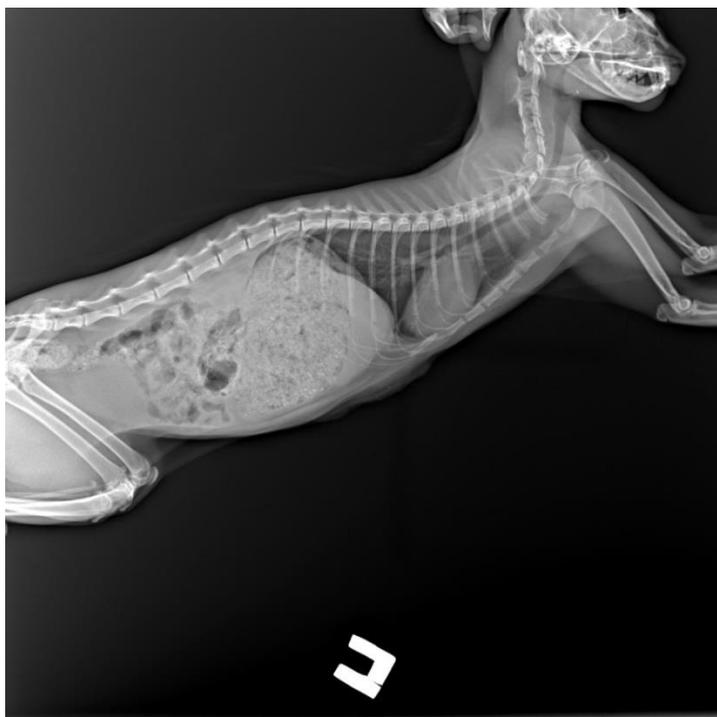


Рисунок 6 – контроль после операции

**Заключение.** Диафрагмальная грыжа у домашних животных чаще всего является последствием травм, резких движений, падений с высоты. Клинические признаки не являются характерными, и диагноз ставится комплексно в совокупности с анамнезом и рентген диагностикой. Для профилактики данного заболевания необходимо усилить контроль за питомцем, в случае появления симптомов: одышка, тяжелое дыхание брюшного типа, открытая пасть, необходимо как можно раньше обратиться к ветеринарному врачу с целью уточнения диагноза и проведения операции.

#### **Список литературы:**

1. Диафрагмальные грыжи: диагностика, симптомы, лечение // Справочник лекарственных препаратов Видаль. Описание лекарственных средств. Режим доступа: <https://www.vidal.ru/encyclopedia/gastroenterologiya/diafragmalnye-gryzhi> (дата обращения: 09.04.2023).
2. Диафрагмальная грыжа у кошек // ЗООСТАТУС. Режим доступа: <https://zoostatus.ru/lechenie/hirurgiya/diafragmalnaya-gryzha-u-koshek> (дата обращения: 10.04.2023).
3. Диафрагмальная грыжа у кошек // Сеть Ветеринарных Центров МЕДВЕД. Режим доступа: <https://med-vet.ru/stati/terapiya/diafragmalnaya-gryzha-u-koshek/> (дата обращения: 09.04.2023).
4. Как выглядит диафрагмальная грыжа и ее причины у кошек // ROS-VET CENTER. Режим доступа: <https://ros-vet.ru/koshki/diafragmalnaya-gryzha-u-koshek-prichiny-i-lechenie/> (дата обращения: 10.04.2023).

5. У кошки диафрагмальная грыжа: лечение, симптомы. Режим доступа: <https://infokotiki.ru/zabolevania/vnut-organy/diafragmalnaya-gryzha-u-kota.html> (дата обращения: 10.04.2023).

6. Трофименкова Е.В., Петрова О.Е. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе Смоленской области // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 277-281.

7. Prognostic indicators for perioperative survival after diaphragmatic herniorrhaphy in cats and dogs: 96 cases (2001-2013) // BMC Veterinary Research Режим доступа: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.f8ef8b48-6435bb44-16982e6c-74722d776562/https/bmcpvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-016-0926-y](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f8ef8b48-6435bb44-16982e6c-74722d776562/https/bmcpvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-016-0926-y) (дата обращения: 10.04.2023).

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ЧЕРНОЙ ИКРЫ В ООО «САДКИ» С. БОГДАНОВО, СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кугелев И.М., к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

Егорченкова В.А., студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Аннотация.** Целью исследования является изучение ветеринарно-санитарных мероприятий при технологии выращивания осетровых рыб в ООО «Садки» с целью получения черной икры.

**Ключевые слова:** осетровые рыбы, периоды выращивания, ветеринарно-санитарные мероприятия, черная икра, ветеринарно-санитарная экспертиза.

К осетрам относится определенная группа рыб, которые представляют семейство «осетровые». Многие люди, при слове осетр, понимают мясо и икру этого семейства, которые всегда ценились и ценятся в кулинарии.

С давних времен эта рыба ассоциируется с богатством, поскольку ее мясо и икра всегда присутствовали на столах вельмож и другой элиты [1].

В наше время осетр считается весьма редкой рыбой, поэтому специалисты многих стран прикладывают массу усилий для того, чтобы сохранить и приумножить популяции осетров во всем мире.

На сегодняшний день известно о 17 видах осетров, причем большинство из них представлено в Красной книге. К самым распространенным видам относятся:

- Русский осетр;
- Сибирский осетр;
- Белуга;
- Севрюга;
- Стерлядь (сибирские популяции). (рис. 1) [2].

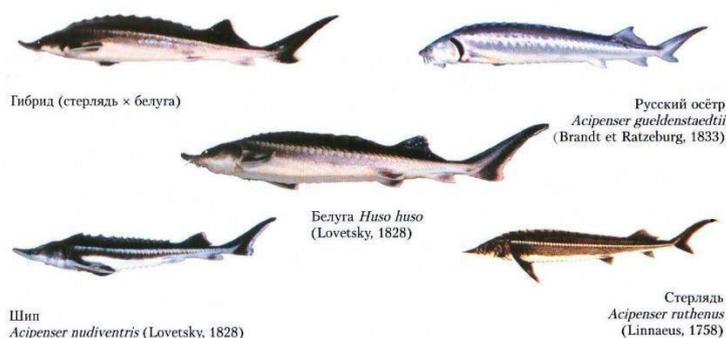


Рисунок 1 – Виды осетровых рыб

Цель исследования: обследование ветеринарно-санитарных мероприятий при технологии выращивания осетровых рыб в ООО «Садки» с целью получения черной икры.

Объект исследования – осетровые рыбы в период выращивания в ООО «Садки» с. Богданово, Смоленской области.

Предмет исследований: технологические, ветеринарно-санитарные мероприятия, лабораторные исследования при выращивании осетровых рыб и получении черной икры. Данные исследования выполнены на базе следующих предприятий:

- Филиал ОГБУВ «Госветслужба Смоленской области» областная ветеринарная лаборатория, город Десногорск.

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия».

В 2015 году в Рославльском районе Смоленской области открылся рыбоводный комплекс ООО «Садки», где занимаются выращиванием рыбы осетровых пород, а также производством черной икры.

На момент открытия на балансе хозяйства уже находилось 170 тонн рыбы – стерляди, белуги и осетра. На сегодняшний день эта цифра достигает 600 тонн.

На территории комплекса был построен пирс с каркасно-тентовым ангаром, пластиковые бассейны и аппараты Вейса для инкубации и выращивания мальков, 10 бетонных лотков для пересадки мальков из пластиковых бассейнов, садковые линии общей площадью 14 тысяч м<sup>2</sup>. А также работает цех по переработке рыбы и фасовке икры.

Рыбное хозяйство полносистемное, то есть, идет выращивание рыбы, начиная от инкубации икры и заканчивая получением конечного продукта – «пищевой икры». (рис. 2)



Рисунок 2 – Черная икра осетровых рыб

#### Профилактические мероприятия в прудках и садках

Мероприятия, направленные на создание оптимальных условий при выращивании рыбы, включают в себя контроль за гидрохимическим режимом прудов и своевременное проведение ветеринарно-санитарных мер. Ежегодно по

окончании рыбоводного сезона в прудах проводят осушение, удаление растительности, промораживание, вспашку и дезинфекцию ложа, мелиорацию водосборной сети.

В течении всего периода выращивания ведут систематическую борьбу с врагами молоди рыб (хищными птицами, лягушками, ужами, щитнем и другими врагами). Погибшую молодь ежедневно собирают, заливают дезинфицирующим раствором и утилизируют. Не допускают заиливание дна пруда в период всего выращивания молоди рыб. Для дезинвазии прудов применяют хлорную известь (при содержании активного хлора не менее 25%) – 5ц/га, свежую негашеную известь – 20 ц/га, или медный купорос – 5 ц/га, или хлорофос 0,1 – 1%-ный раствор.

Профилактика заболеваний рыб в ультразвуковых ваннах и искусственный бассейнах

Профилактические мероприятия направлены на уничтожение в системах вирусных, бактериальных и грибковых агентов. Перед заполнением бассейнов и системой ультразвуковых ванн рыбы должны пройти карантин не менее 30 дней.

Важным фактором поддержания здоровья рыб является контроль за перевозкой рыбопосадочного материала. Завозить рыб можно только из хозяйств, благополучных по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Тщательный ихтиопатологический контроль необходим и при пересадке рыб в самой системе УЗВ.

Важна ранняя диагностика заболеваний. По поведенческие реакция рыб, а также по внешнему виду можно выявить клинически здоровых рыб.

Контроль за соблюдением использования лекарственных и дезинфицирующих средств является неотъемлемой частью сохранения ветеринарно-санитарного благополучия. Данная функция связана с тем, что применения для биологической очистки воды – антибиотиков и лекарственных препаратов – применяется редко, поэтому основным материалом биологической фильтрации являются микроорганизмы.

Единственным препаратом, который не оказывает негативного влияния на биофильтр, является поваренная соль. Это эффективное средство как для антипаразитарной обработки, так и для снятия стресса при выращивании осетровых рыб.

Все препараты должны назначаться квалифицированным ветеринарным врачом или ихтиопатологом. Несоблюдение рекомендованных дозировок приводит к сбою работы всей очистной системы.

Регламентные работы направлены на снижение количества ила при помощи регулярного мытья бассейнов, проверки засоренности механических фильтров, глубинных насосов, компрессора и обеззараживающей УФЛ установки.

Поддержание оптимальной температуры, уровня кислорода, кислотности позволяют контролировать работу биологического фильтра и проверять общее микробное число и коли титр

Профилактика заболеваний рыб в период получения и инкубации икры.

Для начала работы в цехе стены моют и дезинфицируют 10%-ным известковым молоком, инкубационные аппараты – 0,5%-ным раствором марганцовокислого калия.

Рыбу перед получением половых продуктов очищают от слизи, брюшко протирают 0,5%-ным раствором марганцовокислого калия или 2%-ным раствором хлорамина.

Для сбора икры используют специально выделенную чистую обеззараженную эмалированную посуду. В период инкубации икры поддерживают оптимальные для каждого вида осетровых – проточность, газовый режим воды, - а в целях с терморегуляцией – и термический режим: не допускают заиливание икры, для чего следят за работой фильтров. Не допускают для инкубации икру, зараженную возбудителями полиподиоза. Такую икру уничтожают – заливают дезинфицирующим раствором и утилизируют.

Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы

Для определения качества и безопасности рыбы производят комплекс органолептических, физико-химических, микробиологических, токсикологических и других исследований.

Органолептическое исследование. По следующим показателям: поведение в воде, внешний вид и запах. В случае необходимости неразделанную рыбу вскрывают и исследуют внутренние органы и проводят пробу варкой.

В случае возникновения сомнения в доброкачественности рыбы и для уточнения органолептических показателей проводят лабораторные исследования.

При лабораторном исследовании рыбы на доброкачественность вначале делают мазки-отпечатки, а затем готовят образцы для химического анализа.

При сомнении в степени свежести рыбы по органолептическим показателям, а также по правилам ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбопродуктов, на рынках предусматривается проведение лабораторных исследований рыбы с применением бактериоскопии, определения числа Несслера, сероводорода с подогреванием фарша и др.

Свежую, доброкачественную рыбу реализуют без ограничений. Рыба сомнительной свежести к длительному хранению непригодна. При отсутствии в мышцах гнилостного запаха и отрицательных результатах лабораторного исследования ее можно использовать в пищу после термической обработки при условии удаления измененных частей. При обнаружении в мышечной ткани рыбы сомнительной свежести сальмонелл, кишечной палочки, золотистого стафилококка, протей, клостридий перфрингес, рожистой палочки, лептоспир, вируса инфекционного гепатита и других рыбу скармливают животным после проварки при 100°C в течение 20–30 мин.

Ветеринарно-санитарная экспертиза икры

Отбор проб для органолептической оценки качества икры (цвет, консистенция, запах и вкус) проводится из средней пробы.

Масса средней пробы должна быть от 0,14 до 0,45 кг. Из различных мест каждой единицы тары извлекают точечные пробы, из которых составляют среднюю пробу (от промышленно упакованных банок икры с массой нетто менее 0,15 кг, точечные пробы не отбирают). Для икры, упакованной в банки массой нетто 0,5 кг и более, из каждой вскрытой транспортной тары отбирают по одной банке. Из различных мест каждой отобранной банки отбирают точечные пробы, из которых составляют среднюю пробу. Для бочковой икры из различных мест каждой бочки (по ее глубине) отбирают точечные пробы, из которых составляют среднюю пробу.

Доброкачественная икра характеризуется следующими признаками: цвет икры: белужьей - от светло-серого до почти черного; осетровой - с желтоватым или коричневым оттенком; севрюжьей – от светло-серого до почти черного.

Цвет определяют осмотром всего содержимого упаковки, допускается присутствие единичных розово-красных пятен. Цвет определяют одновременно с определением запаха и вкуса, осмотром части икорной массы, поднятой лопаткой.

Органолептическое исследование консистенции икры осетровых должно проводиться при температуре 18-20°C путем определения упругости икры, прочности оболочек при надавливании лопаткой. Критерием является скорость и степень отставания икры от стенки при отклонении банки и поднятием икры лопаткой на высоту бочки и при разжевывании икринок для определения вкусовых качеств.

Икринки должны легко отделяться одна от другой, при осторожном надавливании шпателем икра должна быть упругой, а оболочки – прочными.

Небезопасная (порочная) икра в протекающих емкостях по краям становится сухой, иногда покрыта плесенью. Оболочки икринок разорваны (икра-лопанец), икринки расплавлены, в массе своей икра разжижена. На вкус горькая, острая, вызывает изжогу. Такую икру нельзя употреблять в пищу.

Зернистая икра с кислотным числом выше 3,1 признается непригодной, при кислотном числе от 1 до 3,1 считается менее ценной в пищевом отношении.

Икра, пораженная плесенью, расплавленная, с резким запахом окислившегося жира в пищу непригодна и подлежит утилизации.

Икра, пораженная личинками гельминтов (дифиллоботриоз, анизакидоз, псевдотерранова), подлежит обезвреживанию посолом или замораживанием. [7.]

#### Выводы

Комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий включает в себя ветеринарный контроль за перевозками рыбы и гидробионтов; профилактическое карантинирование завозимого материала и наложение карантина в неблагополучных хозяйствах; профилактическую дезинфекцию и дезинвазию сооружений, инвентаря, ложа прудов; регулярное ихтиопатологическое обследование хозяйства; профилактическую противопаразитарную обработку рыбы.

Нормативными документами по борьбе с болезнями рыб являются инструкции и наставления, утвержденные Департаментом ветеринарии Минсельхоза РФ.

### **Список литературы**

1. Абрамова Ж.И., Блохин Л.В. Сборник инструкций и нормативно-методических указаний по промышленному разведению осетровых рыб. М.: ВНИРО, 1999. 271 с.
2. Абросимова Н.А., Гамыгин Е.А., Белов Е.Г. Инструкция по бассейновому выращиванию осетровых рыб на предприятиях. Ростов-на-Дону, 2003. 24 с.
3. Зуева З.С. Инструкция по выращиванию молоди на комбикормах. Астрахань, 2014. 15 с.
4. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Минсельхозпрод РФ. Москва: Изд. Отдел маркетинга АМБ-агро, 2012. 310 с.
5. Ветеринарно-санитарные правила сбора и, утилизации и уничтожения биологических отходов, 2013.
6. Артюхин Е.Н., Ефимова Н.А. О методе производства сверхкрупной молоди осетровых рыб в условиях дефицита производителей //Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Тез. 2-го междунар. Симпоз. Адлер, 2001. С.8-10.
7. Бурцев И.А. способ получения икры от самок рыб. Авторское свидетельство № 244793. 2007.
8. Трофименкова Е.В., Петрова О.Е. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе Смоленской области // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 277-281.

## ОБНАРУЖЕНИЕ ВНЕМАТОЧНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ У КОШКИ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕННОЙ ОВАРИОГИСТЕРЭКТОМИИ

**Кугелев И.М.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Иванова А.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Внематочная беременность у кошек встречается достаточно редко. Особенность данного случая заключается в том, что мумифицированный плод был обнаружен у кошки с удалённой маткой. Предположительно плод находился в брюшной полости более трёх лет.*

***Ключевые слова:** Кошка, овариогистерэктомия, рентгеноскопия, брюшная внематочная беременность, мумификация.*

Внематочная беременность довольно редкая патология у плотоядных животных [3]. Встречается трубная, яичниковая, брюшная и влагалищная беременность.

По данным [4] наиболее часто у собак и кошек встречается брюшная беременность. Она может быть первичной и вторичной. При первичной беременности плод попадает в брюшную полость и прикрепляется к брюшине. Клетки трофобласта, обладая протеолитической активностью, вызывают реактивное изменение тканей с последующей плацентацией. При благоприятных условиях он продолжает свое развитие и превращается в эмбрион, но вследствие неполноценности плодных оболочек погибает, подвергаясь мацерации, мумификации или путрификации [1].

Данный случай интересен и необычен тем, что в клинику обратились владельцы кошки подобранной с улицы пять лет назад. Возраст кошки приблизительно 8 лет, порода метис, содержание домашнее, три года назад кошке была проведена овариогистерэктомия.

Во время обращения в клинику выяснилось: пять дней у кошки угнетенное состояние, отсутствие аппетита, температура в норме, дыхание учащённое. При клиническом обследовании обнаружены ригидность и болезненность брюшных стенок. Пальпацией было обнаружено инородное тело в брюшной полости рядом с селезёнкой.

Животному были назначены общий клинический и биохимический анализы крови и показано проведение рентгенографии. По результатам анализов крови выявлена эозинофилия, по остальным показателям значительных отклонений не выявлено. На снимке рентгенографии было выявлено наличие инородного тела, предположительно тератомы (рис. 1,2,3)



Рисунок 1 – Инородное тело на снимке рентгенографии



Рисунок 2 – Инородное тело на снимке рентгенографии



Рисунок 3 – Инородное тело на снимке рентгенографии

Величина включения 7 см в длину и 4 см в ширину. Включение неоднородное с местами растяжения. Вероятно данное включение является причиной заболевания кошки.

Для уточнения диагноза было принято решение провести диагностическую лапаротомию. Операцию проводили по общепринятой методике [5]. За 12 часов животному была показана голодная диета. В качестве наркоза использовался Ксиланит в сочетании с Золетилом, Животное зафиксировали на операционном столе и подготовили операционное поле по способу Пирогова. Далее был произведён разрез по белой линии длиной 4 см.

После раскрытия брюшной полости был обнаружен мумифицированный плод прикрепленный к селезёнке и брюшной стенке с останками плодных оболочек (рис. 4)



Рисунок 4 – Мумифицированный плод прикрепленный к селезёнке и брюшной стенке с останками плодных оболочек

Учитывая то, что три года назад кошке делали овариогистерэктомию, вероятно внематочная беременность не была замечена, и плод находился все это время в брюшной полости прирастая к селезёнке слипчатым воспалением и прикрепляясь спайками к брюшине. Сначала плод был отделен от спаек, затем иссечен с частью селезёнки, далее оставшаяся часть селезёнки была коагулирована электрокоагулятором, кровопотери оказались минимальными.

Плод представляет из себя мумифицированное образование с выраженными чертами котёнка, приблизительно 38 - 44дней эмбрионального развития, с явными чертами уродства, плодные оболочки плотные (рис. 5)



Рисунок 5 – Мумифицированное образование с выраженными чертами котёнка

Предположительно, эмбрион попал в брюшную полость в результате разрыва стенок рогов матки, этому мог способствовать сильный удар в область живота, но так как кошка изначально было уличной, а после находилась на домашнем содержании, установить доподлинно причины внематочной беременности невозможно, вероятно плод мог находиться внутри животного намного дольше, чем мы предполагаем.

По окончании операции кошке назначено: внутривенное введение физиологического раствора, курс антибиотиков класса пенициллинов, обработка послеоперационных швов антисептическими растворами, диета, а также ограниченные нагрузки и исключение стрессов. После проведенного послеоперационного лечения состояние кошки стабилизировалось, швы были сняты через 2,5 недели, кошка была выписана в удовлетворительном состоянии.

Данный клинический случай интересен своей редкостью и необычностью, а также наличием мумифицированного плода спустя значительное время после проведения овариогистерэктомии. Почему плод не был обнаружен во время стерилизации, остаётся загадкой.

#### **Список литературы:**

1. Валюшкин К.Д., Медведев Г.Ф. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных. 1997. 718 с.
2. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных / А.П. Студенцов [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 548 с.
3. Практическое акушерство и гинекология животных/Пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности «Ветеринарная медицина»/ Р.Г. Кузьмич [и др.]. Изд.: Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины, 2017. 303 с.
4. Полянцев Н.И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник. Санкт-Петербург: Лань, 2015. 480 с.
5. Симпсон Д., Ингланда Г., Харви М. Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек. М.: Софион, 2005. 280 с.
6. Трофименкова Е.В., Тимофеева А.Л. Проблема использования кормов в рыночных условиях Смоленской области // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 477-482.
7. Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек. М.: Аквариум. 2001. С. 286-290.

## ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ В ООО «СМП АГРОСЕРВИС»

**Кугелев И.М.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Каташова А.В.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Целью исследования является изучение заболеваемости лактирующих коров и выявить возбудителя субклинического мастита в ООО «СМП Агросервис» д.Русилово, Смоленского района, Смоленской области.*

***Ключевые слова:** коровы, субклинический мастит, соматические клетки, КМАФАнМ.*

Субклинический мастит крупного рогатого скота это полиэтиологичная проблема, наиболее частыми причинами, которой являются не соответствие гигиены и технологических параметров доильного оборудования ветеринарно-санитарным требованиям, отсутствие одноразовых полотенец для вымени, а также акушерско-гинекологические заболевания и болезни конечностей.

По данным Международной федерации производителей молока, в зависимости от сезона и местоположения хозяйства, ежегодно на развитых молочных предприятиях в России на каждые 100 голов коров регистрируется от 20 до 40% заболеваний молочной железы. В Европе на лечение и профилактику субклинического мастита приходится более 38,0% от общей суммы прямых расходов в молочном стаде. Экономические потери при субклиническом мастите складываются из снижения продуктивности (10-32% годового удоя), ухудшения качества молока, вынужденной выбраковки коров (8-12%) недополучения приплода [3,4].

По мнению ученых [1,2] причинами субклинического мастита являются: микроорганизмы, ушибы, травмы, аллергии и др. Самыми распространенными микроорганизмами, в результате деятельности которых возникает воспаление молочной железы, являются *St. aureus*, *Str. agalactiae*, *Str. dysgalactiae*, *Str. uberis*, *E.coli* [5,6,7]. В сосковый канал через сосковое отверстие попадают вышеперечисленные микроорганизмы. Иногда воротами инфекции могут стать раны, порезы на вымени. Бактерии, грибки или простейшие образуют продукты жизнедеятельности, на которые организм отвечает воспалением и соответственно снижением молочной продуктивности.

Цель исследования: изучить заболеваемость субклиническим маститом коров и выявить возбудителя данного заболевания в ООО «СМП Агросервис» д.Русилово, Смоленского района, Смоленской области.

Объект исследования: 78 коров черно-пестрой породы голштинизированные в возрасте трех-четырех лет, от 30 до 60 дней лактации.

Методика исследования. Молоко исследовали Калифорнийской пробой, и молоко с признаками субклинического мастита направляли на определение количества соматических клеток, КМАФАнМ. Данные исследования выполнены на базе следующих предприятий:

- Филиал ОГБУВ «Госветслужба Смоленской области» Смоленская областная ветеринарная лаборатория, город Смоленск.
- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия».

Во время дневной дойки было проведено исследование на мастит Калифорнийским методом – Kenotest у коров 30-60 дней лактации. 3 первых струи молока, содержащие бактерии, обитающие в канале соска, сдаивали с последующим уничтожением. Помещали примерно 2 мл молока на тест-пластину. Каждое углубление в пластине соответствует одной четверти вымени. Далее добавляли 2 мл Kenotest в каждое углубление. Помешивали колебательными движениями примерно в течение 15 секунд. Через 30 секунд смотрели на окраску, присутствие гелевых субстанций, а также сравнивали цвет смеси с таблицей и определяли приблизительный уровень клеток каждой четверти. Выливали жидкость, очищали тест-пластину водой и тщательно просушивали перед следующим использованием. Молоко с положительным Kenotest отправляли в лабораторию для проведения исследования на соматические клетки вискозиметрическим методом на аппарате «Соматос-Мини» по стандартной методике.

Для определения видового состава микрофлоры было исследовано 23 пробы молока от животных, показавших положительную пробу Kenotest и повышенное количество соматических клеток. Из взятых проб в бактериологическом отделе филиала Областного государственного бюджетного учреждения ветеринарии «Государственная ветеринарная служба Смоленской области» - «Смоленская областная ветеринарная лаборатория», производили посев на 7,5% натрия хлорида, МПА с 5% дефибрированной кровью барана, МПА с 1% глюкозой, среду Эндо, среду Плоскирева, цветные среды Гиса, агар с канамицином, эскулином и азидом по стандартной лабораторной методике.

Рост колоний отмечали специальным маркером и чашки Петри на специальном приборе Stuart подсчитывали КМАФАнМ.

По внешнему виду колоний микроорганизмов, характеру роста на питательных средах определяли культуральные свойства. Учитывали форму колоний, размер, цвет, прозрачность, характер поверхности. При посевах на кровяной агар учитывали наличие или отсутствие зоны гемолиза.

В 14 образцах был выявлен рост колоний, окруженных зоной полного гемолиза, что характерно для *Streptococcus agalacticae*. В 3 пробах выявили рост мелких, прозрачных колоний с неполным гемолизом с зеленоватым оттенком, а также негидролизующих гиппурат, что характерно для *Streptococcus dysagalacticae*. В 3 пробах выявили плоские выпуклые мутные S-колонии в основном с ровными, но некоторые слегка волнистыми краями, что характерно

для *Escherichia coli*. В 3 пробах были обнаружены оливко-зелены-черные колонии, с присутствием реакции гидролиза эскулина, что характерно для *Enterobacter spp*, а также ассоциированные мелкие колонии с возвышением в центре, напоминающее «Яичницу-глазунью», что означает обнаружение *Mycoplasma spp*. Анализ проводился в течение 3 дней.

Количество соматических клеток на 1 см<sup>3</sup> у коров положительно реагирующих на пробу Kenotest, что представлено в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты лабораторного исследования на количество соматических клеток в молоке

Номер коровы	Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup>	Номер коровы	Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup>
7771	$8,6 \times 10^5 \pm 0,00080$	50227	$8,7 \times 10^5 \pm 0,00079$
4103	$8,2 \times 10^5 \pm 0,00082$	0170	$6,9 \times 10^5 \pm 0,00089$
5089	$8,5 \times 10^5 \pm 0,00080$	4068	$8,7 \times 10^5 \pm 0,00079$
5141	$8,6 \times 10^5 \pm 0,00080$	0034	$7,8 \times 10^5 \pm 0,00083$
2711	$8,7 \times 10^5 \pm 0,00079$	0273	$7,8 \times 10^5 \pm 0,00083$
7911	$7,6 \times 10^5 \pm 0,00085$	2934	$8,5 \times 10^5 \pm 0,00080$
677	$7,8 \times 10^5 \pm 0,00084$	5080	$7,5 \times 10^5 \pm 0,00085$
2942	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00083$	813	$8,2 \times 10^5 \pm 0,00082$
0159	$8,0 \times 10^5 \pm 0,00083$	4519	$7,5 \times 10^5 \pm 0,00085$
2748	$6,6 \times 10^5 \pm 0,00090$	4069	$6,5 \times 10^5 \pm 0,00091$
7109	$9,2 \times 10^5 \pm 0,00077$	4590	$9,3 \times 10^5 \pm 0,00077$
3120	$7,9 \times 10^5 \pm 0,00090$		
Среднее количество соматических клеток	804782±82,5		

Анализ данных проведенных исследований, позволяет утверждать, что в хозяйстве ООО «СМП Агросервис» среди коров 30 – 60 дней лактации заболеваемость субклиническим маститом составила 29,5%. Наибольшее количество соматических клеток на 1 см<sup>3</sup> у коров, показавших положительную пробу Kenotest, составило  $9,3 \times 10^5 \pm 0,00077$ , а наименьшее количество  $6,6 \times 10^5 \pm 0,0009$ . Среднее количество соматических клеток в 23 пробах составило 804782±82,5 при норме (согласно ТР ТС) 500000 соматических клеток в 1 см<sup>3</sup>.

Таблица 2 – Результаты микробиологического исследования молока

Номер коровы	Возбудитель	КМАФАНМ, тыс КОЕ/см <sup>3</sup>	Номер коровы	Возбудитель	КМАФАНМ, тыс КОЕ/см <sup>3</sup>
7771	<i>Streptococcus agalactiae</i>	600±3,03	50227	<i>Streptococcus agalactiae</i>	590±4,9
4103	<i>Streptococcus agalactiae</i>	580±3,1	0170	<i>Streptococcus Dysgalactiae</i>	510±5,3
5089	<i>Escherichia coli</i>	515±3,3	4068	<i>Streptococcus agalactiae</i>	650±4,7
5141	<i>Streptococcus agalactiae</i>	615±3,0	0034	<i>Streptococcus agalactiae</i>	605±4,9
2711	<i>Streptococcus agalactiae</i>	652±2,9	0273	<i>Enterobacter spp.</i> <i>Mycoplasma spp.</i>	452±3,5 115±11,2
7911	<i>Enterobacter spp.</i> <i>Mycoplasma spp.</i>	458±3,5 157±5,9	2934	<i>Escherichia coli</i>	622±4,8
677	<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	570±3,1	5080	<i>Streptococcus agalactiae</i>	585±5,0
2942	<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	535±3,2	813	<i>Streptococcus agalactiae</i>	630±4,8
0159	<i>Streptococcus agalactiae</i>	567±3,1	4519	<i>Streptococcus agalactiae</i>	576±4,9
2748	<i>Streptococcus agalactiae</i>	781±2,7	4069	<i>Streptococcus agalactiae</i>	730±4,4
7109	<i>Streptococcus agalactiae</i>	670±2,9	4590	<i>Enterobacter spp.</i> <i>Mycoplasma spp.</i>	607±4,9
3120	<i>Escherichia coli</i>	705±2,8			
Среднее количество микробных тел	591±5				

Из таблицы номер 2 следует, что у 14 коров (61%) возбудителем мастита является *Streptococcus agalactiae* с выраженными патогенными свойствами. В молоке от 3 коров (13%) был обнаружен *Streptococcus dysgalactiae*. Из 3 проб выявлен возбудитель *Escherichia coli*. (13%). В 3 пробах обнаружены в ассоциации (13%) *Enterobacter spp* и *Mycoplasma spp*. Исследования показали, что возбудители обнаружены в 100% случаев, а это означает, что микрофлора является ведущим этиологическим фактором в патогенезе заболевания.

Выводы:

Субклинический мастит в ООО «СМП Агросервис» является часто встречаемым заболеванием молочной железы. У коров в период лактации от 30 до 60 дней заболеваемость составляет 29,5%.

Количество соматических клеток варьирует от  $6,6 \times 10^5 \pm 0,0009$  минимально до  $9,3 \times 10^5 \pm 0,0077$  максимально, в среднем количество  $804782 \pm 82,5$ .

Наиболее частой причиной возникновения субклинического мастита является *Streptococcus agalactiae* 61%, встречается *Streptococcus dysgalactiae* и *Escherichia coli*.

Данное заболевание ухудшает качество молока и снижает молочную продуктивность.

### **Список литературы:**

1. Боженков С.Е., Грига Э.Н., Грига О.Э. Значение микробного фактора при возникновении и развитии острого мастита у коров // Ветеринарная патология. №4. 2012. С. 13-15.
2. Брэдфорд Б. Воспаление и заболевания переходного периода у коров // Б.Брэдфорд Отделение Зоотехнии и Промышленного животноводства Государственного университета Канзаса. 2020. 210 с.
3. Кузьмин Г.Н. Инфекционный мастит у коров: монография. Воронеж. Истоки, 2004. 146 с.
4. Париков В.А. Мастит у коров // Ветеринария. 2000. №11. С. 34-35.
5. Трофименкова Е.В., Петрова О.Е. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе Смоленской области // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 277-281.
6. Antibiotic treatment of mastitis Comparison of intramammary plus intramuscular therapy / W.E Owen. et al. // Journal Dairy Sci. 1988. № 74 (11). P.3143-3147.
7. Badran, A.E. Economic losses resulting from mastitis disease riesian dairy herd / A.E.Badran, A.B. Ebeid // Indiun Veterinary Journul. 1990. №67 (1). P. 4346.
8. Coagulase-positive staphylococcal mastitis in a herd with low somatic cell counts / K.H.Hoblet et al. // Journal American Veterican Medicine Assoc. 1988. №192 (6). P.777-780.

## ЛЕЧЕНИЕ КЕТОЗА У НОВОТЕЛЬНОЙ КОРОВЫ В УСЛОВИЯХ ООО «ЭКОНИВА» ЖК УЛАНОВО

**Кугелев И.М.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Куковенкова Д.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В последнее время большинство комплексов молочного направления сталкиваются с проблемой уменьшения молочной продуктивности из-за болезней, связанных с обменом веществ. Они наносят большой экономический ущерб, складывающийся из снижения продуктивности, нарушения воспроизводительной функции, затрат на лечение и преждевременной выбраковки. Среди всех заболеваний обмена веществ в хозяйствах с продуктивностью животных от 8000 л особое место занимает кетоз. Эта патология наносит значительный ущерб тем, что у коров снижается продуктивность на 20-50% и уменьшается живая масса, что как следствие ведет к экономическим убыткам.*

***Ключевые слова:** Нарушение обмена веществ, кетоз, новотельные коровы, Дексафорт, глюкоза.*

Введение. Кетоз коров – заболевание, которое сопровождается интенсивным накоплением в организме животного кетоновых тел, вследствие этого происходит поражение гипофизарно-надпочечниковой системы, щитовидной и околощитовидных желез, печени, сердца, почек [2]. Было установлено, что чаще всего кетоз встречается у высокопродуктивных молочных коров в первые 1-2 месяца после отела [2].

В ООО «Эконива» ЖК Уланово кетоз встречается в 43% случаев у высокопродуктивных новотельных коров. В статье описан пример лечения коровы с признаками кетоза.

Основная часть.

Корова 2458, 3 отёл, продуктивность по последней лактации составила 8395 кг. Отел протекал без осложнений. Родовспоможение не оказывалось. Через 6 дней после отела у коровы ухудшился аппетит, жвачка стала нерегулярной, голодная ямка впала, признаки угнетения, запоры чередуются с поносом, кал с легким запахом ацетона. Животное похудело.

Для постановки диагноза провели экспресс тест на наличие кетоновых тел в крови (тест - полоски), а также глюкометром проверили содержание сахара в крови. Уровень кетоновых тел- 1,88 ммоль/л (Рис. 1).

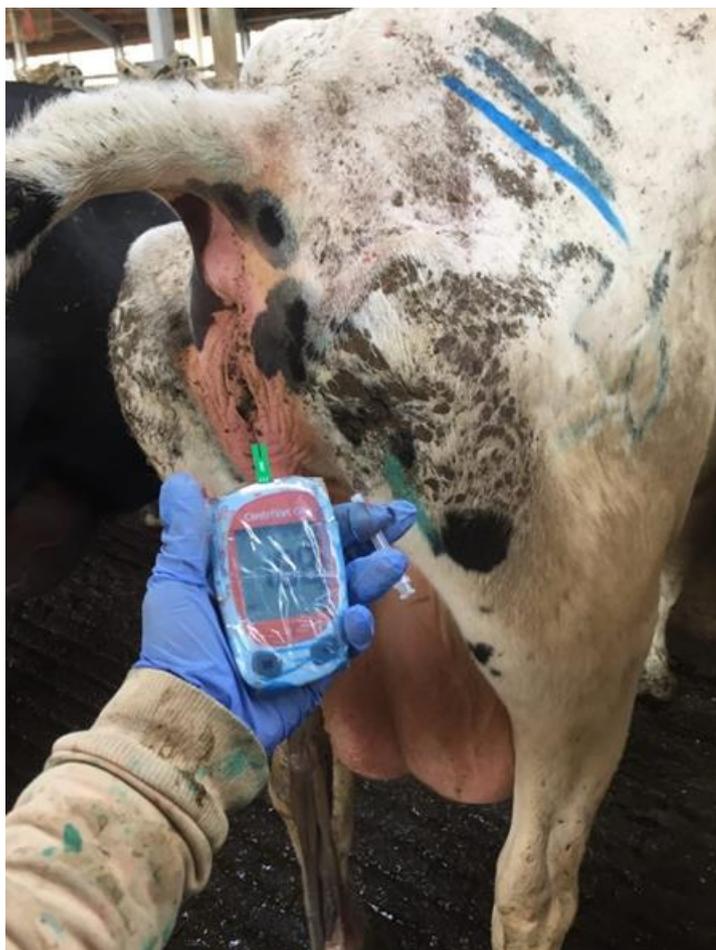


Рисунок 1 – Уровень кетоновых тел

На основе полученных данных был поставлен диагноз-субклинический кетоз. Для лечения по протоколу хозяйства применяли: Дексафорт-10 мл в/м, внутривенные инъекции глюкозы 40% (800 мл 3 дня) и кальция борглюконата (800 мл 2 дня- 1 раз в день) (табл. 1).

Таблица 1 – Лечение

Дата	Наименование препаратов
16.02	Дексафорт – 10 мл в/м Глюкоза 40%-800 мл в/в Кальций борглюконат -800 мл в/в
17.02	Глюкоза 40%-800 мл в/в Кальций борглюконат -800 мл в/в
18.02	Глюкоза 40%-800 мл в/в Проверка

Каждый день для оценки эффективности лечения проводились замеры уровня глюкозы и кетоновых тел в крови животного. Исходя из этого можно вывести основные оцениваемые показатели (табл. 2):

- 1.Общее состояние
2. Динамика содержания глюкозы и кетоновых тел в крови.

Таблица 2 – Динамика содержания глюкозы и кетоновых тел

Наименование	Норма	Дата исследования		
		16.02	17.02	18.02
Глюкоза, ммоль/л	3,28-3,77	2,2	3,6	3,5
Кетоновые тела, ммоль/л	<1,0	1,88	1,2	0,5

На основании экспресс-исследований на протяжении 3 дней, можно установить, что уровень глюкозы после первого дня лечения оставался стабильным, без резких скачков. Кетоновые тела, в свою очередь, нормализовались постепенно, перепады не наблюдались.

Так как применяемый препарат Дексафорт обладает гликогенным эффектом [4,5], его эффект при внутримышечном введении наблюдался уже через 7 часов. Как следствие, в крови восстановился уровень сахара до 3,5 ммоль/л. Изначально он был на уровне 2,2 ммоль/л. Ацетоновые тела восстановились до нормальных значений в течение суток. Аппетит улучшился в течение 12 часов и соответственно началась выработка молока, которая из-за нарушений в организме уменьшилась.

Кальций борглюконат, в свою очередь, оказывает на организм антитоксическое действие, благодаря нему повысился уровень ионизированного Са в крови, стал налаживаться обмен веществ, а также усилилось сокращение сердечной мышцы [4].

Глюкоза 40% по своим свойствам усиливает диурез, повышает осмотическое давление и усиливает обмен веществ. Благодаря ней усилились защитные свойства организма [4].

Во время применения внутримышечной инъекции Дексафорта, внутривенных инъекций глюкозы 40% и кальция борглюконата общее состояние коровы улучшилось за 3 дня, значительно аппетит улучшился, акт дефекации пришел в норму. Анализируя динамику содержания глюкозы и кетоновых тел в крови можно прийти к выводу, что лечение дало положительный исход и болезнь не приобрела хронический характер.

#### Выводы

1. Заболевание высокопродуктивных коров кетозом в ООО «Эконива» ЖК Уланово имеет значительное распространение.

2. Кетоз оказывает отрицательное влияние на продуктивность и живую массу коров, что в свою очередь приносит значительный экономический ущерб.

3. Основной причиной возникновения кетоза является высококонцентрантный тип кормления, вызывающий нарушение обмена веществ.

4. Диагностику субклинического кетоза осуществляют с помощью кетометра и глюкометра, определяя повышенный уровень кетоновых тел и глюкозы.

5. Лечение кетоза Дексафортом в/м, в/в инъекциями глюкозы 40% и кальция борглюконата приводят к улучшению клинического состояния,

нормализации лабораторных показателей, восстановлению среднесуточного удоя и живой массы.

6. Новотельным коровам необходимо включать в рацион 1,5-2,5 кг сена для поддержания уровня наполнения рубца и обеспечения процессов жвачки. Рекомендуется так же включать в рацион гликогенные средства: пропиленгликоль, пропионат кальция, глицерин, натрия пропионат [5].

#### **Список литературы:**

1. Ковалев С.П. Клиническая диагностика внутренних болезней животных. 2016. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71752> (дата обращения: 09.04.2023).

2. Щербаков Г.Г. Внутренние болезни животных. Профилактика и терапия: учебник. Санкт-Петербург: Лань. 2022. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/201> (дата обращения: 09.04.2023).

3. «Кетоз и методы профилактики» Шелявина Е.В., ООО «Органико». Режим доступа: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1681047577&tld=ru&lang=ru&name=shalyavina-e-ketoz-i-metody-profilaktiki> (дата обращения: 09.04.2023).

4. Справочник ветпрепаратов. Режим доступа: <http://vetinfo.su/vetpreparat.php?id=371> (дата обращения 09.04.2023).

5. Кетоз у КРС. Режим доступа: <https://www.nita-farm.ru/vetvracham/krs/disease-ketoz/> (дата обращения 09.04.2023).

## АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ В КОНЕВОДСТВЕ РОССИИ

**Кугелев И.М.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Юдакова О.Л.**, студент ФГБОУ ВО Смоленской ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье представлены сведения о масштабах и эффективности применения метода искусственного осеменения по отдельным породам и в целом по отрасли в коневодстве России за период 1980-2010 гг.*

***Ключевые слова:** искусственное осеменение, сперма, порода, конный завод.*

Согласно ранним источникам, лошадей начали искусственно осеменять задолго до всех остальных крупных животных [11].

Исследования в области искусственного осеменения лошадей начались в России в 1899 году. И.И. Ивановым в институте экспериментальной медицины было доказано, что спермии извлечённые из придатка семенника обладают оплодотворяющей способностью. В 1900 он начал проводить опыты по искусственному осеменению лошадей [12,13].

И.И. Иванов первым начал рассматривать искусственное осеменение как наиболее совершенный метод разведения сельскохозяйственных животных. Им разработаны техника получения, система оценки качества, разбавления и хранения спермы, а также введение её в половые пути самок с помощью специальных катетеров [2,3].

Большой вклад в развитие искусственного осеменения животных внесли В.К. Милованов, Д.Ф. Нейман, А.В. Квасницкий, И.И. Соколовская, И.В. Смирнов, Г.О. Паршутин, П.Н. Скаткин, И.И. Родин, Ф.В. Ожин и многие другие. В результате творческой работы большого коллектива учёных совершенствовалась технология, организация и техника искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. Проводилась работа по длительному хранению спермы при низких температурах (-196С) [1,5,7,8,9,10].

Прогрессивный метод воспроизводства – искусственное осеменение - за последние годы стал основным в размножении сельскохозяйственных животных.

Последние встречающиеся литературные данные о применении метода искусственного осеменения в коневодстве нашей страны – это годы девятой пятилетки (1971-1975), его применяли в 13 конных заводах и осеменили 744 кобылы, а в годы десятой пятилетки (1976-1980) он был освоен в 30 заводах и таким способом было осеменено 1334 кобылы. Зажеребляемость при этом близка к результатам естественной случки (54-55%) [6].

На сегодняшний день в России отсутствуют обобщённые сведения о масштабах применения искусственного осеменения по отдельным породам и в целом по отрасли в коневодстве.

Метод искусственного осеменения кобыл на протяжении последних 10-ти лет всё чаще применяют частные владельцы привлекая в воспроизводство и племенную работу действующих в спорте жеребцов без отрыва от спортивной карьеры.

Целью данной работы являлось изучение современного уровня и эффективности применения искусственного осеменения в коневодстве России в целом и по отдельным породам. Материалом послужили ведомости «случки-выжеребки» и ГПК лошадей следующих пород: орловская, русская рысистая и стандартбредная, тракененская, терская, буденновская и ахалтекинская.

Методика исследований. При изучении состояния применения метода искусственного осеменения в коневодстве России, использовали документацию отделов селекции Всероссийского научно-исследовательского института коневодства.

Для изучения применения данного метода в каждой породе были исследованы ведомости «случки-выжеребки» хозяйств различных форм собственности.

При анализе хозяйств учитывались следующие данные: 1) года применения метода искусственного осеменения; 2) поголовье маток в отдельные годы; 3) количество искусственно осеменённых кобыл; 4) количество зажеребевших и прохолостевших кобыл от использования метода искусственного осеменения.

По учтённым данным рассчитывали процент зажеребляемости от искусственного осеменения и процент применения метода искусственного осеменения в различных хозяйствах в отдельные годы. Обработку данных проводили по общепринятой методике (4)

Результаты исследований. За анализируемый период (с 1980-2010 гг.) было исследовано 20 хозяйств различных форм собственности, разводящих орловскую рысистую породу, из которых только в 10 из них было зафиксировано применение искусственного осеменения. На сегодняшний день племенное ядро орловской рыистой породы сосредоточено в 9-ти конных заводах. Следует отметить, что с 1998-2008 гг. происходила реорганизация племенных хозяйств, и в эти годы ряд хозяйств, в том числе и конные заводы, прекратили своё существование.

До 2010 г из всех ранее существовавших конных заводов, занимавшихся разведением лошадей русской рыистой и стандартбредной породы, в 24 конных заводах метод искусственного осеменения лошадей применялся практически постоянно.

Изучая состояние применения метода искусственного осеменения в терской породе, можно сказать, что в настоящее время – это порода с ограниченным генофондом. Если с 1948 года разведением терских лошадей занималось 13 хозяйств, то сегодня в СПКА ПКЗ «Ставропольский»

сосредоточен почти весь маточный состав породы, в котором и было зафиксировано применение метода искусственного осеменения лошадей.

В буденновской породе искусственное осеменение лошадей было применено в 2003г.

В России тракененскую породу разводят в конном заводе им. Кирова, «Кавказ» (Краснодарский край), в Рязанском конезаводе, а также в конезаводах, имеющих отделения тракененских лошадей: Московский, Старожиловский, Злынский, Георгенбург (Калининградский) и др. Из исследованных хозяйств искусственное осеменение встречается только в 10, но - в единичных случаях. Небольшое количество маток осеменяется в частном секторе.

Все запреты на искусственное осеменение, которые когда-либо существовали в ахалтекинской породе, носят исключительно экономический характер. Метод искусственного осеменения в данной породе применяли Ставропольский конный завод (1998-1999гг.), «Станица» (2001-2002гг.), ООО «Велес-3» в 2003 г. и др. Также метод используют частные коневладельцы.

Таблица 1 – Применение метода искусственного осеменения в коннозаводстве России за период 1980-2010гг

Порода	Кол-во хозяйств, применявших и.о.	Кол-во и.о. маток, гол.	% зажеребляемости от и.о. в случном сезоне	% применения и.о.
Орловская рысистая	10	956	90,7	9,1
Русская рысистая и стандартбредная	24	3077	77,7	16,3
Тракененская	14	69	57,7	6,5
Буденновская	2	11	95,0	25,4
Терская	1	51	56,4	6,8
Ахалтекинская	5	39	68,7	11,5
Итого:		4203	74,3	12,6

В таблице представлены данные по применению искусственного осеменения, как свежеполученным разбавленным семенем, так и глубокозамороженным.

Анализируя полученные данные, можно сказать, что метод искусственного осеменения применялся постоянно и в большей степени в рысистом коннозаводстве. У лошадей верхового типа такой тенденции не наблюдалось. Процент зажеребляемости в случном сезоне от искусственного осеменения во всех породах выше, чем от естественной случки и, в общем, составил 74,3%. Процент применения данного метода в период с 1980 по 2010 гг.. невелик и составил всего лишь 12,6%.

При искусственном осеменении кобыл орловской рысистой породы была использована сперма 57 жеребцов-производителей. Наиболее широко в заводах использовалась сперма Пиона, Водорода, Кубика, Жара, Комка, Канюка,

Мятлика и многих других. В последние годы особой популярностью пользуется сперма таких жеребцов как Кипр, Ковбой, Биполяр, Шток, Колорит, Жаркий и др.

При искусственном осеменении кобыл русской рысистой и стандартбредной пород была использована сперма 138 жеребцов-производителей. Наиболее широко использовалась сперма известного жеребца Реприза, которой с 1981 по 2004 гг. было искусственно осеменено 705 маток с общей зажеребляемостью 79,3%. Менее масштабно использовалась сперма таких жеребцов как Сентениал Уэй, семенем которого было искусственно осеменено в период с 1980-1993 гг. 349 маток с зажеребляемостью 81,6%, Регбис Стар, его спермой было искусственно осеменено с 1986-2003 гг. 313 маток, Рулинг Монарх, его семенем было искусственно осеменено с 1990-2004 гг. 228 маток с зажеребляемостью 68,8% и др.

В тракененской породе в большей степени использовалась сперма таких жеребцов, как Хроматик, Арсенал, Запрос, Фазон, Фахараджа и др.

В буденовской породе в конном заводе им. 1-ой конной армии в результате искусственного осеменения получен жеребец Иллюстратор от Изюма, которого в дальнейшем планируется использовать в производящем составе. В Донском конном заводе предполагается использовать в качестве производителя жеребца по кличке Изумруд, также полученного в результате искусственного осеменения семенем Изюма.

При искусственном осеменении терских кобыл использовалась в основном сперма тракененских жеребцов Запроса, Зазора, Экватора, Запада и др.

В ахалтекинском коннозаводстве использовали для искусственного осеменения сперму Адата, Халифа, Гомона и др.

В странах Европы метод искусственного осеменения лошадей имеет исключительно широкое распространение: число жеребят, полученных с помощью искусственного осеменения, гораздо больше, чем от естественной случки. У метода есть ряд несомненных преимуществ: производители используются с наибольшей хозяйственной выгодой, исключается риск заражения и распространения половых инфекций, появилась возможность перевозки семени на любые расстояния, всё это делает метод востребованным и незаменимым для практики, приводя к повышению эффективности разведения лошадей.

У нас в стране метод искусственного осеменения лошадей применяется еще очень ограниченно.

На данном этапе для более эффективного ведения селекционной работы в коневодстве искусственное осеменение необходимо применять намного шире и использовать все преимущества этого метода.

### **Список литературы:**

1. Листратенкова В.И., Меркулова И.В. Траккененская порода лошадей 290 лет на службе у человека // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 1. 2022. С. 294-297.
2. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.:«Колос»,1970 423 с.
3. Науменков А. Шире применять искусственное осеменение лошадей. //Коневодство и конный спорт. №1. 1982 С.18-19
4. Паршутин Г.В., Скаткин П.Н. Искусственное осеменение и случка лошадей. М.: Сельхозгиз, 1953.
5. Смирнов И.В. Сохранение семени сельскохозяйственных животных посредством глубокого охлаждения // Советская зоотехния. №4. 1949. С. 93-96.
6. Boy M.S. Artificial insemination in the hourse // Ann Zootech. Vol.41. P.311-318.
7. Ivanoff E.I. On the use of artificial insemination for zootechnical purposes in Russia. J. Agric. Sci. 1922. P. 244–256.
8. Ivanow E.I. De la fe.condation artificielle chez les mammife`res. Arch. Sci. Biol. 1907. P. 377–511.

## СЛУЖЕБНЫЕ СОБАКИ: ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТБОРУ

**Куракина Я.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Туберозова М.В.**, к.п.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье представлена структура кинологических подразделений МЧС России, описаны критерии вступления собак на службу и недостатки, которые могут ей в этом помешать; рассмотрена основная цель современной кинологии, предложены мероприятия по достижению данной цели.*

***Ключевые слова:** кинология, служба МЧС, породы собак, критерии отбора.*

Последние годы в стране кинологическая служба стала широко распространена. Около 50 тыс. собак служат в ведомствах Министерства обороны Российской Федерации, погранвойсках, МВД и МЧС России. В данной сфере используется примерно 700 тыс. собак различных видов обеспечения. В МЧС России в каждом областном центре организовано кинологическое обслуживание, которое, как правило, состоит из кинологических формирований и кинологических групп в составе регионального центра, а также групп муниципальных кинологических служб. В составе некоторых региональных центров есть воинские части, в которых находятся так называемые «взводы поиска пострадавших при помощи собак». Работают также два крупных кинологических подразделения центрального подчинения: Поисково-спасательная служба кинологическая (ПССК) отряда «Центроспас» (государственное учреждение) и Кинологический центр в составе 179-го Спасательного центра (воинская часть) [5].

Структура МЧС включает в себя несколько видов специальных собак (См. Рис. 1 «Виды специальных собак в структуре МЧС»).



Рисунок 1 – Виды специальных собак в структуре МЧС

На рисунке представлены следующие виды специальных собак:

– поисковая и спасательная; оказывают помощь в поиске пострадавших в ходе поисково-спасательных работ в случае ликвидации аварийных последствий различных видов ЧС;

– минно-розыскная; участвуют в разминировании больших территорий, где раньше проходили военные действия, проверке различных объектов на наличие взрывчатки для обеспечения безопасности крупных мероприятий, а также в поиске и спасении после террористических актов;

– караульная; осуществляют охрану различных объектов МЧС.

Кроме того показаны собаки таких служб, как: горно-лавиная, поиск тел погибших, спасение на воде, поиск пострадавших по запаховому следу [3].

При выборе собаки для поисково-спасательной службы необходимо руководствоваться следующими критериями:

- доброжелательность и доверчивое отношение к людям;
- хорошее обоняние и желание его использовать;
- физическая крепость и здоровье.

При проведении поисково-спасательных операций собаки должны быть в движении на протяжении достаточно длительного времени, а задача по дифференцированию запахов может потребовать от животного больших умственных и физических усилий. Важными требованиями, предъявляемыми к данной категории животных, являются такие, как:

1. Размер. Собаки не должны быть слишком большими, обычно их высота в холке не превышает 60 см. Пробираясь через завалы, крупная, тяжелая собака с большей вероятностью получит серьезные травмы ног, чем собака среднего размера.

2. Отсутствие у собаки ярко выраженного охотничьего инстинкта, иначе собака может отвлекаться во время работы.

3. Легкая обучаемость. Желательно, чтоб рабочие качества были закреплены генетически.

4. Отсутствие агрессивности. Собака не должна вести себя агрессивно по отношению к другим животным.

5. Мотивация, настойчивость и сильный характер [1].

Все эти качества должны быть определены в раннем возрасте (до 3 месяцев) с помощью специальных тестов. Некоторые из них, такие, как: послушание, психическая устойчивость, физическая выносливость и общительность, могут быть развиты в процессе обучения с профессиональным собаководом. Эти тесты должны быть записаны в карточку в виде оценок и описания соответствующего поведения собаки. Однако важно также помнить, что неадекватная дрессировка может свести на нет все ранее развитые способности.

Вот примерный список пороков, заболеваний и недостатков, которые исключают использование собаки для ПСС:

- общая физическая недоразвитость скелетной и мышечной тканей;
- основные пороки в экстерьере;

- хромота из-за атрофии мышц плеча, бедра;
- хроническое воспаление сухожилий, связок и суставов;
- хронические заболевания сердца и сосудов;
- неизлечимые опухоли или злокачественные новообразования;
- хронические, упорно не поддающиеся лечению болезни, экземы;
- травматические повреждения;
- преобладание в поведении собаки направленных, директивных или пассивных защитных реакций;
- недостатки основных свойств нервной деятельности, таких как перевозбудимость или же, наоборот, очень низкая возбудимость;
- повышенная злость, робость.

Хорошо зарекомендовали себя в работе собаки таких пород как лабрадор, немецкая овчарка, малинуа, русский спаниель, голден ретривер. Используются и другие породы (например: шпиц), но именно из этого списка часто выбирают щенков, предназначенных для службы в МЧС России [6].



Лабрадор



немецкая овчарка



Малинуа



русский спаниель

Рисунок 2 – Некоторые породы собак для службы в МЧС России

Кинолог с закреплённой за ним собакой составляет кинологической расчёт. Задача животных – найти людей под обвалами зданий или на природе. Задача кинолога – адаптировать своего питомца к сложным, а иногда и экстремальным условиям поиска пострадавших [4].

Таким образом, основная цель современной кинологии заключается в подготовке высокопрофессиональных специалистов-кинологов, а мероприятиями по достижению данной цели являются следующие:

1. Умелая оценка и подбор племенных собак, сосредоточение внимания на племенной работе – в воспроизведение служебных собак, сохранение и совершенствование их экстерьерных и рабочих качеств, а также увеличение поголовья для кинологических подразделений.

2. Подготовка и тренировка физического развития и поддержание навыка преодоления различных препятствий служебных собак. Для этого необходимо, чтобы территория каждого кинологического подразделения была оборудована дрессировочной площадкой, специальным снаряжением для служебных собак.

3. Ежедневные тренировки со служебными собаками по следовой работе, выборке вещи, человека, задержанию нарушителя, по общему послушанию.

5. Организация и прохождение курсов повышения квалификации специалистов-кинологов на базе зональных кинологических центров один раз в три года.

6. Разработка и реализация унифицированных должностных инструкций для специалистов-кинологов, в которых должны быть четко отражены должностные функции и обязанности, права и ответственность работника в соответствии с занимаемой им должностью в кинологическом подразделении.

7. Участие специалистов-кинологов со служебными собаками в кинологических соревнованиях.

Выполнение данных требований необходимо для своевременного и полного выполнения служебно-боевых задач, поставленных перед специалистами.

### **Список литературы:**

1. Юдина О.П. Анализ рабочих качеств служебных собак разного направления применения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета №2. 2017. С. 58-63.

2. Бычкова Т.К., Мозалькова А.Д. Гигиена и правила содержания животных в зоологических парках // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 169-173.

3. Заславский Э.И. Поисково-спасательная кинологическая служба отряда «Центроспас» МЧС России. Режим доступа: [https://vk.com/wall-138470872\\_135](https://vk.com/wall-138470872_135) (дата обращения 09.04.2023).

4. Севодняев В.М., Шалабот Н.Е. Помощники в службе // Войсковой вестник. №2. М. 1994. №2. С. 57-59.

5. Собаки поисковой спасательной службы. Режим доступа: <https://dogtricks.ru> (дата обращения 09.04.2023).

6. Собаки спасатели на службе в МЧС России. Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/sobaki-spasateli> (дата обращения 09.04.2023)

7. Рузанова Н.Г., Кулешова Н.Ю. Характеристика собак породы бельгийская овчарка (малинуа) // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона. 2018. С. 225-228.

8. Сазонова Е.А., Борисова В.Л. Инновационные развития в мире сельскохозяйственного транспорта // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 327-333.

9. Тимофеева О.А., Гладких М.Ю. Факторы, влияющие на отбор собак породы немецкая овчарка по дисплазии тазобедренного сустава // Доклады ТСХА. 2021. С. 699-701.

10. Туберозова М.В. Механизмы развития исследовательского потенциала студентов: метод проектов // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России: сборник трудов. 2022. С. 455-459.

11. Туберозова М.В., Каташова А.В. Показатели биохимического анализа для восстановительного лечения бабезиоза собак // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник трудов. 2021. С. 316-320.

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КУРИНОГО ПОМЕТА ДЛЯ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗ НАНЕСЕНИЯ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

**Курская Ю.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** На сегодняшний день применяют следующие методы переработки помета: компостирование, пиролиз, газификацию, анаэробное сбраживание. Самым распространенным, недорогим и эффективным методом считается компостирование. В данной статье мы рассмотрим новые методы обработки куриного помета: гидротермальное сжижение (ГТС) и торрефикацию.*

***Ключевые слова:** птицеводство, помет, экологическая проблема, куры, методы переработки, птицефабрика, утилизация, компостирование, пиролиз, гидротермальное сжижение, торрефикация.*

Высокое потребление продукции птицеводства привело к значительному росту поголовью птиц, а соответственно к большому производству куриного помета. На сегодняшний день проблемы обращения с навозом ведет к загрязнению окружающей среды таким как: ухудшение качества воздуха, увеличение выбросов парниковых газов (ПГ), накопление вредных микроэлементов, эвтрофикация водоемов, закисление почвы и повышенная потеря питательных веществ, в первую очередь азота и фосфора, из почвы из-за выщелачивания, эрозии и стока, вызванная отсутствием учета потребностей сельскохозяйственных культур в питательных вещества [2,4]. Специфический запах свежего куриного помета привлекает внимание мух, вредителей и грызунов, что, помимо размножения патогенов и устойчивости к антибиотикам, создает явную угрозу для здоровья человека.

Но не смотря на все недостатки свежего куриного помета, как и любые другие виды отходов жизнедеятельности животных, помет является богатым органическим удобрением [3]. Из всех видов органических удобрений птичий помет (в том числе куриный) является наиболее ценным, как по количеству питательных веществ, так и по их доступности для растений. Содержание питательных веществ в птичьем помете изменяется в зависимости от вида, возраста, условий содержания и кормления птиц, от вида корма и других факторов. В табл. 1 представлены данные о химическом составе куриного помета и навоза разных домашних животных [1]. Для непосредственного использования куриного помета как безопасного органического удобрения необходимо изучить альтернативные методы обработки и дальнейшего

использования куриного помета, чтобы его использование было безопасно и экономично [5,6].

Таблица 1 – Средний химический состав куриного помета и навоза разных домашних животных, % (на сухое вещество)

Виды навоза	N	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Влажность
Куриный	3.86	1.69	3.03	1.86	55.6
Коровий	2.28	0.72	1.01	2.60	75.6
Телячий	2.14	0.77	1.17	2.52	79.9
Свиной	3.12	1.18	1.63	1.67	77.7

На сегодняшний день применяют следующие методы переработки помета: компостирование, пиролиз, газификацию, анаэробное сбраживание. Самым распространенным, недорогим и эффективным методом считается компостирование.

В данной статье мы рассмотрим новые методы обработки куриного помета. Методы обработки, обсуждаемые в этом разделе, включают гидротермальное сжижение (ГТС) и торрефикацию, которые также используют для куриного помета. Следует также отметить, что оба эти метода не считаются экономически выгодными, но дают результаты экономики замкнутого цикла, в сочетании со стандартными методами, известными на сегодняшний день.

Гидротермальное сжижение представляет собой реакцию с использованием биомассы или органического материала в качестве исходного сырья в присутствии воды, иначе считающейся растворителем, в гидротермальных условиях, находящихся в диапазоне температур 250–450 °С и диапазоне давлений 100–350 бар. В этих условиях вода остается в жидком или относительно плотном сверхкритическом состоянии. Перед обработкой в условиях ГТС сырье проходит трехэтапный процесс: деполимеризация, разложение и, наконец, рекомбинация. Деполимеризация – это последующее растворение макромолекул используя их физические и химические свойства, чтобы облегчить процесс. Установка высокой температуры и давления способствует гидролизу длинноцепочечных полимеров, состоящих из углерода, H<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> в углеводороды с более короткой цепью. После этого при разложении наблюдается потеря молекулы воды (дегидратация), потеря молекулы CO<sub>2</sub> (декарбонизация) и удаление содержимого аминокислот (дезаминирование). Дегидратация и декарбонизация эффективны для удаления O<sub>2</sub> из сырья в виде воды и CO<sub>2</sub> соответственно. Выход деградации в основном состоит из полярных органических молекул, фурфуралов, гликоальдегидов, фенолов и органических кислот, которые хорошо растворимы в воде. Перед ГТС происходит рекомбинация и реполимеризация реакционноспособных фрагментов. Если в органической матрице будут присутствовать какие-либо свободные молекулы H<sub>2</sub> для последующего процесса, свободные радикалы будут блокированы, что приведет к

образованию частиц со стабильной молекулярной массой. Однако, если нет молекул  $H_2$  или имеется огромное количество свободных радикалов, фрагменты будут рекомбинировать или реполимеризоваться с образованием высокомолекулярных обугленных соединений, иначе известных как коксообразование.

Учитывая, что гидротермальное сжижение требует состояния влажной реакции, куриный помет является подходящим сырьем для этого процесса из-за значительного содержания влаги в нем. Кроме того, сушка не требуется, что означает эффективное снижение эксплуатационных расходов. Однако важно отметить, что гидротермальное сжижение часто применяется для отходов сельского и лесного хозяйства, состоящих из растений и растительных материалов, иначе называемых лигноцеллюлозной биомассой. Предполагается, что основной целью ГТС является производство биосырья из отходов биомассы, что потенциально может заменить коммерческое ископаемое топливо, хотя экономическая целесообразность сомнительна из-за необходимости установки для получения высокого давления, которая может быть очень дорогостоящей, покупка которой не считается экономически выгодной. Предлагаемым решением для этого является добавление катализатора, который может ингибировать побочные реакции при снижении настроек температуры и давления. Однако это требует дополнительных затрат, которые могут свести на нет сэкономленные при снижении условий температуры и давления. Помимо биосырья, есть и другие продукты, которые могут быть получены от ГТС при условии, что другие технологии интегрированы в систему

Второй метод переработки, являющийся развивающимся методом, - это торрефикация.



Рисунок 1 – Схема проведения торрефикации

Торрефикация, также известная как мягкий пиролиз, включает в себя нагрев сырья до температуры примерно 200–300°C, однако в отношении птичьего помета применяется влажная торрефикация с использованием технологии псевдоожиженного слоя с использованием перегретого пара в

качестве псевдоожижающей среды, поскольку он ускоряет торрефикацию навоза до четырех раз. Интересным продуктом этого процесса является биоуголь, который может быть дополнительно переработан в активированный уголь, интригующий биопродукт с высокой удельной поверхностью. Не смотря на то, что данный метод находится на ранних стадиях исследования, имеется уже данные, что биоуголь, полученный в результате влажной торрефикации куриного помета, впоследствии был переработан в активированный уголь. Синтезированный активированный уголь имел относительно исключительные характеристики, так как его удельная площадь поверхности пор и удельный объем пор составляли 3392 м<sup>2</sup>/г и 0,841 см<sup>3</sup>/г соответственно при размере частиц менее 2 нм. Часто богатый азотом биоуголь, полученный в результате мокрой торрефикации птичьего помета, хорошо служит в качестве поглотителя рН, что свидетельствует о том, что он является главным кандидатом на применение в качестве сорбционных материалов для очистки воды от тяжелых металлов или органических загрязнителей из-за обилия поверхностных функциональных группы.

#### **Список литературы:**

1. Бычкова, Т. К., Семенова Д.М., Аверченкова А.А. Системы и способы содержания крупного рогатого скота // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 189-196.

2. Зайцева З.Ф., Саропынкина А.А. Анализ тенденции развития животноводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 203-207.

3. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф., Рудько Т.С. Технологические аспекты производства мяса бройлеров // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК: сборник материалов национальной научной конференции, посвящённой Году науки и технологий в России. 2021. С. 68-77.

4. Листратенкова В.И., Лысенко Е.П. Производство и потребление продукции животноводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: Сборник материалов международной научной конференции. 2017. С. 219-224.

5. Соколова, Е. Г., Ионова Н.С. Динамика развития молочного скотоводства в РФ и Смоленской области // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 348-356.

6. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Воспроизводство стада, выращивание и реализация племенного молодняка // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник материалов международной научной конференции. 2021. С. 313-315.

## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ РЕЖИМ ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ, КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ОДНОРОДНОСТИ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЦЫПЛЯТ

**Курская Ю.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Птицеводческая промышленность претерпела серьезные изменения с конца 1960-х годов, благодаря генетическому отбору и высокоразвитым методам управления значительно повысилась эффективность производства мяса и яиц. В данной статье рассматриваются различные режимы инкубации яиц сельскохозяйственной птицы, как метод повышения однородности, жизнеспособности, приспособленности к изменяющимся условиям внешней среды.*

***Ключевые слова:** куры, цыплята, режим инкубации, однородность, жизнеспособность, выживаемость, эпигенетическая адаптация, инкубация яиц.*

Здоровые, жизнерадостные суточные цыплята - основа успеха любой работы инкубатория. Успехом каждого вылупления можно активно управлять, пока эмбрион все еще находится в яйце. Возможности контролировать производительность инкубатория могут оказать значительное влияние на конечный результат выращивания бройлеров.

Птицеводческая промышленность претерпела серьезные изменения с конца 1960-х годов, благодаря генетическому отбору и высокоразвитым методам управления значительно повысилась эффективность производства мяса и яиц. Эти изменения привели к разработке высокоспецифичных программ селекции, которые находят отражение в современной отрасли в расширении различных специализаций по производству цыплят-бройлеров или несушек [5]. Становится все более очевидным, что птицы, производящие мясо и яйца, различаются по физиологии до такой степени, что их соответствующие эмбрионы нуждаются в очень специфических и отличающихся друг от друга условиях инкубации. Этот фактор хорошо проиллюстрирован исследованиями, проведенными в 2003 году, которые показали, что, исходя из потребления эмбрионального кислорода, эмбрионы кросса Росс 308 вырабатывают примерно на 26% больше метаболического тепла, чем эмбрионы традиционной мясной породы.

Вследствие увеличения выработки метаболического тепла у этих новых пород жизненно важно, чтобы заданные значения температуры и охлаждающей способности в коммерческом инкубаторе, часто содержащем 100000 яиц

бройлеров, были установлены надлежащим образом. Это позволяет избежать повышения неприемлемого уровня температуры, который действительно может нанести ущерб здоровью развивающегося эмбриона [2].

Климат в инкубаторе. Роль климата инкубатора на развитие цыплят и, следовательно, на жизнеспособность и продуктивность цыплят после вылупления очень важна. Эмбриональное развитие - это непрерывный процесс с типичным акцентом на дифференцировку клеток, за которым следует рост и созревание органов и систем физиологического контроля на более поздних фазах развития. Здесь мы сосредоточимся на последней фазе «созревания» развития цыплят и ее влиянии на жизнеспособность цыплят и однородность выводимого потомства. На этапе созревания органы становятся чувствительными к специфическим сигналам, таким как тепловой или холодовой стресс; абсолютный рост эмбриона снижается, а скорость роста обратно пропорциональна температуре. Полностью развитая система терморегуляции необходима для поддержания постоянной температуры тела даже в условиях высокой температуры или холода, вызывающих стресс. Во время выхода из яйца метаболизм цыплят переключается с переваривания липидов на усвоение углеводов и белков.

Жизнеспособность отдельных цыплят может быть описана с использованием различных аспектов морфологии цыплят. Плохие условия инкубации приводят к плохо закрытым пупкам, аномально развитым клювам и лапам. Желточный мешок, выдавленный из пупка, может быть результатом воздействия высоких температур в сочетании с высокой влажностью. Красный клюв и красные скакательные суставы указывают на высокую температуру.

Жизнеспособность - это результат оптимальной дифференцировки, роста и созревания всех органов и физиологических управляющих цепей.

Процесс созревания начинается незадолго до вылупления, так называемый перинатальный период, и продолжается в течение первой недели после вылупления. Было показано, что в течение этого короткого промежутка времени появляющийся на свет цыпленок способен справляться, в определенных пределах, с резким изменением условий окружающей среды. В последние годы были проведены значительные исследования по развитию системы терморегуляции эмбриона цыпленка и вылупившегося птенца. Это исследование показало, что с развитием системы терморегуляции у детеныша развивается способность поддерживать температуру своего тела при изменяющихся температурах окружающей среды. Изменения температуры инкубации в конце эмбрионального развития вызывают эпигенетическую адаптацию, которая приводит к длительной адаптации к холоду или теплу после вылупления.

Кроме того, можно физиологически воздействовать на птенцов, чтобы они лучше переносили тепловой стресс, путем кратковременного воздействия умеренного теплового стресса (36-37,5°C) до 3-го дня после вылупления. Впоследствии эти обработанные цыплята подвергаются термическому кондиционированию и демонстрируют самые высокие темпы роста при низком

потреблении корма и более высокой эффективности кормления в возрасте 42 дней, чем цыплята, которые не были кондиционированы таким образом. Созревание системы терморегуляции в течение первой недели также включает в себя развитие регуляции и реакции исходного уровня сердечного ритма на изменение температуры окружающей среды. Адаптируя условия инкубации на последних этапах инкубации, мы можем управлять способностью эмбриона регулировать температуру тела, пока он еще находится в яйцеклетке.

Развитая пищеварительная система, наряду с развитием способности регулировать температуру тела, полное созревание пищеварительного тракта не менее важно для продуктивности бройлеров. Перед внутренним вскрытием на девятнадцатый день инкубации эмбрион начинает втягивать желточный мешок в свое тело - и к концу двадцатого дня пребывания в яйце весь желточный мешок поглощен. Богатый липидами остаточный желток служит важным источником энергии для суточного цыпленка и будет оставаться основным источником энергии в течение первых дней его жизни. Известно, что остаточный желточный мешок необходим для созревания пищеварительного тракта и энергетического обмена. Рост эмбриона зависит в первую очередь от использования липидов желтка - и, таким образом, липидный обмен продолжается и после вылупления, постепенно заменяясь способностью использовать углеводы и белки [3].

Есть данные, что удаление желточного мешка задерживало рост на два дня по крайней мере на семь дней по сравнению с контрольными цыплятами, главным образом из-за более медленного развития пищеварительного тракта. Кроме того, в условиях голодания замедляется развитие желудочно-кишечного тракта, что может подтверждать мнение о том, что прием пищи в первые дни после вылупления активно стимулирует усвоение желтка. Сегодня у нас есть возможность управлять эмбрионами внутри яйца до такой степени, что поглощение желточного мешка можно контролировать на различных уровнях вплоть до момента вылупления.

Из этих фундаментальных физиологических исследований ясно, что дифференциация, рост и созревание цыплят-бройлеров - это непрерывный процесс, начинающийся с повышением температуры яйца до 37-38°C и продолжающийся в течение первой недели вылупления. Основные функции организма созревают во время этой «разумной» фазы, так что взрослый цыпленок может адаптироваться к изменениям окружающей среды. На практике это означает, что бройлерная промышленность может управлять и прогнозировать эффективность роста и конверсии корма, тщательно управляя условиями в инкубаторе, с возможностью активного управления результатами, контролируя условия, пока эмбрион все еще находится в яйце, для достижения оптимальной производительности после вылупления [6].

Жизненная сила цыпленка. Было показано, что наряду с созреванием системы терморегуляции и пищеварительного тракта рост и созревание отдельного эмбриона в значительной степени зависят от условий инкубатора. Для оптимальной выводимости и жизнеспособности цыплят температура

яичной скорлупы для каждого яйца в инкубаторе должна соответствовать естественной температуре в диапазоне 37,6-37,9°C в течение первых двух третей инкубации и 38,1-38,8°C в течение второй трети инкубации. В рамках этой естественной закономерности незначительные изменения температуры яичной скорлупы вызывают разную скорость роста, что может быть использовано для управления развитием цыплят в яйце - с целью адаптации инкубации к эмбриональным потребностям различных пород бройлеров [1]. В инкубаторе следует избегать температур выше 39,5°C, поскольку они приводят к увеличению поздней смертности и замедлению роста бройлеров после вылупления по сравнению с более низкими температурами в инкубаторе 38,3°C.

Ежедневная практика инкубаториев показывает нам, что плохие условия инкубации приводят к плохо закрытым пупкам и аномально развитым клювам и лапам. Проведенные зарубежные исследования показали, что у цыплят-бройлеров с красными скакательными суставами значительно чаще возникают проблемы с ногами в возрасте 30-40 дней.

Максимальная однородность. Мы знаем, что можно манипулировать различными физиологическими системами, чтобы повлиять на жизнеспособность цыплят. В действительности, современные коммерческие инкубатории должны иметь дело с сотнями тысяч эмбрионов бройлеров – каждый развивается, растет и созревает в одном инкубаторе.

Самой большой задачей для современного инкубатория является получение однородных стай цыплят с высокой жизнеспособностью. Общеизвестно, что партия некачественных цыплят в сочетании с плохим управлением фермой приведет к неприемлемым колебаниям в размерах птицы или низкой однородности стада. Низкая однородность стада оказывает огромное давление на руководство фермы, которое, чтобы максимизировать эффективность своей деятельности, должно поставлять высококачественную птицу, одновременно сохраняя коэффициент конверсии корма как можно ниже. Хорошая однородность позволяет управлять стадом с наименьшей смертностью и конверсией корма.

При производстве бройлеров однородность выражается в процентах птицы, вес которой находится в пределах 10% от среднего веса стада. А действующие отраслевые стандарты диктуют, что для достижения хорошей однородности 80-85% птицы должны находиться в пределах 10% от среднего веса стада. Мы обнаружили, что для определенных партий цыплят возможна 100% однородность в зависимости от веса цыплят, когда однородность определяется как процент веса цыплят, который находится в пределах 10% от среднего веса цыплят в партии выводков. Наше предварительное исследование показало, что однородность, основанная на весе цыплят, также может быть использована для прогнозирования смертности в первую неделю.

Общая длина цыпленка также может служить полезным параметром для теста на однородность – хотя мы обнаружили, что при измерении общей длины цыпленка от кончика клюва до пальцев ног могут возникнуть различия в 0,5-1,0 см, когда разные люди измеряют длину одного и того же цыпленка. В любом

случае применение показателей однородности, основанных на длине цыплят, рекомендуется отклонение от среднего значения на 3%, чтобы добиться реальных, измеримых различий.

Эпигенетическая адаптация. Всем живым организмам приходится иметь дело с изменяющимися условиями окружающей среды. Суточному цыпленку, например, необходимо научиться поддерживать температуру тела на нужном уровне, в то время как температура на птицеферме колеблется в пределах 25-40°C. Эпигенетическая адаптация, представляет собой адаптацию к ожидаемой и изменяющейся среде. Суточные цыплята могут адаптироваться к более высоким температурам на птицеферме после раннего опыта в так называемой «разумной» фазе. Эпигенетическая адаптация происходит на последних фазах эмбрионального развития и в течение первых дней после вылупления. В эти короткие временные промежутки, или так называемые разумные фазы, системы управления, такие как система терморегуляции, определяют продолжительность жизни птицы различными внутренними и внешними (эпигенетическими) факторами. Эпигенетическая адаптация не фиксируется генами, но преимущественно вызывает постоянное изменение экспрессии генов [4].

Распространение вылупления. Если распределение температуры не соответствует требованиям к эмбрионам для каждого яйца, помещенного в инкубатор, эмбрионы будут расти с разной скоростью, что приведет к большому разбросу вылупления и, следовательно, к разбросу веса цыплят: цыплята, которые вылупляются рано, теряют вес из-за обезвоживания. Поэтому инкубаторы должны быть сконструированы таким образом, чтобы имитировать период вылупления, близкий к естественному изменению продолжительности инкубации цыплят.

Процесс созревания начинается незадолго до вылупления и продолжается в течение первой недели после вылупления. За этот короткий промежуток времени цыпленок подготовлен к тому, чтобы справиться с резким изменением условий окружающей среды. Было описано созревание системы терморегуляции и пищеварительного тракта, при котором система терморегуляции созревает за счет изменения температуры инкубации в конце эмбриональной фазы, а созреванию пищеварительного тракта способствует всасывание остатков желточного мешка.

Если распределение температуры не соответствует требованиям для каждого отдельного яйца – и, следовательно, для каждого отдельного эмбриона, - помещенного в инкубатор, то эмбрионы будут расти с разной скоростью, что приведет к большому распространению вылупления. Инкубаторы должны быть спроектированы и откалиброваны таким образом, чтобы имитировать период вылупления, максимально приближенный к естественным колебаниям продолжительности инкубации бройлеров.

Жизнеспособность суточных цыплят в сочетании с однородностью партии суточных цыплят является необходимым условием для оптимального

управления фермой и достижения минимально возможного коэффициента конверсии корма.

### **Список литературы:**

1. Красочко П.А., Корочкин Р.Б., Понаськов М.А. Использование метода атомно-силовой микроскопии при изучении антибактериального действия коллоидных растворов наночастиц серебра и меди // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 114-120.

2. Курская Ю.А., Зайцева З.Ф., Усачева В.П. Освещение птичников по светодиодной технологии при клеточном содержании кур - несушек // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 279-282.

3. Листратенкова В.И., Лысенко Е.П. Производство и потребление продукции животноводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: Сборник материалов международной научной конференции. 2017. С. 219-224.

4. Рузанова Н.Г., Филиппов Ф.С. Статистический метод прогнозирования качества продукта // Цифровые технологии – основы современного развития АПК: Сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 243-246.

5. Соколова Е.Г., Маркина П.Г. Генетические и паратипические факторы влияния на технологические качества молока // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 370-374.

6. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Воспроизводство стада, выращивание и реализация племенного молодняка // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник материалов международной научной конференции. 2021. С. 313-315.

7. Трофименкова Е.В., Петрова О.Е. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе Смоленской области // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 277-281.

## РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В БИООБОГАЩЕНИИ КУРИНОГО ЯЙЦА

**Курская Ю.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Польскова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Яичная промышленность сталкивается с множеством проблем, наиболее насущной из которых является обеспечение потребителей полезными и высококачественными продуктами. В последние годы рыночный спрос на функциональные продукты питания увеличился. Необходимо введение в рацион птицы полезных растительных компонентов. Эти изменения в рационе питания потенциально могут улучшить концентрацию полезных жирных кислот и пигментов.*

***Ключевые слова:** птица, курица-несушка, функциональное яйцо, обогащения, растительные компоненты.*

Недавно исследователи изучили несколько растительных продуктов, а именно, содержащиеся в них биологически активные соединения, на предмет их способности выводить свободные радикалы и восстанавливать клеточную активность, необходимую для здоровья и продуктивности птицы. Растительные компоненты (такие как семена лекарственных растений и эфирные масла) постепенно набирают популярность на птицеводческих фермах из-за их питательной ценности и терапевтических свойств.

Эфирные масла растений, например, регулярно используются в рационах цыплят для поддержания здоровья птицы и улучшения её продуктивных показателей. Эти эфирные масла содержат активные компоненты, которые положительно влияют на физиологические функции и оказывают лечебное действие (противовоспалительное и антибактериальное).

Они содержат фитобиотики, фенолы, флавоноиды, дубильные вещества и эфирные масла, которые выполняют множество функций в организме птицы. Кроме того, растительные или фитотерапевтические продукты считаются полезными растительными кормовыми добавками для птиц, улучшающими массу яйца, характеристики яичников птицы. Также данные добавки снижают уровень триметиламина в желтке у кур-несушек [1].

Тимьян (*Thymus vulgaris* L.) считается одним из наиболее распространенных лекарственных растений во всем мире. Эфирное масло сухого тимьяна (активный экстракт) представляет собой комбинацию тимола. Тимьян также содержит фенолы, некоторые бифенилы и флавоноиды, которые, обладают антиоксидантными и другими полезными свойствами для птиц. На

фермах рекомендуется использовать экстракты тимьяна для улучшения качества яиц, особенно содержания жирных кислот в желтке.

Рацион несушек, обогащенный сухими листьями тимьяна в количестве 2%, оказывает положительное воздействие на физиологические и продуктивные показатели кур-несушек. В ходе проведенных учеными исследований выяснилось, что листья тимьяна значительно повлияли на производство и качество яиц, а также на их питательную ценность, снизив уровень плохого холестерина в желтке (липопротеинов низкой плотности (ЛПНП)). Это также повышает уровень  $\alpha$ -линоленовой кислоты в яйцах при значительном снижении содержания пальмитиновой кислоты в желтке. Пищевые добавки с тимьяном могут повысить яйценоскость птицы и гуморальный иммунный ответ без нанесения вреда птицам [4].

Кроме того, тимьян содержит флавоноиды, которые могут повышать активность витамина С, действующего как антиоксидант, и, таким образом, улучшать иммунную функцию. Это также играет важную роль в снижении стресса для птиц, особенно несушек, и особенно в жаркое время года.

Липидный профиль яиц можно изменить, скармливая курам растительные масла из семян (такие как льняное и рапсовое), чтобы снизить содержание n-6 жирных кислот при одновременном увеличении содержания n-3 жирных кислот. Экструдированную муку из льняного семени в количестве до 20% можно добавлять в рацион кур для максимального отложения  $\alpha$ -линоленовой кислоты и докозагексаеновой кислоты в яичном желтке.

Основной компонент куркумы - куркумин может уменьшить количество свободных радикалов и улучшить антиоксидантные реакции. Содержание холестерина в яйцах снижалось на 16% и 25%, когда несушкам добавляли 1% и 4% куркумы в рацион соответственно. Птицы, которых кормили куркумой с высоким содержанием углеводов в течение месяца до наступления половой зрелости, дали больше яиц (на 20%), чем птицы со стандартным рационом. Активный экстракт куркумы (куркумин) влияет на липидный обмен и ингибирует перекисное окисление. Стимулирует выработку желчи, которая необходима для эмульгирования липидов [2,3].

Семена пажитника (*Trigonella foenum graecum*) известны с давних времен своими лечебными свойствами, включая антибактериальное и противовоспалительное действие. Добавление пажитника в количестве 0,4% в рацион для несушек улучшило яйценоскость и качество яиц.

Другим примером диетической стратегии повышения яйценоскости являются корни имбиря (*Zingiber officinale*), которые широко используются в качестве лекарственного растения во всем мире. Они содержат жизненно важные эфирные масла и другие активные вещества, такие как гингеролы и зингерон, усиливающие антиоксидантную активность.

Семена тыквы (*Cucurbita maxima*) и кресс-салата (*Lepidium sativum*) также являются семенами питательных и лекарственных растений, которые недавно вызвали интерес многих исследователей и селекционеров по всему миру. Они содержат эфирные ароматические масла, что делает их отличными

источниками ненасыщенных жирных кислот, в дополнение к высокому содержанию насыщенных жирных кислот.

Они также могут содержать два типа омега-3: эйкозапентаеновую кислоту и докозагексаеновую кислоту. Они содержат  $\alpha$ -линоленовую кислоту, которая в организме может трансформироваться в эйкозапентаеновую кислоту и докозагексаеновую кислоту. Кроме того, масла из семян тыквы и кресс-салата содержат высокую концентрацию витамина Е, цинка и L-триптофана, которые могут улучшить продуктивность птицы, иммунитет и физиологические функции, включая антиоксидантные [5,6].

Цветок ромашки (*Matricaria* sp.) - дополнительный растительный продукт, улучшающий яйценоскость. Добавление ромашки в дозе 0,50 г / кг в рацион птицы может улучшить продуктивность несушек, репродуктивные показатели и экономическую эффективность фермы как следствие. Кроме того, включение 2,5-5 г/кг ромашки в рацион птицы снижает агрессивное клевание и улучшает самочувствие птиц.

Таким образом, перспективной стратегией является широкомасштабное использование растительных веществ в качестве пищевых добавок в рационах домашней птицы. Они рекомендуются на птицефабриках в качестве натуральных кормовых добавок и альтернативы любым искусственным или синтетическим химическим веществам, таким как антибиотики. Эти натуральные вещества можно добавлять в рацион отдельно или в комбинации для улучшения физиологических, продуктивных, воспроизводительных и иммунологических показателей кур, что оказывает наибольшее влияние на благополучие птицы и её количественную и качественную продуктивность.

### **Список литературы:**

1. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В., Птицына Н.В. Использование результатов полигонного агроэкологического мониторинга почвы и сельскохозяйственных культур в разработке систем земледелия разной интенсивности в условиях центрального региона России // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК. 2022. С. 111-114.

2. Курская Ю.А., Мишнева Е.Г., Самылова А.А. Производство мяса птицы и яиц как функциональных продуктов питания // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 238-242.

3. Листратенкова В.И. Рабочие качества собак-спасателей и влияющие на них факторы. 2022. С. 78-86.

4. Польскова А.А., Курская Ю.А. Биофортификация куриных яиц каротиноидами // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 205-208.

5. Сазонова, Е.А. Фирменный технический сервис сельскохозяйственной техники // Научно-практические аспекты развития АПК: Материалы национальной научной конференции. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. С. 170-173.

6. Соколова Е.Г., Ульянова Н.С. Продуктивное долголетие коров интенсивного типа // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. 2022. С. 161-165.

## ИЗДЕЛИЯ ИЗ ОВЕЧЬЕЙ ШЕРСТИ: ТЕХНОЛОГИЯ, СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА, ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА

**Листратенкова В.И.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Антипова П.Г.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Одними из первых животных, которые были одомашнены, были овцы, примерно десять-двенадцать тысяч лет назад. Это очень раннее одомашнивание было обусловлено рядом важных факторов. Овцы обеспечивали доисторического человека двумя источниками пищи - мясом и молоком, а также производили очень полезную клетчатку плюс шкуру. Таким образом, овцы обеспечивали две основы для жизни - пищу и защиту.*

***Ключевые слова:** овцы, шерсть, мясо, волокно, одежда, пряжа, ткань.*

Шерсть – это текстильное волокно, получаемое в результате стрижки овец. Это сложный белок, который эволюционировал на протяжении миллионов лет для защиты теплокровных животных в различных климатических условиях и является одним из самых экологически чистых, естественно возобновляемых и полностью биоразлагаемых материалов.

Качество продукта определяется диаметром и длиной волокон, гофрированностью (извитостью), цветом и адгезионной прочностью. Толщина волокна является важнейшей характеристикой шерсти, которая определяет качество и цену.

Шерстяное волокно упругое – его можно согнуть 20 тысяч раз без повреждений (хлопок ломается после 3 тысяч сгибов, шелк – 2 тысячи). Она обладает естественной гофрированностью, что позволяет ей растягиваться на треть с возвратом в прежнее состояние [2].

Волокна имеют сложную ячеистую структуру, поэтому они легко впитывают пары влаги почти на треть от собственного веса, но отталкивают жидкость. Впитывающие свойства волокна обеспечивают комфорт как в жаркую, так и в холодную погоду.

Когда воздух прохладный и влажный, шерсть впитывает влагу и удерживает слой сухого, изолирующего воздуха вблизи кожи. В теплую погоду та же абсорбирующая способность поглощает пот и удерживает тепло сухого воздуха вблизи кожи, делая естественную терморегуляцию более эффективной.

Шерсть воспламеняется при более высокой температуре, чем хлопок и некоторые синтетические волокна. Она имеет меньшую скорость распространения пламени, низкое тепловыделение, низкую температуру горения, не плавится и не капает, выделяет меньше токсичных газов и дыма. Она поглощает звук, как и многие другие ткани.

Шерсть устойчива к накоплению статического электричества, потому что влага, удерживаемая внутри ткани, проводит заряды, поэтому изделия из шерсти гораздо реже искрят и прилипают к телу. Натуральными цветами шерсти являются белый, кремовый, черный, коричневый, серебристый, но волокна хорошо окрашиваются.

Благодаря этой способности шерсть известна своими красивыми и насыщенными цветами. Иногда шерсть “колется” – этот дискомфорт вызван грубыми волокнами (более 28 микрон) в составе изделия. Шерсть можно обрабатывать химикатами или смешивать с другими волокнами для удаления терпкости [4].

Шерсть способствует здоровому образу жизни, оказывает лечебное действие, основанное на бережном контакте с кожей. Также обладает целебными свойствами:

- противомикробные и антибактериальные свойства – поглощает неприятные запахи и подавляет рост плесени, грибков и бактерий, не поддерживает рост пылевых клещей, которые являются причиной приступов астмы и респираторных заболеваний;
- контакт с волокнами стимулирует кровеносно-капиллярную систему, стабилизирует частоту сердечных сокращений, а благодаря мягкому согревающему эффекту мышцы расслабляются, снимая напряжение и последствия стресса; снимает боль при артрите и фибромиалгии, что способствует здоровому сну;
- при хронических кожных заболеваниях и экземе ношение ультратонкой шерсти мериносо не вызывает раздражения и облегчает течение заболевания;
- обладает естественным высоким уровнем защиты от ультрафиолета и обеспечивает терморегуляцию тела для создания комфортной температуры;
- волокна содержат ланолин, который вырабатывается сальными железами овец, он используется в косметических и медицинских препаратах и эффективен при ревматизме, расширенных порах кожи, обеспечивает дыхание всему телу, улучшает кровообращение под кожей и замедляет процесс старения [3].

Путь шерстяного волокна от овец до легкой промышленности - это технически сложный и уникальный процесс, который включает в себя несколько этапов производства трикотажной пряжи и тканей, а именно: стрижку, очистку, сортировку, вычесывание, прядение, ткачество и отделку:

1. Стрижка. Овец стригут раз в год, обычно весной. Овечья шерсть в среднем весит 3-8 кг.

2. Классификация и сортировка. Шерсть сортируется на волокна разного качества из разных частей тела. Наилучшего качества получают из плеч и боков овец, из них идет одежда, наименьшего качества получают из голеней, из них изготавливают пряжу для ковров.

3. Чистота. Сырая шерсть содержит песок, грязь, жир, пот, что составляет 30-70% от общего веса. Для удаления этих загрязнений шерсть

промывают в мыльно-щелочных растворах, отжимают и сушат феном. На этом этапе отделяется ланолин.

4. Чесание. Волокна пропускаются через ряд металлических зубцов, которые выпрямляют их и образуют параллельные пряди. Это удаляет короткие волокна и остатки грязи.

5. Прядение. Нити волокон скручиваются вместе в единую прядь, которой может быть 3-4 пряди. Поскольку волокна обладают хорошей когезией (крепость, упругость, растяжимость, пластичность шерстных волокон) их можно легко соединять, растягивать и скручивать в пряжу, которая затем наматывается на бобины. Пряжа может быть грубой для ковров, более тонкой для обивки мебели, очень тонкой для высококачественной одежды, которую можно ткать или вязать. Камвольная пряжа тонкая и гладкая, в то время как трикотажная пряжа имеет более объемную текстуру.

6. Ткачество. Затем пряжа вплетается в ткань. Это можно сделать двумя способами: трикотажное полотно получают соединением петель на вязальных машинах, тканые полотна получают на ткацких станках путем переплетения уточных нитей с нитями основы, которые определяют длину ткани.

7. Отделка. Готовые ткани, камвольные и трикотажные, проходят серию отделочных процессов для придания шерсти ее характерной мягкости и текстуры – стирка, обработка паром, усадка, глажка и крашение. После этого ткань готова к работе дизайнеров и модельеров для производства одежды, трикотажа и тканых предметов интерьера.

Направления в шерстяном животноводстве Шерсть отличается по плотности, цвету, блеску и другим важным свойствам в зависимости от породы овец, возраста, времени стрижки, рациона кормления и площадей выпаса. В разведении шерстяных овец выделяют 4 направления, в зависимости от толщины получаемого волокна. тонкорунный [1]

Самые тонкие (10-14 микрон) и тончайшие (15-25 микрон) волокна длиной 75-100 мм получают от диких овец (муфлонов), из подшерстка некоторых видов грубошерстных овец, мериносов старого типа шерсти. Это различные мериносовые породы овец из Австралии (80%), Новой Зеландии, Южной Африки и др. Породы типичны для пустынных и степных регионов.

Тончайшая австралийская и новозеландская шерсть мериноса с толщиной волокна менее 16,9 микрон является отраслевым эталоном качества. Она эластична и может сгибаться 20 раз, прежде чем порваться.

Чем тоньше волокна, тем мягче шерсть, вот почему шерсть мериноса популярна у брендов одежды класса люкс. Овцы породы меринос могут производить до 4-6 кг шерсти в год. Бараны дают больше, чем овцы, благодаря своим более крупным размерам. Такого количества сырья хватит на 4-5 свитеров.

Полутонкая шерсть Такое сырье получают овцы, которые разводятся в регионах с мягким, влажным климатом – порода цигай, новые породы полутонкорунных овец в России, короткошерстные породы Англии (Ромни

Марч, Линкольн), смеси тонкорунных и грубошерстных овец и некоторые грубошерстные породы. Средняя толщина волокна составляет 26-40 мкм.

Длинношерстные овцы производят сырье, которое не такое мягкое, как мериновое, но оно длинношерстное (до 20-25 см) и прочное, что удобно при прядении, а изделия из такого сырья приобретают шелковистый блеск.

Жесткошерстные Овцы, от которых получают грубое руно, являются породами пустынных и полупустынных земель. Породы мясных и мясо-молочного направления также дают грубое и полужесткое волокно. Толщина грубых волокон составляет более 61 микрона. Их используют для изготовления верхней одежды, войлока или ковров. Они более долговечны и менее подвержены шелушению.

Применение: где и для чего Использование овечьей шерсти человечеством насчитывает тысячи лет. Прядение, валяние, ткачество относятся к числу древнейших ремесел. Мы знаем такие товары, как обувь, которой пользовались шумеры, тканые ткани египетских фараонов, войлочные юрты кочевых племен.

Сегодня большая часть шерсти (диаметром 11,5-24 микрона) перерабатывается в мягкие ткани для одежды и пряжу для трикотажа. Остальная часть используется в производстве свитеров, носков, одеял, ковров, ковровых покрытий, утеплителя и обивки мебели.

Шерстяные ковры огнестойкие и используются в поездах и самолетах по соображениям безопасности. Шерсть используется в одежде пожарных, солдат и людей других профессий, где существует риск возникновения пожара.

Использование шерстяных автомобильных чехлов или ковровых покрытий снижает риск поражения электрическим током из-за накопления статического электричества, когда человек прикасается к заземленному предмету.

Шерстяной войлок покрывает молотки пианино и служит для поглощения запахов и шума в тяжелой технике и стереодинамиках. Шапочки для сауны и тапочки также изготавливаются из войлока.

На бильярдном столе покрытие выполнено из шерстяной ткани, а внутри бейсбольных мячей намотано 200 метров пряжи для компенсации силы удара. Шерсть используется в тканевых подгузниках многократного использования. Внешняя сторона шерстяного волокна гидрофобна (отталкивает воду), в то время как внутренняя сторона гигроскопична (притягивает воду), что позволяет впитывать влагу и оставлять верхнюю часть сухой.

Кроме того, шерстяной материал является водонепроницаемым, дышащим и антибактериальным. Шерсть мериноса используется в производстве детских одеял и спальных мешков. Шерстяное нижнее белье, согласно последним исследованиям, предотвращает раздражение и сыпь от пота, поскольку оно легче впитывает влагу, чем изделия из других волокон.

Смесь шерсти и кевлара широко используется в бронежилетах, делая их легче, дешевле и эффективнее во влажных условиях, чем один кевлар, который теряет 20% своей эффективности при намокании. Переплетение волокон

шерсти и кевлара позволяет сократить количество слоев – бронезилет с 28-30 слоями смешанной ткани может обеспечить тот же уровень пулестойкости, что и 36 слоев одного кевлара.

В качестве животного белка шерсть можно использовать для удобрения почвы – это источник азота (17%) с медленным высвобождением. В целом, овечья шерсть довольно универсальна и ее легко смешивать с волокнами других животных и растений для получения материалов различного состава.

Таким образом, овечья шерсть, характеризующаяся важными физико-механическими, технологическими свойствами и в настоящее время, имеет большое народно-хозяйственное значение как незаменимый вид сырья для текстильной промышленности.

### **Список литературы:**

1. Волков А.Д. Практикум по технологии производства продуктов овцеводства и козоводства: Учебное пособие. СПб.: «Лань», 2018. 208 с.

2. Новый справочник фермера / Н.В. Демидов, П.И. Коваленко, О.В. Морозова. Изд. 2-е. Ростов н/Д: Феникс, 2019. 317 с.

3. Листратенкова В.И., Алексеенко Е.И., Динамика развитие овцеводства в России и Смоленской области за последние 5 лет // Тенденции повышения конкурент-носпособности и экс-портного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник трудов. 2021. С. 165-169.

4. Сидорцов В.И. Контроль качества шерсти. М.: Колос, 2020. 158 с.

5. Трофименкова Е.В., Петрова О.Е. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе Смоленской области // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 277-281.

## КОНДИЦИИ ЛОШАДЕЙ КАК КОНТРОЛЬ КОРМЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Листратенкова В.И.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Егоренкова Н.Д.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Меркулова И.В.**, аспирант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В качестве контроля кормления и использования племенных лошадей используются оценка по критериям кондиции.*

***Ключевые слова:** кормление лошадей, содержание лошадей, стати лошади, критерии кондиции.*

Принимая во внимание первостепенную роль жеребца в процессе разведения лошадей, важно, чтобы у него было хорошее здоровье и рацион кормления, способный поддерживать ожидаемую от него активность [1].

В течение случного сезона потребности жеребца в энергии и питательных веществах могут увеличиться на 25% по сравнению с не случным периодом,

Важно обеспечить правильное состояние жеребца, которое легче всего оценить, определив его кондицию. Под кондицией подразумевают состояние внешних форм животного, обусловленных их упитанностью.

Классиками отечественной зоотехнии выделены кондиции: выставочная, заводская, тренировочная, рабочая, откормочная [2].

Доктор Дон Хеннеке из Техасского Университета предложил специальную систему для определения кондиции. Она была основана на визуальном осмотре и ощупывании лошади. На данный момент она используется правоохранительными органами Америки и Европы, чтобы сразу определять плохое обращение с животными [7].

Оценивают следующие стати лошади: 1-репица хвоста, 2-поясница, 3-холка, 4-шея, 5-рёбра, 6-плечи.

Для определения кондиции лошади используют 9-бальную шкалу. Каждый балл по шкале кондиций - это примерно 15-20 кг.

Выделены следующие критерии:

1. Очень тучная. Излишки жира во всех статях от 1 до 6.
2. Тучная. Шея заметно утолщена, а места рядом с холкой, рёбра вообще невозможно прощупать.
3. Упитанная. Жировые отложения на всех статях от 1 до 6.
4. В меру упитанная. Скопления жира заметны на глаз, а особенно видны на репице хвоста и рёбрах.
5. Нормальная. Наблюдается плавный переход от одних частей тела к другим. Репица покрыта жиром и, если потрогать, то ощущается как губка.

6. Умеренно худая. В целом лошадь выглядит худощавой. Позвонки слегка выпирают, рёберные кости почти незаметны.

7. Худая. Элементы под номерами 2, 4, 5 чётко очерчены. Рёбра легко заметны.

8. Очень худая. Немного жира находится в области поясницы и рёбер. Шея, холка и плечи сильно заметны.

9. Истощение. На этой стадии, места от 1 до 6 хорошо определяются. Какая-либо жировая ткань отсутствует.

Жеребец с недостаточным весом, вполне может снизить производительность из-за нехватки резервных энергетических ресурсов. Это может не только привести к снижению производительности, но также может повлиять на количество и качество производимой спермы. Аналогичным образом, у жеребца с избыточным весом и показателем состояния более семи баллов может быть нарушена фертильность.

Некоторые владельцы жеребцов считают более приемлемым иметь лошадь с избыточной живой массой, а не с недостаточным весом. Вероятно, это вызвано ошибочным представлением о том, что объем и размер определяют качество семени и репродуктивный успех [6].

Но избыточная живая масса, в свою очередь, может способствовать риску сердечных заболеваний, артрита и ламинита, не говоря уже о снижении либидо.

Уровень физической подготовки и выносливости, необходимый жеребцу, покрывающему много кобыл за сезон, требует использования большого количества расходуемых и обусловленных рационом возобновляемых ресурсов.

В идеале жеребец должен поддерживаться в пределах 3 баллов по кондиции в течение года, но, очевидно, может быть подвержен потере кондиции в период размножения из-за расхода энергии. Регулярные проверки должны отражаться либо в усиленном, либо в уменьшенном режиме кормления в зависимости от состояния животного.

Как правило, подход, используемый для увеличения количества энергии в рационе, заключается в добавлении крахмалов и сахаров, таких как зерновые и меласса [3]. Тем не менее, лошадь эволюционировала в основном для поглощения и переваривания клетчатки, и все аспекты пищеварительной анатомии поддерживают этот принцип. Добавление иностранных кормов с высоким содержанием крахмала и сахара может увеличить вероятность возникновения таких проблем, как язва желудка, ожирение, резистентность к инсулину и ламинит.

Существуют альтернативные методы обеспечения жеребца необходимой ему энергией, вместо введения более высоких уровней крахмала и сахаров – клетчатка принимается в качестве основного фактора в рационе. Высококачественные корма с добавлением растительных масел, таких как льняное семя, имеют многочисленные преимущества для здоровья. Они включают обеспечение незаменимыми аминокислотами, которые организм не может синтезировать самостоятельно, наряду с обеспечением формы энергии с

медленным высвобождением, которая не вызывает связанных с этих проблем с питанием, которые создают крахмал и сахар [4].

Отказ от проблемных кормов и концентрация на простой, но эффективной схеме питания, которая дополняет рабочую нагрузку, помогут жеребцам проявить себя наилучшим образом в сезон размножения.

Потребности кобылы аналогичны потребностям жеребца, хотя в разное время года у неё будут разные потребности в питательных веществах и энергии.

В отличие от жеребца, потребности которого разделяют на два этапа (содержание и разведение), у кобылы их три: содержание, беременность и послеродовой период. Все эти этапы требуют незначительных корректировок в ее программе кормления.

Первым аспектом, который следует учитывать, является приведение кобылы в надлежащее состояние при подготовке к случному периоду. В идеале она должна быть подтянутой и здоровой, если это племенная кобыла. Если у нее есть подсосный жеребёнок на подсосе необходимо учитывать дополнительные потребности кобыл на секрецию молока. Поэтому на начальном этапе необходимо убедиться, что кобыла в добром здравии и получает адекватное питание [5].

Один из лучших способов убедиться, что кобыла находится в хорошем и здоровом состоянии, - это провести честную оценку кобылы по системе оценки тела, описанной выше. Оценка где-то в районе 3 - это почти идеально.

Общепринято, что для того, чтобы попытаться увеличить частоту зачатия, кобыла должна получать повышенный уровень питания, известный как авансированное кормление. Это предполагает, что кобылу кормят более калорийной пищей за две-три недели до планируемого покрытия. В рацион включают морковь, пророщенное зерно, комбикорма прошедшие дрожжевание.

В течение первых восьми месяцев беременности у племенной кобылы (без жеребёнка) потребности в питании не сильно меняются по сравнению с периодом покоя (не случного).

В идеале кобылы на восьмом месяце беременности должны получать около 10% белка и нормальные витамины и минералы, которые обычно требуются для ее содержания. Однако, если в рационе недостаточно этих питательных веществ (особенно белка и витамина А) или они значительно несбалансированы, они могут способствовать потере эмбрионов [4].

Правильное кормление кобылы во время беременности также оказывает благотворное влияние на потомство. Начиная с восьмого месяца, происходит быстрый рост плода, и примерно 60-65% веса плода формируется в последние 90 дней беременности. В это время повышается потребность в энергии, кальции и белке. Рекомендуются дополнять рацион белком, и в течение этого времени в рационе должно быть около 15% белка.

Важно удовлетворять потребности в питательных веществах в течение последнего триместра беременности в интересах как кобылы, так и будущего жеребенка. Несоблюдение этого требования иногда может привести к

нарушению лактации и снижению веса жеребёнка при рождении. Разумно не включать высокий процент крахмала в рацион питания кобыл во время беременности, поскольку известно, что это способствует ослаблению скелета будущего жеребёнка.

Кобыла может производить до 3% своего веса в виде молока, которое богато энергией. Это может варьироваться от кобылы к кобыле в зависимости от ее естественной способности производить молоко и зависит от потребления энергии из потребляемой пищи и наличия воды. Необходимое потребление корма возрастает со стадии начального производства молозива до конца первых трех месяцев лактации. В этот период также наблюдается повышенный спрос на белок. Другими питательными веществами, которые важны во время лактации, являются кальций и фосфор, поскольку дефицит может привести к снижению выработки молока.

Жеребёнок должен получать правильное количество энергии и питания, так как дисбаланс может привести к проблемам, которые могут повлиять на всю оставшуюся жизнь. Одна из самых важных вещей, которую необходимо обеспечить, это то, чтобы жеребёнок получал молозиво матери в течение первых 8-12 часов после рождения. Он содержит жизненно важные антитела, которые помогут защитить жеребёнка от инфекционных заболеваний.

Материнское молоко будет основным источником питательных веществ и энергии в течение следующих трёх месяцев, хотя в течение этого времени жеребёнок начнёт осваивать другие виды корма. Только после того, как примерно через три-четыре месяца количество кобыльего молока начнёт уменьшаться, жеребёнку потребуется альтернативный корм, такой как: комбикорм, сено хорошего качества, овёс и т.д. Этот корм должен обеспечивать жеребёнку правильный баланс энергии, витаминов, питательных веществ и минералов, обеспечивая устойчивый темп роста и достаточное количество всего, что требуется растущему жеребёнку. Для жеребёнка более выгодно расти медленнее в течение более длительного периода времени, по сравнению с быстрыми темпами роста за короткий промежуток времени [3].

Примерно в шесть месяцев проводится отъем жеребёнка от матери, и это может вызвать ряд проблем. Отъемыш подвергается большому стрессу в связи с разлукой с матерью, и это может повлиять на аппетит. Кормление должно проводиться кормами, к которым жеребёнок уже приучен. Важно следить за тем, чтобы с момента рождения, до отъёма от груди и далее в течение первого года жизни жеребёнок не получал слишком много энергии через крахмал. Избыток углеводов и энергии в рационе может привести к нарушениям роста. Риск их развития обычно снижается после достижения годовалого возраста или после того, как молодняк достигнет 90% своего зрелого роста.

Таким образом, очень важно, чтобы лошади всех половозрастных групп обеспечивались кормом хорошего качества, а состояние животных регулярно проверялось оценкой степени их упитанности.

### **Список литературы:**

1. Козлов С.А., Парфенов В.А. Коневодство: Учебник. СПб: Издательство «Лань», 2004. 304 с.
2. Красота В.Ф., Джапаридзе Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных. 4-ое издание, переработанное и дополненное. М. Издательства ВНИИплем, 1999. 386 с.
3. Курская Ю.А., Куриленко А.Ю. Оценка роста и развития ремонтного молодняка кур кросса Хайсекс Браун // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. 2020. С. 119-124.
4. Лебедева Л.Ф. Состояние воспроизводства лошадей в России и за рубежом. 2016.
5. Листратенкова В.И., Меркулова И.В., Егоренкова Н.Д. К вопросу о воспроизводстве лошадей // Место и роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: сборник материалов международной научной конференции (9 декабря 2022 года). Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. В пяти томах. Том 2. 2022 С. 200-206.
6. Соколова Е.Г., Ефимова А.Д. Витаминное и минеральное питание коров как фактор обеспечения воспроизводства // Агробιοфизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 284-288.

## ТИПЫ НАСЛЕДСТВЕННЫХ АНОМАЛИЙ

**Листратенкова В.И.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Прохоренкова Ю.А.** магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Аннотация.** Рассмотрены разновидности наследственных аномалий у сельскохозяйственных животных разных видов и типы их наследования.

**Ключевые слова:** гены, хромосомы, доминант, рецессив, животные, крупный рогатый скот, свиньи, овцы, козы, наследственность, аномалия.

Генетическая аномалия – наследственное отклонение от нормы, которое возникает в связи с определённым генотипом животного. У сельскохозяйственных животных были замечены многочисленные аномалии, которые возникли в следствии рецессивных или доминантных мутаций генов.

Для селекционной профилактики, которая уменьшает распространение генетической патологии зоотехнические и ветеринарные специалисты, которые работают на фермах и производствах, частные владельцы, содержащие скот, должны вести мониторинг животных с аномальным развитием [3].

Выделяют следующие типы наследования: аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, наследование, сцепленное с половой хромосомой. [2].

Аутосомно-доминантные летальные гены встречаются у разных видов животных: например, к ним относятся аномалия у крупного рогатого скота, такая как: двустороннее заращивание ноздрей, у свиней это гемолитическая желтуха и расщепление неба, у уток - мозговая грыжа, у овец - врождённая водянка.

У аутосомных групп с рецессивным летальным действием носители в гетерозиготном состоянии по фенотипу ничем не отличаются от нормальных.

Исследователи, занимающиеся аномалиями у крупного рогатого скота, выявили достаточно широкий спектр врождённых аномалий, и 46 аномалий включены в международный список летальных дефектов. При этом аутосомный рецессивный тип наследования, обозначаемый как ар, доминантный-д; доминантный с неполной пенетрантностью-днп; сцепленный с полом рецессивный - спр. (табл. 1).

Большая часть генетических аномалий распространяется при искусственном осеменении животных как при разведении крупного рогатого скота, так и других видов. Как известно при искусственном осеменении можно получить тысячи потомства, а если этот производитель будет носителем аномалии, то мутация быстро распространиться в линии породы, что приведёт к её уничтожению [4].

Таблица 1 – Наследственные аномалии у крупного рогатого скота

Признак аномалии	Тип наследования
1) Укорочение нижней челюсти	ар
2) Укорочение верхней и нижней челюстей (мопсовидность)	ар
3) Отсутствие нижней челюсти	ар
4) Укорочение верхней челюсти	днп
5) «Волчья пасть», «заячья губа» и др. черепно-лицевые дефекты	д
6) Отсутствие носовых отверстий	ар
7) «Баранья голова» – выгнутый, как у барана, лицевой профиль головы	днп
8) Мозговая грыжа	ар
9) Водянка головного мозга	ар
10) Уменьшение размеров глазного яблока	ар
11) Отсутствие глазных яблок	ар
12) Помутнение хрусталика	ар / д

Частота встречаемости мутаций у свиней - высокая [6]. В Испании проводилось исследование, при котором у 23449 свиней различных пород было выявлено 62% аномальных помётов.

В 1979 году учёным было описано 7 генетических аномалий кожного покрова, 12 аномалий скелета, 3 аномалии глаз, 13 аномалий нервно-мышечных, 6 аномалий крови, 6 аномалий гормонально-обменных, 5 аномалий пищеварительной системы.

В основу аномалий вошли крипторхизм, грыжи и псевдогермофродитизм. Оливье считал, что данные аномалии – это ничто иное как результат действия одного и того же гена, несущего в себе наследственную аномалию в разные этапы эмбрионального формирования.

Наблюдения, проводимые учёными, показали то, что нарушение плодовитости у хряков часто происходит из-за гипоплазии семенников. В Германии частота такой аномалии составила 19.6% [5].

Одним из серьёзных дефектов среди свиней является наличие краторных (дефектных) сосков, из-за наличия такого дефекта свиноматки не могут вскармливать молоком поросят. Если данная аномалия проявляется в раннем возрасте, то исход у животного будет летальный, если же проявление наступает во взрослом периоде, то свинья остаётся жизнеспособной но является носителем данного гена аномалии.

Некоторые виды наследственных аномалий у свиней представлены в табл. 2.

Таблица 2 – наследственные аномалии у свиней

Фенотип аномалии	Тип наследования
1) Мозговая грыжа	Аp
2) Паралич задних конечностей	Аp
3) Отсутствие анального отверстия	-
4) Расщепление нёба («волчья пасть»)	Д
5) Толстоногость	Аp
6) Искривление и ригидность конечностей	Аp
7) Недоразвитие ушных раковин	Аp
8) Водянка головного мозга	Аp
9) Отсутствие конечностей	Аp
10) Дивертикулёз подвздошной кишки	Аp
11) Порфирия	Д
12) Отеки на затылке. Зобообразная припухлость шеи	Аp
13) Гиперкератоз	Аp

В ходе проведённых исследований учёные выявили 90 наследственных аномалий среди овец [4]. Больше всего генетических дефектов у овец было выражено моногенным аутосомным рецессивным признаком. Чаще всего были замечены такие аномалии, как: лицевые дефекты, а особенно агнатия, а также искривление передних конечностей, микроагнатия, гермафродитизм и др.

Некоторые виды генетических аномалий у овец представлены в табл. 3.

Таблица 3 – наследственные аномалии у овец

Фенотип аномалии	Тип наследования
1) Отсутствие нижней челюсти и непроходимость пищевода	ар
2) Выпадение шерсти, облысение	ар
3) Коротконогость	ар
4) Мышечная контрактура – сильно согнутое положение мускулатуры конечностей. Слабое развитие. Ягнята обычно мертворожденные	ар
5) Уменьшение размеров глазных яблок или их отсутствие – слепота	ар
6) Отсутствие мышечной координации. Некоторые ягнята слепые и глухие	ар
7) Неопущение семенников в мошонку (крипторхизм)	ар
8) Карликовость	ар
9) Недоразвитие ушной раковины и «волчья пасть»	ар
10) Летальная серая окраска	Д
11) Летальная мышечная дистрофия. Ягнята рождаются живыми, но погибают вскоре после рождения	ар
12) Паралич тазовых конечностей	ар

Наибольший удельный вес среди аномалий овец, имеет аномалии мышечно-скелетной системы (рисунок 1).

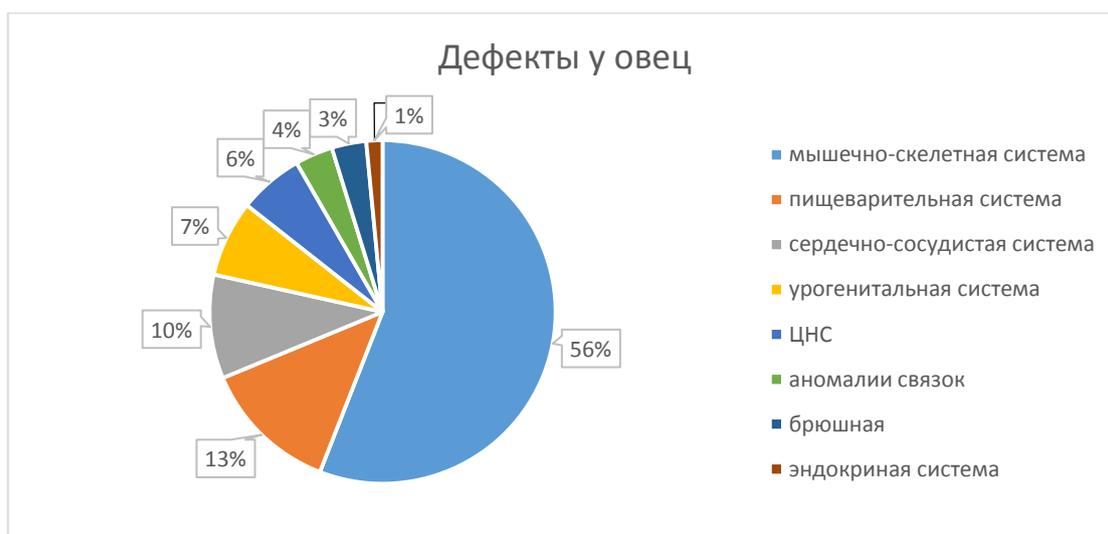


Рисунок 1 – Процентное соотношения дефектов у овец

На первый взгляд частота дефектов в отдельности не очень высока, но если они действуют в комплексе, то наносят серьёзный вред на наследственность и ущерб хозяйствам [1].

Лошади характеризуются минимальным количеством генетических аномалий по сравнению с другими сельскохозяйственными животными. Учёные выявили у них не более 10 генетических аномалий. В их число входят 3 аномалии скелета, 2 - воспроизводительной системы, 2 - почек и мышц, по одной аномалии кишечника, нервной системы, органов зрения. Среди лошадей чаще всего встречается такая аномалия, как – пупочная грыжа, проявляющаяся у всех пород лошадей.

В США было замечено то, что у лошадей, у которых появляются жеребята с белой пятнистостью «Оверо», при дальнейшем скрещивании таких лошадей с типом «Оверо» жеребята рождаются со светло розовой кожей, которые при себе имеют гипоплазии кишечного тракта, колики, приводящие к летальному исходу животного. В Англии у лошадей чистокровно-верховой породы было установлено, нарушение координации движений – болезнь вихляния. Было доказано, что это не приобретённая, а врождённая предрасположенность к генетической аномалии [7].

Также были проведены исследования, которые доказали, что лошади могут унаследовать такое заболевание как дерматоз конечностей и «костыльная нога», которая чаще всего встречается у скаковых и беговых лошадей.

Подводя итоги можно сделать вывод о том, что у сельскохозяйственных животных выделяют несколько типов наследственных аномалий, которые по-разному влияют на организм животного, изменяя нормальное состояние той или иной системы органов. Необходимо осуществлять мониторинг генетического груза в популяциях сельскохозяйственных животных, особенно у производителей.

### Список используемой литературы

1. Акаевский А.И., Юдичев Ю., Селезнев С.М. Анатомия домашних животных. Практика ветеринарного врача. Аквариум-Принт, 2005. 640 с.
2. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипниченко Г.Г. Генетика: учеб. для вузов. М.: Колос, 2006. 446 с.
3. Листратенкова В.И., Польскова А.А., Егоренкова Н.Д. Генетический груз крупного рогатого скота и его предотвращение // Место и роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. В пяти томах. Том 2. 2022. С. 216-222.
4. Петухов В.Л., Ветеринарная генетика. М.: Колос, 1996. 384 с.
5. Аномалии у сельскохозяйственных животных, обусловленные мутациями генов. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/1856181/page:79/> (дата обращения 03.03.2023).
6. Заболевания сельскохозяйственных животных с наследственной предрасположенностью. Режим доступа: <https://vseobiology.ru/genetika/1477-37-zabolevaniya-s-kh-zhivotnykh-s-nasledstvennoj-predraspolozhennostyu> (дата обращения 03.03.2023).

## ПРОИЗВОДСТВО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ СТРАНЫ И РЕГИОНА

**Листратенкова В.И.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Смирнова Е.С.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Рынок молочной продукции - важнейшая часть агропромышленного комплекса страны и региона в целом. Потребительский аспект значения молочного скотоводства как отрасли, является ведущим. Эффективность производства и реализации молока оказывает существенное влияние на финансовые результаты деятельности сельскохозяйственных организаций и зависит от мер поддержки государства и эффективности молочного скотоводства.*

***Ключевые слова:** молочная продукция, механизмы регулирования, теоретические аспекты, эффективность, рынок, поддержка.*

Молочная отрасль имеет огромное значение для российской экономики. Молоко и молочные продукты имеют основополагающее значение в пищевом рационе человека и попадают под Доктрину национальной продуктовой безопасности. В нашей стране ещё несколько лет назад главной целью продовольственной политики считалась ценовая доступность продовольствия, которая достигалась за счёт импорта продукции. Лишь в начале 2010 года была принята Доктрина продовольственной безопасности, согласно которой продовольственная безопасность в России должна быть главным направлением в развитии этой отрасли.

Доктрина обосновывает три основополагающих положения:

- процент производства (собственного) по производству продукции;
- качество продукции;
- доступность товара.

Единственный критерий Доктрины, по которому не обеспечивается продовольственная безопасность на сегодняшний день – это молоко и молочные продукты. Производство на сегодняшний день обеспечивает только 75% потребностей, что на 5% ниже целевого показателя.

На сегодняшний день в животноводстве в большинстве регионов производство молока осуществляется по экстенсивным технологиям, а стадо крупного рогатого скота не может отличаться высоким генетическим потенциалом. Часто в кормлении используют малобелковый, несбалансированный, некачественный корм. Все это оставляет отрицательный отпечаток на молочной продуктивности.

Основные проблемы отрасли животноводства на сегодняшний день:

- нет четко сформированной системы управления генетическим потенциалом крупного рогатого скота;
- непривлекательные условия труда в связи с использованием на производстве устаревшего оборудования, что усложняет процесс производства, делая его нерентабельным;
- дефицит квалифицированных кадров.

Помимо всего выше перечисленного, технологические процессы в животноводстве отличаются высокой энергоемкостью. Энергетические затраты в процессе производства молочной продукции достигают 25-35%.

Основополагающая задача, которая стоит перед сельхозтоваропроизводителями на сегодняшний день – это производство безопасной, экологически чистой продукции. Эта продукция должна соответствовать органолептическим, физико-химическим, общегигиеническим, технологическим и токсикологическим нормативам и параметрам.

Рынок молочной продукции является одной из важнейших частей агропромышленного комплекса страны и региона, в частности. Животноводство составляет основу сельского хозяйства Смоленской области и во многом определяет экономическое состояние региональных сельскохозяйственных товаропроизводителей. От состояния и уровня развития отрасли зависит снабжение населения продуктами питания, экономическое положение граждан, занятых в этом комплексе и поступления в бюджеты разных уровней, то есть социально-ориентированная программа в регионах [7].

Потребительский аспект значения молочного скотоводства как отрасли, является ведущим. С организационно-хозяйственной точки зрения экономическое значение молочного скотоводства заключается в том, что оно является одним из важнейших источников доходов сельскохозяйственных, перерабатывающих предприятий. Эффективное функционирование и развитие молочного подкомплекса оказывает непосредственное влияние на состояние земледелия, следовательно, всего сельскохозяйственного производства [8].

В этой связи рынок молочной продукции – это часть производственного рынка, представляющая собой систему производства молока, переработки, хранения и потребления молочной продукции посредством создания гармоничного взаимодействия спроса и предложения, ориентированного на конечного потребителя. В ходе статистического анализа сельскохозяйственных организаций Смоленской области, была выявлена прямая зависимость между ресурсообеспеченностью и эффективностью сельскохозяйственного производства [1].

Эффективность производства и реализации молока оказывает существенное влияние на финансовые результаты деятельности сельскохозяйственных организаций. В 2022 году в структуре сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий удельный вес продукции животноводства составил 41,3% (в 2021 году – 45,3%), в том числе молока 15,4% [6].

С 2014 года молочная отрасль стала постепенно набирать обороты, появилась положительная динамика. На это повлияла ценовая стабилизация на рынке молочной продукции (рис. 1).



Рисунок 1 – Производство молока в Российской Федерации

По итогам года 2022 года в 75% субъектов производство товарного молока в сельскохозяйственных организациях показало положительную динамику. Однако, ограниченность доступа к импорту продукции все ещё создаёт риски для индустрии. Только благодаря реализации инвестиционных проектов можно будет в ближайшее время добиться дополнительного прироста производства молока. На сегодняшний день к субсидированию заявлено 83 проекта [2].

Оказываемая государственная поддержка обеспечивает определённый уровень доходности, который позволяет большинству организаций осуществлять производственно-хозяйственную деятельность, сохранять существующие размеры и условия производства, а также привлекать и обслуживать заёмные средства для развития производства за счёт обновления материально-технической базы и повышения генетического потенциала отрасли, ведения современных ресурсосберегающих технологий в производство. Вместе с тем, развитие производства должно обеспечиваться не только за счёт государственной поддержки, но и за счёт эффективного использования ресурсного потенциала хозяйствующих субъектов отрасли [3].

В целях повышения эффективности бюджетных вложений необходимо увеличить объёмы производства качественной продукции, повысить платёжеспособность и финансовую устойчивость сельскохозяйственных организаций [9]. Меры государственной поддержки молочного сельского хозяйства должны акцентироваться на реализации таких направлений, как:

- развитие племенного животноводства и улучшение генетического потенциала отрасли;

- стимулирование модернизации производства, повышение уровня механизации и автоматизации: реконструкция помещений для беспривязного содержания, внедрение в производство современных методов выращивания молодняка;

- укрепление кормовой базы за счёт насыщения севооборота высокоэнергетичными многолетними травами до научно обоснованной нормы;

- разработка и реализация единой кредитно-финансовой политики, обеспечивающей условия для функционирования процесса расширения воспроизводства в сельском хозяйстве;

- повышение квалификации и обучение кадров;

- сглаживание неблагоприятного воздействия рыночной среды;

- формирование системы инвестиционной привлекательности сельского хозяйства;

- создание эффективной системы сбыта, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции [5].

Таким образом, тенденция развития молочной промышленности с помощью мер государственной поддержки будет способствовать развитию позитивного направления развития молочной промышленности и положительно повлияет на продовольственную безопасность России в отношении молочной продукции.

#### **Список литературы:**

1. Белокопытов А.В. Воспроизводство и эффективное использование активной части основных фондов в сельском хозяйстве // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК. 2022. С. 363-365.

2. Борисова В.Л. Проблемы молочного животноводства Смоленской области // Теория и практика современной аграрной науки. 2022. С. 783-786.

3. Иванова Е.В., Ильина О.Ю. Использование заквасок прямого внесения для заквашивания молока различного состава // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 51-56.

4. Ищук. О.В., Минина А.Н. Проблемы развития и конкурентоспособности молочной промышленности России // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2022. С. 390-394.

5. Факторы повышения продуктивного использования молочных коров / Е.Я Лебедько. [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 188 с.

6. Морозова Н.П., Беленкова И.Ю. Экспертиза молока, реализуемого торговыми сетями в городе Смоленске // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 121-125.

7. Основы животноводства: учебник / Г.В. Родионов [и др.]. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 564 с.

8. Сазонова Е.А. Проблемы молочного животноводства в современной России // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. 2022. С. 407-411.

9. Соколова Е.Г., Листратенкова В.И. Особенности повышения производства молока на промышленной основе // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК. 2021. С. 134-142.

## ГРУППЫ КРОВИ У КРОЛИКОВ

**Листратенкова В.И.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Устинов В.С.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Изучение группы крови кроликов является важным фактором при выборе пары для разведения, а также при проведении лабораторных исследований.*

***Ключевые слова:** Кролики, разведение и селекция, группа крови, антигены.*

Кролики – это популярные домашние животные, используемые как для продукции: диетического мяса, гипоаллергенного пуха, биологических препаратов, так и для декоративных целей [2].

Группа крови – это важный фактор здоровья и генетического наследования, который может оказать влияние на многие процессы в организме. В последнее время все большее внимание уделяется группам крови кроликов, которые также имеют свои особенности и могут повлиять на развитие болезней [1].

Изучение группы крови кроликов является важным фактором при выборе пары для разведения, а также при проведении лабораторных исследований.

Существует несколько методов определения групп крови у кроликов, таких как:

1. Метод агглютинации: основан на реакции антител и антигенов. Капля крови помещается на стеклянную пластинку, после чего добавляются растворы антисывороток для каждой группы крови. Если происходит связывание антител с соответствующими антигенами, то образуется характерная «агглютинированная» масса.

2. Электрофорез: используется для разделения белков по размерам и заряду на специальной электрофоретической установке. Каждая группа крови имеет свой характерный белковый профиль [3].

Определение генотипов на прямую зависит от групп крови. Это складывается в целую систему классификации, которая позволяет определить различные генотипы у кроликов на основе антигенных свойств их эритроцитов. Эта система была изучена впервые в 1924 году, и с тех пор она стала надежным инструментом для многих научных исследований. В настоящее время известно несколько различных систем группировки крови у кроликов, однако наиболее распространенная использует три основные группы: А, В и АВ. Каждая из этих групп характеризуется наличием определенных антигенов на поверхности эритроцитов, а также способностью производить соответствующие антитела против других групп. Понимание этих различий имеет большое значение для

здоровья и благополучия животных, например при переливании крови или выборе подходящего партнера для разведения. [4].

Группы крови кроликов классифицируются на основе наличия или отсутствия определенных антигенов на поверхности эритроцитов. У кроликов выделяется четыре группы крови: А, В, АВ и О.

Кролики с группой крови А имеют антиген А на поверхности эритроцитов и антитела против антигена В в плазме. Группа В – это обратное сочетание: антиген В на поверхности эритроцитов и антитела против антигена А в плазме. У кроликов с группой АВ есть как антиген А, так и В, но нет антител ни против одного из них.

У кроликов группы О нет ни одного из двух основных антигенов (А и В) на поверхности эритроцитов, поэтому они могут использоваться для переливания крови другим животным с любой группой.

Также стоит отметить, что некоторые породы кроликов более склонны к определенным группам крови. Например, у породы Флеммиш-гигант группа АВ является доминантной, а у породы Ангорский шиншила чаще всего встречается группа А.

По данным М. Varga, М. Tolarova, М. Tolar (1965), десять популяций кроликов, выведенных в Венгрии (девять европейских пород и одну американскую), они установили, что группа крови О была только у кроликов американской породы, частота гетерозигот во всех популяциях не имела существенных различий. Следовательно, группы крови кроликов у этих популяций не имеют селекционного значения [6].

Другие авторы установили, что группы крови у кроликов имеют важное значение для генетических исследований. настоящее время существует 13 генотипов у кроликов, которые различаются по наличию или отсутствию антигенов на поверхности эритроцитов.

Каждая группа крови имеет свою специфическую функцию. Например, группа А связана с повышенным риском заболевания пастереллезом, а группа В может повлиять на проникновение микроорганизмов в организм через раны.

При выборе пары для скрещивания также необходимо учитывать группу крови, чтобы избежать возможных проблем с здоровьем потомства. Группы крови могут использоваться в селекционных программах для улучшения качества потомства и профилактики заболеваний [5].

Функция групп крови кроликов играет важную роль в иммунной системе животных и могут быть использованы для определения совместимости при переливании крови. Зная группу крови своих животных, можно правильно выбирать донорскую или получать необходимые компоненты при переливании.

Группа крови оказывает влияние на прочность иммунной системы, склонность к инфекционным заболеваниям и реакцию на лекарственные препараты. Например, при переливании крови необходимо учитывать группу крови животного, чтобы избежать развития аллергических реакций или трансфузионной реакции [3].

Таким образом изучение групп крови является необходимым для ведения селекционной работы с определёнными породами кроликов, а также для обеспечения здоровья животных.

**Список литературы:**

1. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипниченко Г.Г. Генетика. М: Колос, 2006 446 с.
2. Балакиреев Н.А. Кролиководство. Москва: «Колос», 2007. 258 с.
3. Дубинин Н.П., Гептнер М.А. Руководство по генетике и селекции. Москва ; Ленинград : Гос. изд-во с.-х. и колхоз.-кооп. лит-ры, 1932. 232 с.
4. Мошарова О.Г., Евстафьев В.В. Основы цитологии. Размножение и развитие организмов, генетика, селекция. Москва. 2015. 544 с.
5. Биологические и физиологические особенности кроликов. Режим доступа: <http://animalialib.ru/books/item/f00/s00/z00000036/st002.shtml> (дата обращения: 18.01.2023).
6. Скрещивание кроликов разных пород. Режим доступа: <https://otfortlove.ru/skreshchivanie-krolikov-raznykh-porod/#i-8> (дата обращения: 18.01.2023).

## ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ТЕЛОК НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Листратенкова В.И.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Червова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** На коровах голштинской породы изучен возраст первого осеменения и его влияние на эффективность предприятия.*

**Ключевые слова:** *период добровольного ожидания, экономическая эффективность, возраст первого осеменения, хозяйственное использование.*

Молочное скотоводство, одно из самых долгосрочных и рискованных отраслей, для вложения средств, в животноводстве. Так как до получения стабильного дохода необходимо большое вложение сил и финансов, а затем несколько лет ожидания до получения стабильной прибыли. Таким образом на каждом этапе принятия решений необходимо минимизировать ошибки технологии выращивания, содержания и кормления. [4]

Коровы голштинской породы одни из самых высокоудойных коров в мире, но, как и любое другое породистое животное требует определенных условий содержания. Обеспечив идеальные условия можно рассчитывать на стабильную «отдачу». [6]

Одним из наиболее интересных моментов разведения коров голштинской породы является возраст первого осеменения. От его выбора зависит не только момент появления первого теленка, но и дальнейшие события в жизни коровы. (События вносят специалист в программу по управлению молочным стадом).

Возраст первого осеменения, так же иногда называемый ПДО-период добровольного ожидания можно рассчитать экономически. В хозяйствах такой период устанавливается самостоятельно. [7]

Расчет выгоды хозяйства при снижении возраста первого осеменения:

Для начала подсчет стоимости каждого потерянного дня/ времени доения в стаде.

Расчет составляет около 3 евро день потери молока (цифра является усредненной для коров голштинской породы в мире, для каждой страны цифра своя), в России это примерно 90 рублей, или 2700 рублей в месяц.

При снижении возраста первого осеменения с 23 до 13 месяцев, телка на 10 месяцев младше при 1 осеменении.

Логично, что и стельным животное становится раньше, соответственно и отел происходит раньше. Если произвести грубый подсчет 10 месяцев x 2700 рублей = 27000 рублей.

При снижении возраста ПДО существуют и другие преимущества: продолжительность продуктивной жизни коров в стаде увеличивается, отелы

проходят легче (помощи животным оказывается минимальная), на протяжении всей жизни, молока от таких животных больше в течении всей жизни [2,3].

Важно, что 27000р. дополнительной прибыли на каждую голову можно получить только при условии правильного кормления и содержания животных.

В 13 месяцев животное уже физически и физиологически готово к осеменению, в более позднем возрасте появляется лишний вес, приводящий к плохой оплодотворяемой, или проблем по здоровью при отеле.

Так же бывает и обратная ситуация, когда телки осеменяются раньше 13 месяцев.

Для наглядности взяты данные хозяйства с измененным сроком ПДО. Период добровольного ожидания первого осеменения на телках случного возраста начинался с возраста 344 дня (11 месяцев) и контролировался с помощью программы «DairyComp 305» (рис. 1)

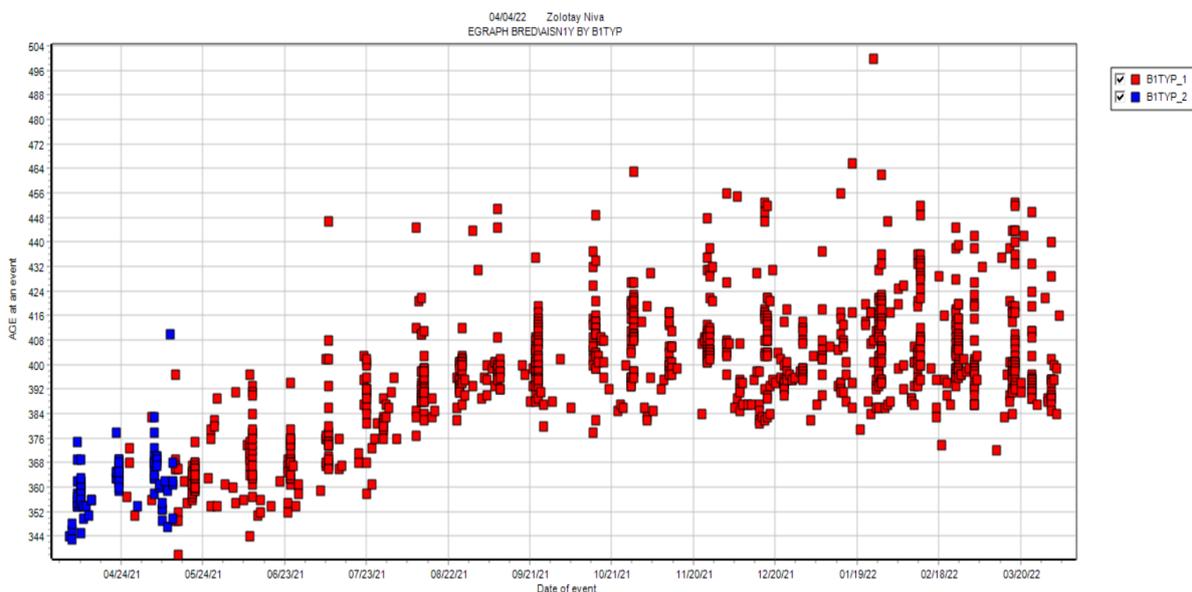


Рисунок 1 – Изменение периода добровольного ожидания первого осеменения на телках

До 23.7.21 года телки осеменялись с 11 месяцев, а после осеменение производилось с 12,5 месяцев, период добровольного ожидания был смещен на 1,5 месяц. Это сделано для эффективности первого осеменения, раньше оно составляло 56%, а в дальнейшем увеличилось до 59%.

Контроль за оплодотворяемостью за 120 дней в зависимости от возраста осеменения показал, что 36% телок осеменяются в 12 месяцев, средняя оплодотворяемость составляет 59% [7].

Продуктивное долголетие животных зависит, в основном, от паратипических и генетических факторов, так как под их влиянием формируется и реализуется наследственный потенциал на время их хозяйственного использования. Одним из важнейших можно считать возраст коров при первом отеле и соответственно живая масса животного [6].

Опираясь на огромное количество исследований в данной области, слишком ранний отел может серьезно замедлить рост нетелей, привести к последующему измельчению животных, появлению недоразвитых телят, уменьшению надоя потомков. [1]

Однако, слишком поздний отел ограничивает расширенное воспроизводство стада, весьма уменьшает рентабельность молочного животноводства, что приводит к снижению оплодотворяемости, иногда к бесплодию, и способствует формированию животных мясного типа. [5]

Возраст первого осеменения ремонтных телок, а значит и возраст первого отела коров - это весьма важный фактор, который определяет эффективность использования первотёлок и успешность молочного предприятия.

### **Список литературы:**

1. Ефимова Л.В., Зазнобина Т.В. Влияние генетических и технологических факторов на продуктивные качества коров // Вестник АПК Ставрополя. №4 (28). 2017. С. 58-63.

2. Мукий Ю.В., Серикова Ю.М. Сравнительная оценка динамики молочной продуктивности коров черно-пестрой голштинизированной породы за пять лет в хозяйстве Ленинградской области // Международный вестник ветеринарии №4. 2023. С. 211-216.

3. Зеленков П.И., Скотоводство. Ростов н/Дон: «Феникс», 2005. 572 с.

4. Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии: Учебник для вузов. Под общ. ред. проф. Н.М. Костомахина. СПб.: Издательство «Лань», 2006. 448 с.

5. Голштинская порода в создании улучшенных генотипов и внутривидовых типов крупного рогатого скота / Н.М. Косяченко [и др.]. Ярославль: Канцлер, 2020. 157 с.

6. Курская Ю.А., Пашковская Е.А., Михеева А.В. Изучение влияния условий содержания и доения на молочную продуктивность коров и качество молока // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. 2020. С. 137-140.

7. Трофименкова Е.В., Петрова О.Е. Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе Смоленской области // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции. 2020. С. 277-281.

8. Консалтинг в молочном животноводстве. Режим доступа: <https://imol.club/> (дата обращения 19.02.2023).

## ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ПАРВОВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА У СОБАК

**Машаров Ю.В.**, к.вет.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Голаева Е.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Собачий парвовирусный энтерит вызывает обезвоживание организма, что приводит к гибели животного. Главной задачей является быстрое определение диагноза и назначение эффективного лечения, благодаря которому может быть спасена жизнь. В данной работе будут приведены варианты исследований для диагностики заболевания, а также способы лечения в виде комплексов.*

***Ключевые слова:** вирус, парвовирус, собака, диагностика.*

Собачий парвовирусный энтерит (CPV) – это высококонтагиозное, вирулентное, острое и смертельное желудочно-кишечное вирусное заболевание, которое коренным образом трансформирует щенков и разрушает органы ответвления организма, такие как костный мозг, лимфатические узлы и тонкие клетки кишечника, вызывая кровавую диарею на фоне высокого уровня смертности и заболеваемости. Для передачи инфекции фекально-оральный путь считается наиболее очевидным из других допустимых путей.

Изучение лечения парвовирусного энтерита у собак является актуальным в связи с повышением числа смертности из-за вируса у щенков до 8-ми месяцев. Парвовирусный энтерит очень заразен и может привести к тяжелым состояниям у животного, включая дегидратацию, рвоту, понос, анорексию и другие проблемы. Лечение этого заболевания должно быть своевременным и комплексным, и для этого необходимо изучать различные методы терапии и выбирать наиболее эффективные средства. Кроме того, изучение лечения парвовирусного энтерита у собак помогает улучшить качество жизни и продлить жизнь пораженных животных.

Исследование сосредоточилось на новых передовых процедурах диагностики и лечения и прогрессировании вакцинации, которые могут стать основой для ветеринаров и владельцев домашних животных для ограничения дальнейших вспышек.

На начальных этапах диагностики проводятся такие исследования, как: серологическое и ультразвуковое, а также полимеразная цепная реакция. Ослабление организма на фоне болезни связано с ухудшением защитных свойств крови. Контроль за клиническими показателями, основывается на анализе как структурных, так и функциональных параметров клеток крови, что даёт возможность поиска механизмов выздоровления животных.

Исследование эффективности комплексов лечения проводились соответственно на приемах. Таким образом, первым 10-ми собакам (контрольная группа) применялась стандартизированная терапия, включающая натрий хлорид, амоксициллин ретард, диаркан, церукал, викасол, фоспренил, ветом и энтерозоо. С кормлением применялся энтеросгель. Во второй опытной, группе из 10-ми собак, помимо приведенной выше терапии, с момента появления первых клинических симптомов применялась анальгезия с исключением энтеросгеля, заменой перорального антибиотика на в/м аналог, цианокобаламин (В12), использование для купирования рвоты метоклопрамида и маропиталя, а также для остановки внутреннего кровотечения использовались транексам и аминокaproновая кислота.

У больных животных определяли гемостатические показатели на третий и пятый дни болезни с момента появления клинических признаков. Наблюдения эффективности проведенного лечения проводились в течение двух недель до полного выздоровления. Собаки находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Общие положения между двумя группами:

- Принудительное кормление с первых дней лечения;
- Контроль ОАК на 3 и 5 день;
- ИПС в течение первых 3–5 дней.

Таблица 1 – Курс лечения у 1-й группы собак

	Препарат	Дозировка препарата		Введение	Курс
1	NaCl 0,9%	10 мл/кг	2–3 р/24 ч	в/в или п/к	3–5 дней
2	Амоксициллин Ретард	0,1 мл/кг	1 р/48 ч	п/к	3 дня
3	Ветом	50 мг/кг	2 р/24 часа	п/о	20–22 дней
4	Викасол	1–2 мг/кг	2 р/24 часа	п/о	3 дня
5	Диаркан	1–1,5 кубика	2 р/24 ч	п/о	3 дня
6	Фоспренил	0,6–0,8 мг/кг	3–4 р/24 ч	п/к	5–7 дней
7	Церукал	0,25–0,5 мг/к	1 р/12 ч	в/в	3 дня
8	Энтерозоо	весом до 15 кг – 2 чайных ложки 1–3 раза в день	1–3 р/24 ч	п/о	5 дней
9	Энтеросгель	1 ст.ложка	2–4 р/24 ч	п/о	5–7 дней

Таблица 2 – Показания общего состояния животных

Показатели	Курс (дней)						
	1	2	3	4	5	6	7
Рвота	+	+	+	+/-	+/-	-	-
Дефекация (норма/с примесью крови)	Жидкая с прим.к ровиф						
Диурез (норма)	н	н	н	н	н	н	н
Поение (прин./жажда (сам.))	Прин.	Прин.	Прин.	Прин.	Прин.	Прин./сам.	Прин./сам.
Кормление (прин./сам.)	Прин.	Прин.	Прин.	Прин.	Прин./сам.	Прин.	Прин.

Учитывая показатели, приведенные в табл. 2, можно сделать вывод: лечение только поддерживает общее состояние животного, но не оказывает положительной динамики.

Таблица 3 – Курс лечения у 2-й группы собак

	Препарат	Дозировка препарата		Введение	Курс
1	Maropital	1 мг/кг	1 р/24 ч	п/к	3 -7 дней
2	NaCl 0,9%	10 мл/кг	2-3 р/24 ч	в/в или п/к	3-5 дней
3	Аминокапроновая кислота	2-3 мл/кг	3-4 р/24 ч	п/о	3-4 дня
4	Амоксициллин Ретард	0,1 мл/кг	1 р/48 ч	п/к	7 дней
5	Дитрим	0,1 мл/кг	1р/24 ч	в/м	7 дней
6	Дюфалайт	5-10 мл/кг	1-2 р/24 ч	в/в	3 дня
7	Метоклопрамид	0,5 мг/кг	1 р/12 ч или 1 р/8 ч	в/в	3 -7 дней
8	Трамадол	1,1-9,9 мг / кг	1 р/12 ч	в/м	3 дня
9	Транексам	10-15 мг/кг	1 р/12 ч Или 2 р/24 ч	в/в	3-4 дня
10	Тройчатка: • Анальгин • Папаверин • Димедрол	0,1 мл/кг	-	в/м	однократно
11	Цианокобаламин (В12)	0,25-1 мг/кг	1р/5-7дней	в/м или в/в	1р/5-7дней

Таблица 4 – Показания общего состояния животных

Показатели	Курс (дней)						
	1	2	3	4	5	6	7
Рвота	+/-	-	-	-	-	-	-
Дефекация (норма/с примесью крови)	Жидкая с прим.к ровиф	Жидкая с прим.к ровиф	Кал сформирован, с примесью крови	Кал сформирован, с примесью крови	Кал сформирован, норма	Кал сформирован, норма	норма
Диурез (норма)	н	н	н	н	н	н	н
Поение (прин./жажда (сам.))	Прин.	Сам.	Сам.	Сам.	Сам.	Сам.	Сам.
Кормление (прин./сам.)	Прин.	Прин./сам.	Сам.	Сам.	Сам.	Сам.	Сам.

Учитывая показатели, приведенные в табл. 2, можно сделать вывод: положительная динамика наблюдается на вторые сутки. По окончании курса антибиотикотерапии состояние животного стабилизировано.

В результате сравнения эффективности разных комплексов терапии было выявлено, что в первой (контрольной) группе не было динамики по истечению первой недели, а во второй (опытной) - на вторые сутки появилась положительная динамика. Таким образом, можно сделать вывод, что благодаря обширной диагностике заболевания можно составить комплекс лечения, который будет включать в себя не только антибиотикотерапию, но и анальгезию, и кровоостанавливающую и противорвотную терапии.

#### Список литературы:

1. Галкина Т.С., Глобенко Л.А. Эпизоотическая ситуация по парвовирусному энтериту у собак в г. Владимире // Ветеринарная патология №3. 2007. С. 51-55.
2. Кашко Л.С., Зернова Е.В. Эффективность препарата «ФОСПРЕНИЛ» при лечении парвовирусного энтерита у собак // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 211-213.
3. Кугелев И.М., Малашина Д.А. Цитологический метод диагностики мастоцитомы у собак // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 221-224.
4. Курская Ю.А., Акатова Е.В. Обоснование выбора породы собак для поиска наркотических веществ // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. 2020. С. 110-113.
5. Машаров Ю.В., Нефантова Г.А. Бактериологические и микробиологические исследования молока // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 183-190.

6. Машаров Ю.В., Козубов Е.П. Основные биохимические показатели крови у коров // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. 2017. С. 226-228.

7. Рузанова Н.Г., Кулешова Н.Ю. Характеристика собак породы бельгийская овчарка (малинуа) // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона. 2018. С. 225-228.

8. Соколова Е.Г., Листратенкова В.И. Особенности повышения производства молока на промышленной основе // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК. 2021. С. 134-142.

9. Тимофеева О.А., Костюченкова А.А. Обзор состояния поголовья собак на территории Смоленской области / Социально-экономические аспекты развития сельских территорий: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической интернет-конференции, посвященной 60-летию экономического факультета. Нижний Новгород. 2021. С. 313-315.

10. Тимофеева О.А., Егоренкова Н.Д. Влияние на организм собак витамина D // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник трудов. 2021. С. 259-261.

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ РАЗРЫВЕ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ У СОБАК

**Машаров Ю.В.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Ефанова Е.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В современном мире разрывы ПКС коленного сустава у собак являются одним из ведущих факторов, которые приводят животное к хромоте на тазовую конечность. В статье изложено краткое описание и сравнение двух методов при разрыве крестообразной связки у собак.*

***Ключевые слова:** разрыв, передняя крестообразная связка, собаки, животное, лечение.*

Разрыв крестообразной связки у собаки – это травма коленного сустава, при которой животное испытывает сильную боль и начинает хромать на тазовую конечность. Патологические изменения в связке происходят из-за изначально неправильного геометрического расположения бедра и голени относительно друг друга.

Для определения степени распространения болезней у собак разных пород и возрастов, чьи хозяева обратились в ветеринарную клинику с целью выявления и устранения патологии изучила записи в журналах регистрации за один календарный год, а также проанализировав результаты собственных исследований, которые были получены при проведении клинического осмотра с последующим хирургическим вмешательством.

Учитывались патологии, которые связаны с сильной травматизацией тазобедренного отдела по причине падения с высоты, попадания под автомобиль и многие другие обстоятельства. Данные, полученные в результате исследований, отражены в табл. 1.

Таблица 1 – Распространение разрывов крестообразных связок у собак разных пород и возрастов за год.

Порода	Возраст	Частота возникновения разрыва связки		
		Падение	ДТП	Огнестрельное ранение
Йоркширский терьер	1-3 года	4	1	0
Беспородная	Около 3-8 лет	1	10	6
Лабрадор	2-5 лет	1	2	3
Той терьер	Старше 5 лет	7	1	0

Для наглядности данные представлены в виде диаграммы (рис. 1).

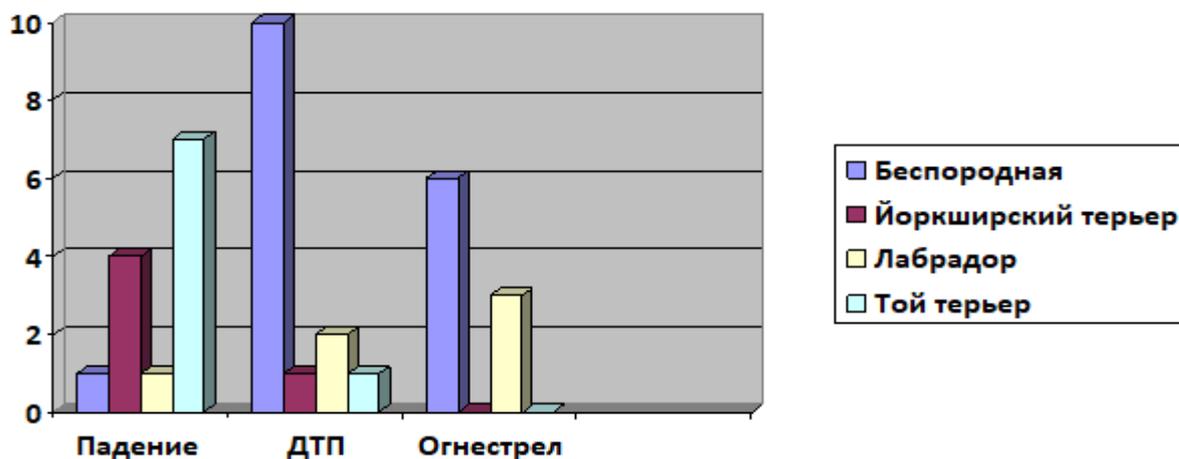


Рисунок 1 – распространение разрывов среди пород собак

В коленном суставе разрывы приходятся на каудальную крестообразную, краниальную крестообразную, внутреннюю боковую связки. Данные, полученные в результате исследований, отражены на рис. 2.

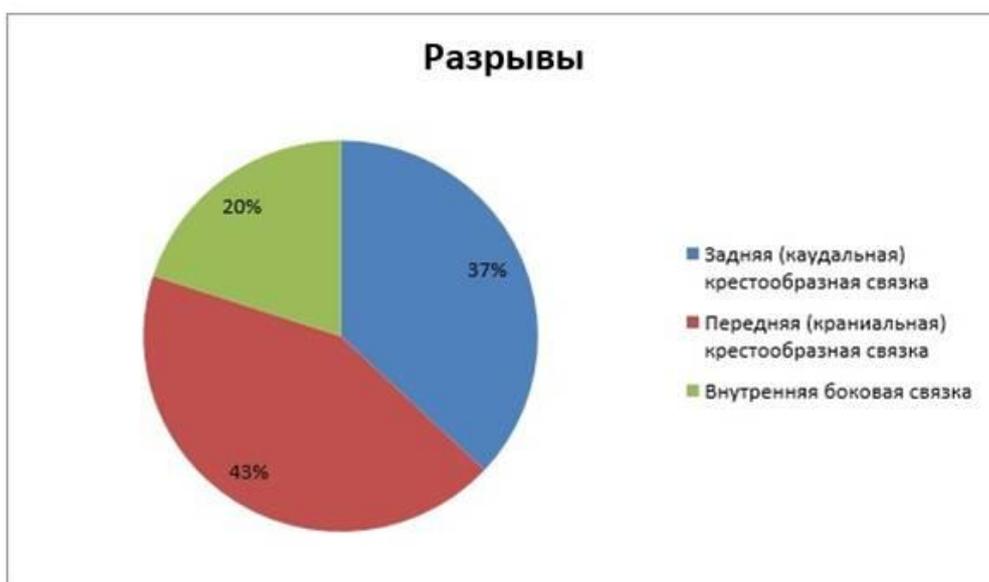


Рисунок 2 – статистика разрывов крестообразной связки коленного сустава

По данным диаграммы видно, что 43% от всех случаев разрывов приходится на переднюю крестообразную связку, 37% на заднюю крестообразную связку, остальные 20% на внутреннюю боковую связку.

Патогенез разрыва крестообразной связки связан с растяжением или разрывом связочных волокон, которые обычно предотвращают передвижение голени относительно бедра. Когда связка разрывается, это приводит к нестабильности сустава и увеличенной подвижности голени, что может вызвать болезненность и ограничение движения.

Разрыв крестообразной связки может привести к дальнейшей дегенерации хрящевой ткани и развитию артроза, что может ухудшить

состояние коленного сустава и привести к увеличению болезненности и нарушению функции.

Дегенеративные изменения, происходящие в краниальной крестообразной связке, обуславливают прогрессирующее снижение ее эластичности и механической прочности, что делает ее более уязвимой даже к минимальной травме или, в конечном счете, к нагрузкам, возникающим при физиологической ежедневной нагрузке на коленный сустав.

Многие из этих изменений являются физиологическими и, по-видимому, связаны со старением. Но, даже если возраст и является одним из предрасполагающих факторов для спонтанного разрыва крестообразной связки, необходимы другие элементы, которые бы оправдали начало этого повреждения, поскольку его частота будет выше, чем предполагалось.

Окончательный диагноз ставится на основании общего (осмотр, пальпация, термометрия), гематологического и рентгенологического исследований.

При данном заболевании существует несколько хирургических методов лечения разрыва крестообразной связки у животных. Первым и малоэффективным лечением является безоперационное лечение. В большинстве своем консервативная терапия не приводит к улучшению и тогда приходится рассматривать оперативное лечение. Целью при хирургическом вмешательстве является ревизия сустава с удалением или без удаления поврежденных частей медиального мениска, стабилизация коленного сустава и возвращение нормальной опороспособности тазовой конечности, в то же время уменьшая силы, вызывающие чрезмерные нагрузки в колене.

Для выявления эффективности современных методов восстановления передней крестообразной связки коленного сустава, восемь собак с данной патологией были разделены на две группы. Методами по восстановлению каудальной крестообразной связки коленного сустава являлись: для первой группы – внутрикапсулярный метод лечения, а для второй группы - фабелло-тибиальный шов.

Премедикация и подготовка животных к операции осуществлялась путем применения Миоксила (ксилозин). Внутримышечно 0,05-0,1 мл на 1 кг веса. Проводили удаление волосяного покрова, механическую очистку и дезинфекцию, операционное поле изолировали нетканым материалом.

Рентгенография проводилась в двух проекциях – латеральной и вентро-дорсальной.

Гематологические исследования отбирались непосредственно перед операцией и на 14-е сутки.

При проведении операции на крестовидную связку у первой группы животных использовали трансплантат, который в дальнейшем заменяет связку коленного сустава. Трансплантат размещается по ходу первоначальной крестообразной связки в коленном суставе, в ее нормальном анатомическом положении.

Для проведения операции на крестовидную связку у второй группы собак применяли лавсановую ленту.

В результате проведенного оперативного лечения двух групп животных разными методами: с помощью внутрикапсулярного и фаделло-тибиального шва по общепринятым методикам нами было установлено, что при лечении разрывов крестообразной наиболее оптимальный метод для протекания репаративных процессов является фаделло-тибиальный шов. Так как на 7-10 день после операции восстановилась полностью функция поврежденной конечности.

Осложнений при этом не установили. Тогда как при проведении внутрикапсулярного способа проведения операции возникло осложнение в виде восстановления коленного сустава. Фаделло-тибиальный метод рационален так как, в этом случае опороспособность на больную конечность после операции наступает на 7-14 сутки, а к 12-ой неделе хромота полностью уходит.

Для наглядности результаты лечения собак, больных данной патологией, представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты лечения разрыва крестообразной связки связочного аппарата у собак

Группа животных	Количество животных в группе, голов	Количество дней от начала лечения до выздоровления		Выздоровело	
		45-е сутки	60-е сутки	голов	%
Первая	4	1	3	4	100
Вторая	4	3	1	4	100

Результаты гематологических исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Гематологические показатели у собак (n=2)

Показатель	Норма	Первая группа		Вторая группа	
		До лечения	На 14-ые сутки	До лечения	На 14-ые сутки
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	5,0-8,7	7,7±0,9	7,9±0,94	6,2±0,99	7,9±0,87
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	6,8-11,8	12,8±3,0	9,2±1,3	12,2±0,47	9,3±0,76
Тромбоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	190-570	415±21,9	410±13,4	360±15,4	400±17,2
Гемоглобин, г/л	110-180	133±2,6	175±1,7	128±2,8	164±4,3
СОЭ, мм/ч	2-6	17±0,87	5±0,49	12±0,5	6±0,87
Лейкоцитарная формула					
Базофилы	0-1,5	0,6±0,32	1,2±0,22	0,5± 0,27	0,5±0,22
Эозинофилы	2,5-9	2,9±0,5	7,2±0,27	3,2±0,22	5,8±0,45
Нейтрофилы	0	0,3±0,45	0,2±0,22	0,5±0,42	0,2±0,27
Юные					
Палочкоядерные	1-6	1,5±0,67	5,2±0,65	3,8±0,35	4,2±0,42
Сегментоядерные	43-71	75,7±0,29	57,8±0,61	73,2±0,65	56,4±0,35
Лимфоциты	17-32	17,1±0,26	31,6±0,22	17,8±0,61	24,6±0,5
Моноциты	4-10	4,3±0,43	7,8±0,57	4,0±0,57	4,8±0,42

Из данных таблицы установлено, что при поступлении у животных первой и второй группы наблюдались лейкоцитоз, нейтрофилия со сдвигом вправо и повышение СОЭ, что указывает на острый воспалительный процесс, а после лечения эти показатели вернулись в физиологическую норму.

### **Список литературы:**

1. Алварес А. Лечение разрыва передней крестовидной связки у собак // *Veterinary focus* №2. 2011. С. 39-46.

2. Богуцкая Е.В. Восстановление передней крестообразной связки коленного сустава при замещении ее лавсановым трансплантатом // *Ортопедия, травматология и протезирование*. №10. 2015. С. 39-49.

3. Диагностика патологий коленного сустава у собак / С.В. Позябин [и др.] // *Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов научно-практической конференции*. Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. Москва. 2022. С. 98-99.

4. Ефимов А.Н. Хирургическое лечение разрыва передней крестовидной связки у собак // *Ветеринар*. №6. 2003. С. 22-26.

5. Кашко Л.С., Малашин К.А. Методы диагностики дисплазии тазобедренного сустава у собак // *Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сборник материалов международной научной конференции*. Смоленск. 2021. С. 195-198.

6. Кугелев И.М., Малашина Д.А. Цитологический метод диагностики мастоцитомы у собак // *Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сборник материалов международной научной конференции*. Смоленск. 2021. С. 221-224.

7. Курская Ю.А., Акатова Е.В. Обоснование выбора породы собак для поиска наркотических веществ // *Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе : Сборник материалов международной научной конференции*. 2020. С. 110-113.

8. Машаров Ю.В., Нефантова Г.А. Бактериологические и микробиологические исследования молока // *Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса : сборник трудов*. 2021. С. 183-190.

9. Машаров Ю.В., Козубов Е.П. Основные биохимические показатели крови у коров // *Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Материалы международной научно-практической конференции*. 2017. С. 226-228.

10. Соколова Е.Г., Листратенкова В.И. Особенности повышения производства молока на промышленной основе // *Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК : сборник материалов национальной научной конференции, посвящённой Году науки и технологий в России*. 2021. С. 134-142.

11. Тимофеева О.А., Костюченкова А.А. Обзор состояния поголовья собак на территории Смоленской области // Социально-экономические аспекты развития сельских территорий : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической интернет-конференции, посвященной 60-летию экономического факультета. Нижний Новгород. 2021. С. 313-315.

12. Тимофеева О.А., Егоренкова Н.Д. Влияние на организм собак витамина D // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 259-261.

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ У СОБАК

**Машаров Ю.В.**, к.в.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Сенцевская А.В.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В наше время переломы трубчатых костей у мелких животных являются одним из ведущих факторов, которые приводят к хромоте на грудные и тазовые конечности или невозможности к передвижению в целом. Хирургическое лечение переломов костей у собак является актуальным вопросом для практикующих ветеринарных врачей. В статье изложено краткое описание двух основных методов остеосинтеза у собак.*

***Ключевые слова:** остеосинтез, перелом, бедренная кость, собаки, мелкие домашние животные.*

Переломы – частичное или полное нарушение целостности кости под влиянием каких-либо механических факторов, сопровождающееся повреждением мягких тканей. К таким воспроизводящим причинам относятся в основном удары, падения, подскользывания, резкие мышечные сокращения, огнестрельные ранения. Также предрасполагающими причинами переломов могут быть заболевания (рахит, остеомалация, гиповитаминозы, остеодистрофия) и местные поражения костей (остеомиелит, остеосаркома).

Перелом бедра у собаки происходит со смещением и нарушением целостности кости по причине сильной подвижности и травматизации большого количества мышц, покрывающего кости. Повреждения такого характера неизбежно сопровождаются контузией мягких тканей в зоне перелома и повреждением нейро-сосудистого снабжения костей.

Помимо отека и боли, при таких переломах часто развиваются гематомы из-за близкого расположения сосудов. Часто переломы голени у собак могут быть открытыми и сопровождаться кровотечениями.

При полном переломе трубчатой кости опора на больную лапу невозможна, часто лапа может болтаться и принимать не естественное положение. Это является основным диагностическим моментом.

Окончательный диагноз ставится на основании общего (осмотр, пальпация, термометрия), гематологического и рентгенологического (в латеральной и вентро-дорсальной проекциях) исследований.

Среди известных методов остеосинтеза трубчатых костей зарекомендовали себя такие способы фиксации, как внутрикостный (спицы или штифты), накостный (пластины и винты), а также внеочаговый остеосинтез с помощью аппарата Илизарова. Помимо этого существует ещё ряд

альтернативных способов зафиксировать поражённую конечность, таких как наложение шины, гипсовой повязки и т.д.

Гипс доставляет животным дискомфорт и неудобство при ношении. Именно поэтому метод выбора при лечении переломов – это в первую очередь оперативное вмешательство. Операции на костях не являются полостными, поэтому хорошо переносятся животными. В подавляющем большинстве случаев польза от операции преобладает над операционным риском.

Оперативное вмешательство проводилось двумя основными методами остеосинтеза бедренной кости у собак одной возрастной группы.

Выбранными методами, применяемыми на собаках для фиксации переломов бедренных костей, являлись:

- 1) Интрамедуллярный остеосинтез с помощью титановых спиц;
- 2) Накостный остеосинтез пластинами и винтами.

Для выявления эффективности современных методов восстановления переломов, десять собак с данной патологией были разделены на две группы. На первой группе использовался метод интрамедуллярного остеосинтеза. На второй опытной группе использовался наkostный метод.

Для остеосинтеза у первой группы животных использовали круглый штифт из нержавеющей стали со скошенным с одной стороны концом. Его внедряли со стороны проксимального костного отломка в костномозговой канал, применяя оперативную тактику открытой репозиции.

Для остеосинтеза бедренной кости у второй группы собак применяли пластину с круглыми отверстиями, из нержавеющей стали, которую крепили к обоим основным отломкам шурупами.

Премедикация и подготовка животных к операции осуществлялась путём применения препарата миоксила (ксилазин) в/м 0,05-0,10 мл/кг. Проводили удаление волосяного покрова, механическую очистку, обезжиривание и дезинфекцию, операционное поле изолировали нетканым материалом.

В результате проведенного оперативного лечения двух групп животных разными методами: с помощью интрамедуллярного и экстракортикального остеосинтеза по общепринятым методикам было установлено, что при лечении закрытых простых переломов бедренной кости наиболее оптимальный метод для протекания репаративных процессов – интрамедуллярный.

На 45–60 день после операции у первой группы сформировалась полноценная костная мозоль и полностью восстановилась функция поврежденной конечности. Осложнений при этом не установили.

При проведении остеосинтеза бедренной кости у второй группы собак возникло осложнение в виде замедления сращения кости. При этом костная мозоль на 45-е сутки только начинала формироваться. Для наглядности результаты лечения переломов у обеих групп собак представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты лечения переломов бедренных костей у собак.

Группа животных	Кол-во животных в группе (голов)	Кол-во дней от начала лечения до выздоровления		Выздоровело	
		45-е сутки	60-е сутки	голов	%
Первая	5	4	1	5	100
Вторая	5	0	5	5	100

Интрамедуллярный метод остеосинтеза рационален при простых переломах, так как в этом случае он дает крепкую фиксацию отломков и создает оптимальные условия для образования интрамедиарной мозоли на 45–60-й день. Извлечение спицы проходит с минимальным оперативным доступом.

Накостный остеосинтез может быть востребованным при сложных спиральных, оскольчатых и открытых переломах, так как даёт крепкую фиксацию всех свободных отломков. Но его проведение требует большего оперативного доступа, также как и при снятии установленной пластины после сращения кости. В результате этого гораздо выше риск осложнений, чем при интрамедуллярном методе.

#### **Список литературы:**

1. Дашко Д.В. Экспериментально-клинический опыт применения интрамедуллярного остеосинтеза спицами Киршнера при диафизарных переломах бедренной кости у собак // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. 2022. С. 395-402.
2. Кашко Л.С., Соседов А.А. Эффективность окклюзии целлофановой лентой при хирургическом лечении врожденных портосистемных шунтов у собак // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 222-224.
3. Кугелев И.М., Малашина Д.А. Цитологический метод диагностики мастоцитомы у собак // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 221-224.
4. Курская Ю.А., Акатова Е.В. Обоснование выбора породы собак для поиска наркотических веществ // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. 2020. С. 110-113.
5. Машаров Ю.В., Нефантова Г.А. Бактериологические и микробиологические исследования молока // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 183-190.
6. Машаров Ю.В., Козубов Е.П. Основные биохимические показатели крови у коров // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. 2017. С. 226-228.

7. Стаценко М.И., Наумова С.В. Оценка эффективности консервативного метода лечения переломов костей конечностей у собак // Влияние продуктивности коров на степень проявления симптомокомплекса Zn-, Cu-и I-гиповитаминозов. 2021. С. 31.

8. Соколова Е.Г., Листратенкова В.И. Особенности повышения производства молока на промышленной основе // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК. 2021. С. 134-142.

9. Тимофеева О.А., Костюченкова А.А. Обзор состояния поголовья собак на территории Смоленской области // Социально-экономические аспекты развития сельских территорий : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической интернет-конференции, посвященной 60-летию экономического факультета. Нижний Новгород. 2021. С. 313-315.

10. Тимофеева О.А., Егоренкова Н.Д. Влияние на организм собак витамина D // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 259-261.

## **ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ СОБАК: ДИАГНОСТИКА, ПАТОГЕНЕЗ, ЛЕЧЕНИЕ**

**Мельникова Н.В.**, к.вет.н., доцент ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия

**Приходько О.В.**, студент ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия

***Аннотация.** Панкреатит достаточно распространенное заболевание, вызывающее тяжелое состояние животного и угрожающее его жизни. В статье рассматривается диагностика, патогенез и лечение панкреатита собак.*

***Ключевые слова:** панкреатит, кровь, специфическая панкреатическая липаза, инфузионная терапия, собаки.*

В ветеринарных клиниках одним из распространенных диагнозов, поставленных на основе клинического осмотра и специальных методов диагностики, является панкреатит [4].

Острое воспаление поджелудочной железы сопровождается яркой клинической картиной: болевые ощущения при пальпации брюшной стенки, беспокойное поведение животного, поза «богомолла», отказ от еды, диарея, рвота, учащенные ЧДД (чистота дыхательных движений) и ЧП (частота пульса), повышенные АД (артериальное давление) и температура [9].

Цель исследования. Провести с помощью методов клинического обследования диагностику панкреатита, а также рассмотреть патогенез и лечение заболевания у собак.

Исследование проводилось на 14 собаках разных пород в ветеринарных клиниках г. Воронеж, которые поступали на прием с одинаковыми симптомами, характерными для острого панкреатита.

Для постановки диагноза использовалась следующая схема: сбор анамнеза, клинический осмотр животного, лабораторная (общий и биохимический анализы крови) и инструментальная (ультразвуковая) диагностика.

Общий анализ крови позволяет оценить количественные изменения форменных элементов крови. Повышение или верхняя граница референтных значений лейкоцитов интерпретируют как наличие воспалительного процесса в организме, значение гематокрита – на степень эксикоза (табл. 1).

Таблица 1 – Общий клинический анализ крови

Показатели	Референтные значения	Результаты, n=14
WBC (общее число лейкоцитов), $10^9/\text{л}$	6,0-17,0	16,21±0,04
RBC (число эритроцитов), $10^{12}/\text{л}$	5,50-8,50	7,71±0,02
HGB (гемоглобин), г/л	12,0-18,0	18,7±0,4
HCT (гематокрит), %	37,0-55,0	54,9±1,09
PLT (число тромбоцитов), $10^9/\text{л}$	165,0-500,0	249,0±122,0

При лабораторной диагностике данного заболевания наиболее информативным показателем биохимического анализа крови является специфическая панкреатическая липаза [7, 10].

Ошибочно полагать, что повышенный показатель амилазы свидетельствует о реактивности поджелудочной железы, однако он может косвенно указывать на возможное воспаление [5, 7].

Помимо вышеперечисленных показателей могут повышаться AST, ALT и щелочная фосфатаза. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Биохимический анализ крови

Показатели	Референтные значения	Результаты, n=14
PLI (иммунореактивность панкреатической липазы), мкг/л	< 200,0	410,0±26,0
AST, Ед/л	8,0-42,0	22,7±12,4
ALT, Ед/л	10,0-58,0	87,9±4,0
Щелочная фосфатаза, Ед/л	10,0-70,0	71,0±0,2
$\alpha$ -Амилаза, Ед/л	300,0–1500,0	1411,6±101,8

Ультразвуковая диагностика также является информативной. В данном случае поджелудочная железа будет диффузно анэхогенна, а окружающие ее ткани – гиперэхогенны, наблюдается увеличение долей железы.

Острый панкреатит характеризуется аутолизом ацинарных клеток, высвобождением медиаторов воспаления, нарушением функций желудочно-кишечного тракта. В результате наблюдается интоксикация организма за счет накопления медиаторов воспаления и болевые ощущения под их действием на рядом расположенные органы. Как следствие нарушения работы пищеварительных органов – диарея и рвота [1, 3, 9].

Поддерживающая терапия проводится комплексно, курс лекарственных препаратов назначают по состоянию пациентов и под контролем анализов (табл. 3).

Таблица 3 – Схема лечения острого панкреатита у собак

Препараты	Дозы	Способ введения
Стерофундин Изотонический	100 мл/кг/24 ч	Инфузионно
Лидокаин 2%	20 мг/кг	Инфузионно, 10 мл/ч
Раствор Рингера-Локка	50 мл/гол	Инфузионно, 10 мл/ч
Анальгин 500 мг	30 мг/кг	Внутримышечно, q=12 ч
Цианкобаламин	0,25 мг/кг	Внутривенно, q=24 ч
Маропитант	1 мг/кг	Внутривенно, q=24 ч
Квамател	1 мг/кг	Внутривенно, q=12 ч
Метрогил	10 мг/кг	Внутривенно, q=12 ч

Для устранения интоксикации применяется инфузионная терапия – стерофундин изотонический, как регидратирующее средство. В качестве анальгезирующих средств – лидокаин и анальгин. Так устраняют симптомы боли (повышенные показатели ЧДД, АД, ЧП). Маропитант блокирует рвоту. Цианкобаламин улучшает всасываемость веществ в желудочно-кишечном тракте. Метрогил воздействует на патологическую микрофлору в кишечнике. Квамател способствует улучшению функции желудка и восстановлению его слизистой оболочки [6].

На протяжении лечения - диета промышленными кормами линейки gastrointestinal и контроль ЧДД, АД, ЧП, ЧСС, температуры, массы тела [2, 8, 11].

Через трое суток проводили повторное взятие на общеклинический и биохимический анализ крови у собак. Результаты исследований крови представлены в табл. 4, 5.

Таблица 4 – Общий клинический анализ крови

Показатели	Референтные значения	Результаты, n=14
WBC (общее число лейкоцитов), $10^9/л$	6,0-17,0	11,13±0,3
RBC (число эритроцитов), $10^{12}/л$	5,50-8,50	6,93±0,50
HGB (гемоглобин), г/л	12,0-18,0	16,2±0,7
HCT (гематокрит), %	37,0-55,0	42,9±1,3
PLT (число тромбоцитов), $10^9/л$	165,0-500,0	181,0±93,0

Таблица 5 – Биохимический анализ крови

Показатели	Референтные значения	Результаты, n=14
PLI (иммунореактивность панкреатической липазы), мкг/л	< 200,0	307,0±13,0
AST, Ед/л	8,0-42,0	22,3±9,6
ALT, Ед/л	10,0-58,0	64,4±8,7
Щелочная фосфатаза, Ед/л	10,0-70,0	68,0±4,7
α-Амилаза, Ед/л	300,0–1500,0	749,6±124,0

После получения результатов крови у собак из лечения исключили растворы лидокаина, Рингера-Локка и маропитант. Инфузионную терапию (стерофундин изотонический) продолжали еще 2 дня (50-70 мл/кг/сутки), а остальные препараты (анальгин, цианкобаламин, квамател, метрогил) до 7 дней.

Таким образом, панкреатит – тяжелое заболевание, угрожающее жизни животного. Своевременное проведение диагностики и лечения увеличивают процент выздоровления животных и позволяют избежать летального исхода. Единственным вариантом лечения является проведение симптоматической терапии у животных.

#### Список литературы:

1. Амиров А.Х., Пугачева В.С. Гастропексия - профилактика заворота желудка у собак //Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей. 2017. С. 262-266.
2. Голубева А.А., Ляуквичюте В.Й., Туберозова М.В. Виды лечебных кормов для домашних животных // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий : Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 197-202.
3. Исаева К.Н., Скворцова А.В. Особенности роста и развития молодняка собак породы ротвейлер // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности : Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, пос. Персиановский. 2021. С. 255-158.
4. Кашко Л.С., Выборнова И.В. Использование цифровых технологий в диагностике и лечения домашних животных на базе ветеринарных клиник // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. Сборник материалов международной научной конференции. В трех томах. 2020. С. 40-43.
5. Курская Ю.А., Зайцев А.Г. Развитие прикладного собаководства в России // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона : Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 193-196.

6. Слободяник В.И., Степанов В.А., Мельникова Н.В. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия: учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 368 с.
7. Спаркс Э. Гастроэнтерология собак и кошек. М.: Эксмо, 2014. 200 с.
8. Тимофеева О.А., Савельева Я.А. Основные характеристики сухого корма для собак ROYAL CANIN // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий : Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 403-406.
9. Ханс Г. Ниманд, Петер Ф. Сутер. Болезни собак. М.: Аквариум-Принт, 2004. 806 с.
10. Шмонова С.Н., Мельникова Н.В. Лабораторные методы диагностики панкреатита кошек // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : Матер. III-й междунар. конф. по ветеринарно-санитарной экспертизе. Воронеж. 2019. Т. IV. С. 395-398.
11. Lem K., Fosgate G. Associations between dietary factors and pancreatitis in dogs // J Am Vet Med Assoc. 2008. 233(9). P. 1425-1431.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ КЕТОЗА КОРОВ

**Мельникова Н.В.**, к.вет.н., доцент ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия

**Карташова Н.К.**, студент ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматривается заболевание кетоз, которое протекает преимущественно в скрытых формах и наносит огромный ущерб животноводству. По результатам исследований высокопродуктивным коровам новотельного периода поставили диагноз субклинический кетоз. В связи с этим назначили 2 комплексные схемы лечения, принятые в хозяйстве. Установили, что обе схемы лечения дали положительный терапевтический эффект, однако вторая схема оказалась более эффективной.*

***Ключевые слова:** кетоз, кровь, кетоновые тела, лечение, коровы.*

Кетоз молочных коров – это заболевание, проявляющееся главным образом нарушением белкового, липидного и углеводного обменов [5].

Характерными признаками являются повышенное образование кетоновых тел (ацетона, ацетоуксусной и  $\beta$ -оксимасляной кислот) в тканях, крови, моче, молоке. При этом снижаются показатели эритропоэза, а также происходят дистрофические изменения во внутренних органах (печени, почках, миокарде) [6].

Цель исследования: сравнить терапевтическую эффективность двух схем лечения кетоза у коров.

Материалы и методы исследования: для постановки эксперимента в условиях ООО СП «Потудань» Нижнедевицкого района Воронежской области были сформированы 2 группы животных по 10 новотельных коров симментальской породы живой массой  $500 \pm 20,0$  в каждой, животные имели одинаковые условия содержания и кормления.

Материалом исследования являлась кровь, взятая у животных. При проведении плановой диспансеризации новотельной группы, у больных коров также ежедневно брали кровь из хвостовой вены в вакуумные пробирки. Исследования выполняли на геманализаторе в лаборатории. Измерение в периферической крови уровня  $\beta$ -кетонов проводили при помощи кетометра. В результате исследования крови было установлено, что содержание кетоновых тел  $1,4$  ммоль/л, это свидетельствует о субклиническом кетозе. Диагноз животным был поставлен на основании клинических признаков и анализов крови.

Комплексное лечение проводилось по двум схемам у коров опытных групп, разработанных в хозяйстве (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Схема лечения кетоза коров I опытной группы

Препараты	1 схема лечения, n=10		
	доза, гол	курс	способ введения
Дексафорт	10 мл	однократно	внутримышечно
Летозал	25 мл	трехкратно	
Глюкоза 40%	400 мл		
Кальфосет	100 мл	однократно	

Таблица 2 – Схема лечения кетоза коров II опытной группы

Препараты	2 схема лечения, n=10		
	доза, гол	курс	способ введения
Бутофан	25 мл	трехкратно	внутривенно
Глюкоза 40%	800 мл		перорально
Пропиленгликоль	600 мл		

В хозяйстве уделяется большое внимание профилактике кетоза коров. Однако, несмотря на постоянный контроль за состоянием здоровья животных, отмечены случаи заболевания субклиническим кетозом.

Для оценки эффективности схем лечения больных кетозом коров проводили ежедневный учет общего состояния организма, обращая внимание на подвижность животных и поедаемость кормов [1, 3, 9].

Для биохимического анализа сыворотки крови были отобраны коровы с наибольшим показателем кетоновых тел [7]. Результаты исследования приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Анализ крови больных кетозом коров

Наименование	Норма	До лечения		После лечения	
		I опытная группа	II опытная группа	I опытная группа	II опытная группа
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12,5	3,0±0,02	3,2±0,08	4,3±0,03	4,6±0,01
СОЭ, мм/час	0,5-1,5	1,3±0,03	1,3±0,02	1,4±0,2	1,3±0,1
Общий белок, г/л	72,0-86,0	91,0±0,17	93,0±0,20	88,0±0,19	85,0±0,04
Глюкоза, ммоль/л	2,22-3,33	1,50±0,03	1,46±0,02	2,01±0,03	2,15±0,02
Общий кальций, мг%	10,0-12,5	6,5±0,31	6,3±0,90	7,5±0,23	7,6±0,19
Неорганический фосфор, мг%	4,5-6,0	5,1±0,58	5,3±0,45	5,3±0,06	5,1±0,31
Кальций-фосфорное отношение (Са/Р)	1,5-2,0:1	1,2:1	1,2:1	1,4:1	1,5:1
β-оксимасляная кислота, ммоль/л	0,14-0,79	10,44±1,06	10,62±1,11	5,14±0,08	2,16±0,01
Ацетон и ацетоуксусная кислота, ммоль/л	0,03-0,24	9,15±1,39	9,11±1,53	4,3±0,04	1,02±0,02
Резервная щелочность, об%	46,0-66,0	37,0±0,19	35,0±0,23	46,0±0,18	49,0±0,19

Проанализировав данные таблицы 3 видим, что после лечения произошло снижение показателей крови в I опытной группе кетоновых тел в 2 раза, а общее количество белка на 3,3%; во II опытной группе понижение кетоновых тел в 6 раз, общего белка – на 8,6%.

Во II опытной группе в процессе комплексного лечения применялся препарат буюфан, который повлиял на эффективность терапии. Препарат оказывает как тонизирующее и общеукрепляющее средство. Он нормализует метаболические и регенеративные процессы, стимулирует белковый, углеводный и жировой обмены веществ, тем самым приводя их в норму [2, 4, 8, 10].

Эффективность применения двух схем лечения коров, больных кетозом, представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Эффективность схем лечения кетоза коров

Группа	Количество коров, гол.	Дни лечения					
		1		2		3	
		Выздоровело					
		Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
I опытная группа	10	–	–	3	30,0%	7	70,0%
II опытная группа	10	–	–	5	50,0%	5	50,0%

У коров, лечившихся по 2 схеме, восстановление клинико-морфологического статуса наступило раньше, чем у животных I опытной группы. Общее состояние животных II опытной группы улучшилось, и вместе с тем изменились биохимические показатели крови в конце лечения – они стали более близки к референтным значениям.

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что обе схемы лечения способствовали выздоровлению животных в опытных группах, однако, вторая схема лечения оказалась терапевтически эффективней. Поскольку на второй день лечения из II опытной группы выздоровело 50,0% животных, в то время как по первой схеме лечения из I опытной группы вылечились лишь 30,0% больных животных.

Профилактику кетоза необходимо проводить путем соблюдения баланса в рационах животных концентрированных кормов, легкоусвояемых углеводов, белка и контролирования доброкачественность кормов.

#### Список литературы:

1. Абаменко М.И., Туберозова М.В. Современные технологии в повышении молочной продуктивности коров // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 146-149.

2. Амерханов Х.А., Соловьева О.И., Пастух О.Н., Рузанова Н.Г., Жукова Е.В. Профилактика нарушений обмена веществ у лактирующих коров // Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.В. Орлова. 2022. С. 272-276.
3. Бычкова Т.К., Семенова Д.М., Аверченкова А.А. Системы и способы содержания крупного рогатого скота // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 189-196.
4. Кашко Л.С., Попова П.Ю. Эффективность препарата "кекстон" для профилактики кетоза у новотельных коров // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 218-221.
5. Кетоз коров и телят: учебное пособие / А.В. Требухов, А.А. Эленшлегер, С.П. Ковалев [и др.]. Санкт-Петербург: Лань. 2022. 132 с.
6. Кузнецов А.Ф., Стекольников А.А., Алемайкин И.Д. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение: учебник для вузов / под редакцией А.Ф. Кузнецова. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань. 2021. 752 с.
7. Машаров Ю.В., Козубов Е.П. Основные биохимические показатели крови у коров // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. Материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 226-228.
8. Мельникова Н.В., Ческидова Л.В., Корчагина А.А. Изучение влияния препарата на показатели общего состояния организма коров // Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы национальной научно-практической конференции. Воронеж. 2021. С. 116-118.
9. Сазонова Е.А. Проблемы молочного животноводства в современной России // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган. 2022. С. 407-411.
10. Слободяник В.И., Степанов В.А., Мельникова Н.В. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия: учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: Лань. 2021. 368 с.

## АМОРТИЗАЦИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ У ВЕЛЬШ-КОРГИ-ПЕМБРОКА

**Михайлова П.А.**, студент ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина., г. Москва, Россия

**Кровикова А.Н.**, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина., г. Москва, Россия

***Аннотация.** Статья посвящена особенностям скакательного сустава влияющий на биомеханику собаки. При нарушении пропорций и углов влияющие на локомоцию, в свою очередь влияет на износостойкость и работоспособность собаки. Результаты исследования могут быть полезны заводчикам для грамотного отбора собак в племенную работу, так и для любителей породы при выборе для пастушьей службы или в качестве компаньона.*

***Ключевые слова:** Амортизация ударных нагрузок, биомеханика, вельш-корги-пемброк, механизм движения, постав, серповидный скакательный сустав.*

Конечности в своей мере напоминают пружинную рессору, которая смягчает толчки при беге и прыжках. Каждая опора на конечности сопровождается своеобразным ударом. Ударные волны, распределяются по телу, что может привести к повреждению локомоторной системы. Тазовые конечности собаки предоставляют силу и энергию для приведения тела в движение. Грудные же в свою очередь, имеют больше отношение к коррекции маршрута и амортизации. Мышцы всегда располагаются противоположащими группами для осуществления противодействующих движений; такими являются группы мышц-разгибателей грудной конечности вытягивающую лапу во время протракции, в то время как группа мышц - сгибателей грудной конечности сгибает ту же конечность во время ретракции. Этот тип взаимодействия воздействует на аллюры собаки, обеспечивающие стабильность и плавность движения, мышцы-экстензоры тазовой конечности сгибают заплюсневый сустав и вытягивают лапу. Антогонисты участвуют в ретракции тазовой конечности, во время протракции остаются вытянутыми и посредством своих эксцентрических сокращений обеспечивают стабильность и плавность движения.

Целью нашего исследования заключалось провести анализ собранного материала с монопородной выставки клуба ООО КЦ Элита ранг ЧРКФ, САС IX гр., монопородные выставки проходящие в период с 6 по 7 января 2023 года, с помощью которого была выявлена особенность в движениях вельш-корги-пемброка, конкретно влияющие на аллюр зависящий от постава тазовых конечностей, в виде серповидного скакательного сустава (угол между голенью и плюсной составляет  $100^\circ$ ), или нормального скакательного сустава (угол между голенью и плюсной составляет  $125 - 130^\circ$ ), что и дало повод рассмотреть

какое движение сбалансированно выражалось.

Обратимся к биомеханике собаки, стоит учитывать три разные фактора:

Первый, в отличие от человека, плечевой пояс имеет мышечное соединение с туловищем.

Второй, тазовый пояс, который прикреплен к позвоночнику.

Третий, анатомия позвоночника, которая отвечает за подвижность собаки.

Главные показатели отличных движений пемброка заключается в гармоничном сложение всех статей и сбалансированной локомоцией в «рыси» удерживая на одном уровне линию верха.

Рысь – двухтактный аллюр, лапы передвигаются непосредственно по диагонали.

Рассмотрим с начало правильный вид скакательного сустава тазового пояса, для лучшего понимания особенностей другого вида. И так, тазовые конечности характерно массивнее по костяку, образуют поступательные основные импульсы для начала локомоции, относительно грудного пояса. Колено округлое на одной высоте с локтем, голень короткая, что соответствует тихоходности. Скакательный сустав: сильный, широкий, сухой, направленный строго назад (рис.1.), идеальные углы составляют: 1.  $\angle XAB = 30^\circ$  - угол наклона кости таза по отношению к горизонту; 2.  $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$  - угол между бедром, лапы и подвздошным бугром; 3.  $\angle CDE = 90^\circ$  - угол сочленения в коленном суставе; 4.  $\angle CDE = 125^\circ$  - угол правильного скакательного сустава. (рис.2). Движения с правильным поставом голенистопа равно расстоянию выноса лап относительно тазобедренного сочленения  $L1=L2$  (рис.3) [4].

Серповидный вид скакательного сустава имеет ограниченный вынос тазовых конечностей формирующий основной импульс для начала движения, главные отличия заключаются в угле сочленения равному  $100^\circ$ . Углы серповидного сустава: 1.  $\angle XFG = 30^\circ$  - угол наклона кости таза по отношению к горизонту; 2.  $\angle FGH = \angle GHK = 100^\circ$  - угол между бедром, лапы и подвздошным бугром; 3.  $\angle GHK = 100^\circ$  - угол сочленения в коленном суставе; 4.  $\angle НКМ = 100^\circ$  - угол серповидного скакательного сустава (рис.4) и укороченном отводе конечности назад относительно тазобедренного сустава  $L1>L2$  (рис.5). Такой собаке характерно семенить, за счёт короткого шага, что рано или поздно приводит к слабой выносливости, что не позволяет использовать собаку по рабочему направлению [1,2,3].

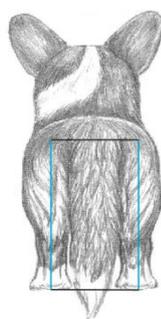


Рисунок 1 – Параллельный постав, вид сзади скакательного сустава

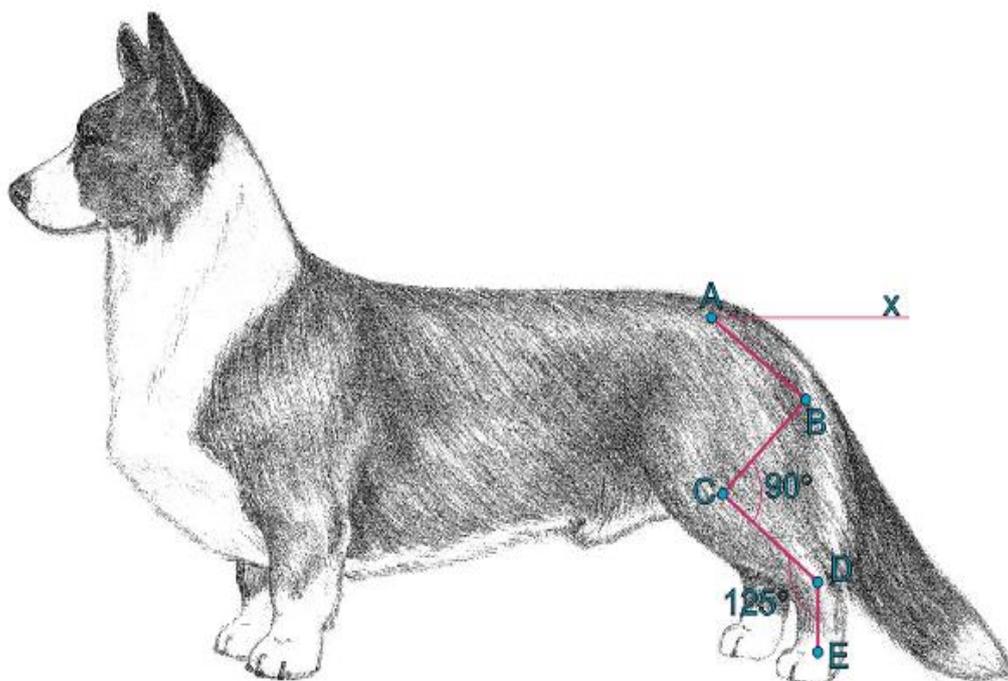


Рисунок 2 – Скакательный сустав правильный вид (125°)

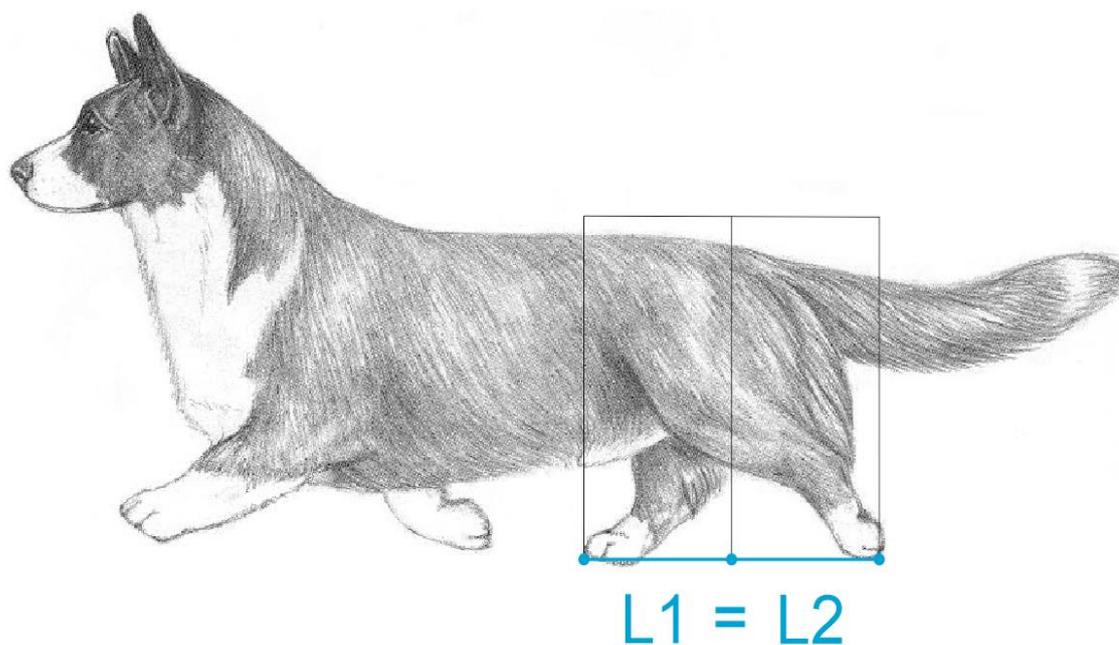


Рисунок 3 – Равный вынос голеностопа относительно тазобедренного сочленения

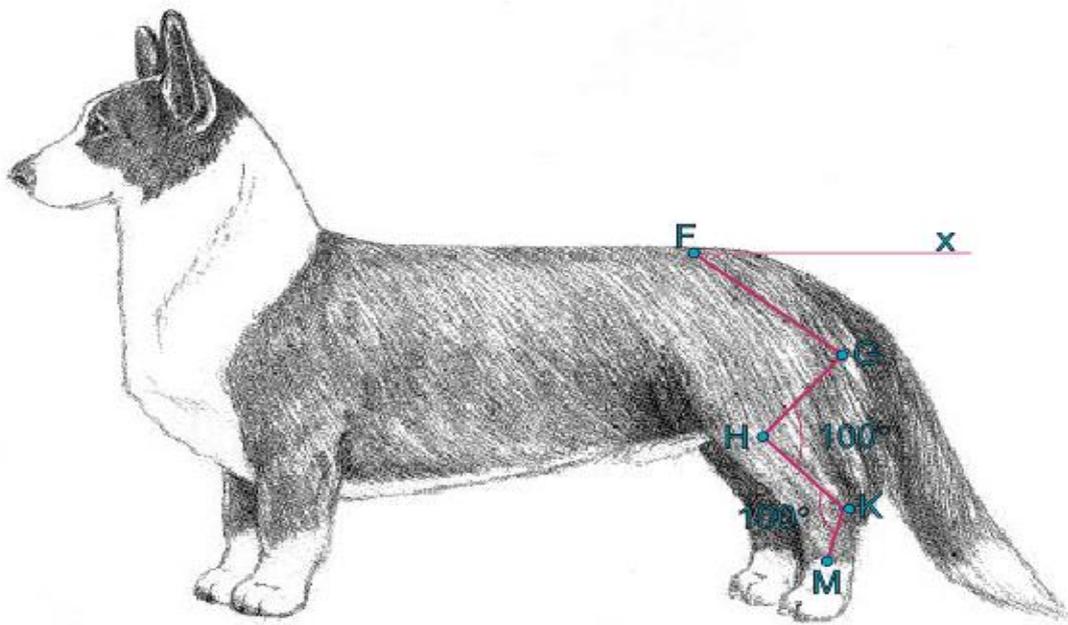


Рисунок 4 – Серповидный скакательный сустав (100°)

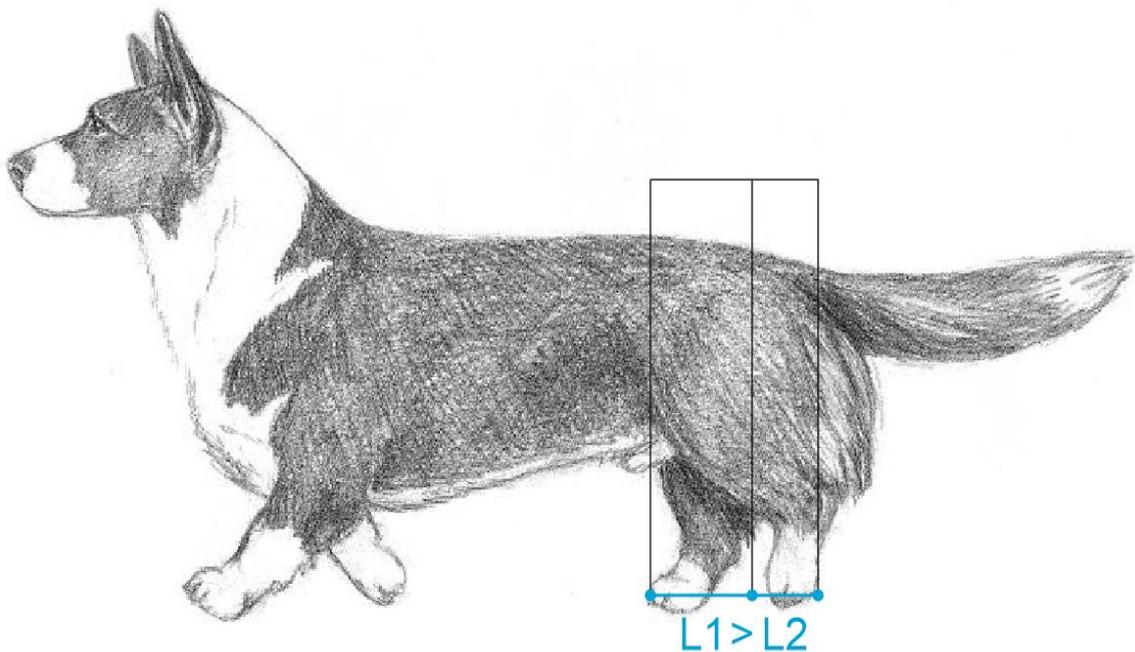


Рисунок 5 – Неравномерный отвод конечности назад

Выводы. В результате проведенного анализа исследования нами было выявлено, что постав голеностопного сустава влияет на выносливость локомоции собаки, влияет расположенный под слишком большим углом, в результате чего скакательный сустав, так же чрезмерно изогнут. Это может привести к неправильному распределению нагрузки на конечности. Такой сустав подвержен риску к развитию костных трещин при изрядных нагрузках. Очень тяжелые случаи серповидного голеностопа может привести к

постоянной хромоте, т.к сила толчка тазовых конечностей практически зависит от способности вельш-корги-пемброка до самого конца выпрямлять лапу с требуемой силой и быстротой для приведения тела в движение. При нарушении пропорций и углов влияющие на строение нежелательно сильно нагружать собаку. В случаях разведения обычно считается не разумным продолжать линию с серповидным скакательным суставом, поскольку оно передаётся потомству.

Практическая значимость исследования из-за роста спроса и популяризации породы, недобросовестные заводчики упускают основы отбора и улучшение последующего потомства. При определенной в исследовании особенности рекомендуется минимизировать разведение таких особей т.к несбалансированные, непродуктивные движения в аллюрах вельш-корги-пемброка, значимо влияет на работоспособность и выносливость к длительным нагрузкам, в частности обычная прогулка может стать большой нагрузкой на организм собаки.

#### **Список литературы:**

1. Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологии: учебное пособие. 2-е изд., стер. СПб: издательство «Лань», 2013. 624 с.
2. Рашель П.Э. Движение собак: пособие для заводчиков, экспертов и любителей собак. Москва. 2003.
3. Шалабот Н. Е., и др. Физиологические аспекты теории, методики и техники дрессировки собак: Учебник. Пермь.: РИА «Стиль – МГ», 2008. .460 с.
4. The Illustrated Standard of the Cardigan Welsh Corgi". The Cardigan Welsh Corgi Club of America, Inc., 1995

## ЗООПАТОГЕННАЯ РОЛЬ MORAXELLA OVIS

**Мухаммад З.С.**, аспирант ФГБОУ ВО МГАВМИИБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия

**Пименов Н.В.**, д.б.н., профессор ФГБОУ ВО МГАВМИИБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия

*Аннотация.* В статье рассматривается роль *Moraxella ovis* в развитии инфекционного кератоконъюнктивита (ИКК) у домашних и диких жвачных животных. В ходе исследований обсуждается неопределенность в классификации и правильной роли *M. ovis* в патогенезе данного заболевания.

**Ключевые слова:** Крупный рогатый скот, *Moraxella ovis*, инфекционный кератоконъюнктивит.

*Moraxella ovis* является одним из четырех видов грамотрицательных диплококков, которые составляют подрод *Branhamella*. Неопределенность в отношении его правильной классификации привела к включению этого вида в род *Neisseria* как *Neisseria ovis*, а также в род *Moraxella* как *Moraxella (Branhamella) ovis* [1].

Инфекционный кератоконъюнктивит крупного рогатого скота (ИКК) вызывает блефароспазм, эпифору, помутнение и изъязвление роговицы, а также конъюнктивит у домашних и диких жвачных животных [7]. *Moraxella bovis* является основной причиной инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота, заболевания, имеющего экономическое значение во всем мире [7]. *Moraxella ovis* был вовлечен в эпизоотии ИКК у домашних овец и коз [2, 4] и крупного рогатого скота [10].

Было проведено много исследований, некоторые из которых пришли к выводу, что эти бактерии связаны с инфекционным кератоконъюнктивитом, но другие авторы не смогли выделить эти бактерии при данном заболевании. Например, исследование, проведенное в Израиле показало, что *Moraxella ovis* была выделена в чистых культурах из глаз крупного рогатого скота на трех фермах с клиническими признаками ИКК [5]. Исследование, проведенное в Америке, показало, что ни один образец *Moraxella ovis* не был выделен из глаз скота, а первичные изоляты оказались *Moraxella bovoculi* [9].

Исследование, проведенное на оленях в Вайоминге, при котором один образец *Moraxella ovis* был выделен в монокультуре, а другой также был выделен с *Moraxella bovis* позволило определить что микроорганизм данного вида не является основной причиной воспаления глаз у крупных жвачных, но может участвовать в патогенезе [8].

Исследование, проведенное Е.А. Laak с соавт. в Нидерландах на овцах, показывает, что *Moraxella ovis* может быть выделена из глаз овец с кератитом

или без него [11], что, по мнению авторов, не играет никакой этиологической роли в развитии ИКК.

Поэтому эти бактерии нуждаются в дополнительных исследованиях, чтобы подтвердить, какую роль они сыграли в возникновении инфекционного кератоконъюнктивита у домашнего скота или нет, потому что, согласно некоторым исследованиям, полевые изоляты *M. ovis* продуцируют один или несколько термостойких экзотоксинов и могут предполагать, что *M. ovis* играет определенную роль в патогенезе ИКК [3].

Основываясь на системном анализе представленных данных, можно полагать что Развитие заболевания зависит от нескольких факторов, а именно от присутствия бактерий, факторов окружающей среды, механических и иммунных факторов, наличие изменений окружающей среды является одним из важных факторов, которые должны существовать для того, чтобы обеспечить рост бактерий *M. ovis*.

Таким образом, согласно многим исследованиям, *Moraxella ovis* может играть определенную роль в этом заболевании, и она считается патогенной, поскольку выделяет токсины, но должны быть вспомогательные факторы, такие как присутствие других типов бактерий, которые способствуют росту *Moraxella ovis* и ее прилипанию к глазам, а также наличие изменений окружающей среды, которые способствуют передаче заболевания.

*Moraxella ovis* можно считать условно-патогенным микроорганизмом, так как он может колонизировать роговицу и вызывать инфекционный кератоконъюнктивит у овец, а также вместе с *Moraxella bovis* - вызывать ИКК у крупного рогатого скота. [6].

### **Список литературы:**

1. Buvre K., Neisseriaceae // Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Williams & Wilkins, Baltimore, London. 1984. V.2. pp. 420 .
2. Bulgin M.S., Dubose D.A. Pinkeye associated with *Branhamella ovis* infection in dairy goats // *Veterinary Medicine: Small Animal Clinician*. 1982. №77. pp. 1791-1793.
3. Cerny, Henry E et al., Effects of *Moraxella* (*Branhamella*) *ovis* culture filtrates on bovine erythrocytes, peripheral mononuclear cells, and corneal epithelial cells.// *Journal of clinical microbiology*. 2006 .v. 44(3) .pp.772-776.
4. Dagnall G.J. The role of *Branhamella ovis*, *Mycoplasma conjunctivae* and *Chlamydia psittaci* in conjunctivitis of sheep // *The British veterinary journal*. 1994. v. 150 (1). pp. 65-71.
5. Elad, D et al., *Moraxella ovis* in cases of infectious bovine keratoconjunctivitis (IBK) in Israel. // *Zentralblatt fur Veterinarmedizin. Reihe B. Journal of veterinary medicine*. 1988. v. 35(6) .pp.431-440.
6. Elliot Juni and Kjell Bovre. Order IX Pseudomonales Orla-Jensen 1921, Family II *Moraxellaceae* Rossau, Van Landschoot, Gillis and De Ley .// *Bergi's Manual of Systematic Bacteriology, Part B*. George M. Garrity .1991.v.2 (2). pp. 411-442.

7. Moore C. P., Diseases of the eye. In Large animal internal medicine, B. Smith // MosbyYear Book, Inc., St. Louis, Missouri, 1996. pp. 1341- 1401.
8. Muñoz Gutiérrez, Juan F et al., Infectious keratoconjunctivitis in free-ranging mule deer in Wyoming: a retrospective study and identification of a novel alphaherpesvirus.// Journal of veterinary diagnostic investigation : official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc.2018. v. 30(5) .pp. 663-670.
9. O'Connor A. M et al., Descriptive epidemiology of *Moraxella bovis*, *Moraxella bovoculi* and *Moraxella ovis* in beef calves with naturally occurring infectious bovine keratoconjunctivitis (Pinkeye).// Veterinary microbiology . 2012. v. 155(2-4) pp.374.
10. Pedersen K. B., Isolation and description of a haemolytic species of *Neisseria* (*N. ovis*) from cattle with infectious keratoconjunctivitis. Acta pathologica et microbiologica Scandinavica.// Section B: Microbiology and immunology . 1972. v. 80 (1). pp. 135-9.
11. ter Laak E. A et al ., Ovine keratoconjunctivitis experimentally induced by instillation of *Mycoplasma conjunctivae*.// The veterinary quarterly.1998. v. 10(4) .pp. 217-241.

## **АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ГИПОТИРЕОЗЕ У СОБАК, НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ РОССИИ И АМЕРИКИ**

**Павлюченкова Н.А.**, к.фармацевт.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Беленкова И.Ю.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Представлены результаты исследования фармацевтических рынков России и США относительно зарегистрированных препаратов левотироксина/тироксина для терапии гипотиреоза у собак. Установлено отсутствие ветеринарных препаратов левотироксина в информационно-аналитической системе «Гален» Россельхознадзора. По данным FDA зарегистрированы 2 препарата для заместительной терапии при гипотиреозе.*

***Ключевые слова:** ветеринария, гипотиреоз, левотироксин натрия, фармацевтический рынок, Россия, США.*

Гипотиреоз – одна из наиболее распространенных эндокринопатий у собак. Это заболевание сопровождается длительным, стойким недостатком гормонов щитовидной железы. Клинические признаки вызваны дефицитом активных гормонов щитовидной железы трийодтиронина (Т3) и тироксина (Т4) и оказывают негативное влияние на качество жизни собаки [1, 3, 4]. Причина первичного гипотиреоза (примерно в 50% случаев) – это аутоиммунное заболевание, так называемый хронический лимфоцитарный тиреоидит. Вторичная форма гипотиреоза собак развивается при недостатке выработки гипофизом тиреотропного гормона (ТТГ), данная форма у собак диагностируется довольно редко и развивается по причине новообразований или кист самого гипофиза. Также, редкой формой гипотиреоза собак является ее врожденная разновидность или кретинизм. Диагностируется в раннем возрасте, и собаки редко доживают до половой зрелости [2]. Животное, страдающее гипотиреозом, нуждается в поддерживающей терапии введением заменителя тиреоидных гормонов (обычно левотироксин или L-тироксин) [1].

Целью исследования явилась оценка доступности ветеринарных препаратов тироксина на фармацевтическом рынке России и Америки.

**Материалы и методы.** Проведен контент-анализ национальных реестров России (информационно-аналитическая система «Гален») и США (Animal Drugs@FDA), представленных в свободном доступе в сети Интернет по состоянию на 23.04.2023 г. По результатам поискового запроса «тироксин» и «thyroxine» производили обработку информации с последующей квантификацией полученных данных.

**Результаты.** Анализ реестра ветеринарных препаратов Российской Федерации (РФ), ведение которого осуществляется Россельхознадзором,

показал, что на российском рынке отсутствуют доступные препараты тироксина, применяемые для животных. Следует полагать, что ветеринарные врачи в своей практике вынуждены назначать «человеческие» препараты для терапии гипотиреоза. Особенностью применения тироксина является его плохая всасываемость в кишечнике у собак. Левотироксин натрия обладает низкой биодоступностью при приеме внутрь у собак (10-20%) с максимальной концентрацией Т4 в сыворотке в течение 4-6 часов (натошак). Прием левотироксина натрия с пищей снижает биодоступность при приеме внутрь. У большинства собак расчетный период полувыведения составляет примерно 10-14 часов. Левотироксин натрия выводится с калом. Поэтому для собак нужна существенно более высокая дозировка, чем для людей. На фармацевтическом рынке лекарственных препаратов (ЛП), используемых врачами для терапии заболеваний граждан, зарегистрировано 10 торговых наименований левотироксина натрия, среди них L-тироксин 75 (50, 100, 125, 150) Берлин-Хеми, Левитирин, L-тироксин Реневал, Эутирокс, Баготирокс, L-тироксин. Препараты выпускаются в форме таблеток для приема внутрь дозировками 25, 50, 75, 100, 125, 150 мкг. Препарат Эутирокс, кроме того, 88, 112, 137 мкг. Всего 25 лекарственных препаратов с учетом всех лекарственных форм и дозировок. Наибольшее число позиций с дозировками 50 и 100 мкг (по 24%) и 150 мг (4 ЛП – 16%).

Первоначальная доза препарата 20 мкг/кг каждые 12 часов. В случаях, если животное длительное время страдает от гипотиреоза, терапию тироксином следует начинать с более низких доз: 5-10 мкг/кг, позволяя организму «адаптироваться» к приему препарата, еженедельно повышая, дойдя в течение месяца до необходимой терапевтической дозировки 20 мкг/кг.

Необходимо отметить, что до 31 декабря 2023 г. введен режим ускоренной госрегистрации ветеринарных препаратов, произведенных в России, не превышающий 60 рабочих дней. Такой режим утвержден Постановлением Правительства № 353 от 12 марта 2022 г. в целях импортозамещения. Это должно способствовать расширению числа наименований ветеринарных лекарственных препаратов и повышению доступности ассортимента лекарств для животных.

За одобрение лекарств для животных, включая домашних животных, домашний скот и птицу в США отвечает Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration – FDA). В Америке используют собакам пожизненно заместительную терапию гормонами щитовидной железы в случае гипотиреоза. Два препарата одобрены FDA для заместительной терапии при снижении функции щитовидной железы у собак.

ThyroKare™ (таблетки левотироксина натрия) (THYROKARE™-levothyroxine sodium tablet), Neogen Corp. Выпускается в виде цветных таблеток девяти видов: 0,1 мг – желтого цвета; 0,2 мг – розового; 0,3 мг – зеленого; 0,4 мг – светло-розового; 0,5 мг – белого цвета; 0,6 мг – темно-сине-фиолетового; 0,7 мг – розовато-оранжевого; 0,8 мг – светло-голубого; и 1,0 мг – коричневого

цвета, во флаконах по 180 и 1000 таблеток. Начальная доза составляет 0,1 мг/10 фунтов (0,01 мг/фунт, 0,022 мг/кг) массы тела два раза в день.

Чтобы свести к минимуму ежедневные колебания концентрации общего тироксина в сыворотке крови, владельцы должны постоянно давать животному ThyroKare™ как с пищей, так и без нее. Для поддержания концентрации левотироксина натрия в сыворотке крови с течением времени каждые 4 недели следует проводить терапевтический мониторинг, пока не будет установлена адекватная поддерживающая доза, а затем по мере необходимости для продолжения поддерживающей терапии. ThyroKare™ показан собакам для заместительной терапии при снижении функции щитовидной железы. Запрещено применение собакам с тиреотоксикозом, острым инфарктом миокарда или нелеченной надпочечниковой недостаточностью. Возможные побочные эффекты: полидипсия, полиурия, тахипноэ, летаргия, анорексия, мышечный тремор, наружный отит, гиперактивность, тревога, диарея, полифагия, алопеция, зуд, тахикардия, потеря веса/ожирение. Кроме того, надлежащая коррекция дозы ThyroKare™ может снизить риск развития у собак побочных реакций или обострения основного заболевания.

THYRO-TABS CANINE (таблетки левотироксина натрия) (THYRO-TABS® CANINE- levothyroxine sodium tablet), Lloyd, Inc. содержит синтетическую кристаллическую натриевую соль L-3,3',5,5'-тетрайодтиронина [левотироксин (Т4) натрия]. Синтетический Т4 идентичен тому, который вырабатывается в щитовидной железе собак. Показан к применению для заместительной терапии при снижении функции щитовидной железы у собак. Только для перорального применения каждые 12 или 24 часа. Выпускается в виде овальных таблеток с цветовой маркировкой в 9 дозировках: 0,1 мг – желтые; 0,2 мг – розовые; 0,3 мг – зеленые; 0,4 мг – темно-бордовые; 0,5 мг – белые; 0,6 мг – фиолетовые; 0,7 мг – оранжевые; 0,8 мг – синий; и 1,0 мг – коричневый, во флаконах по 120 и 1000 таблеток. Противопоказан собакам с тиреотоксикозом или нелеченной надпочечниковой недостаточностью. Возможны следующие побочные реакции: зуд, высокие или низкие концентрации сывороточного тироксина (Т4), тахипноэ, потеря веса, вялость, анорексия, рвота, полидипсия, алопеция, дерматит, гиперактивность, диарея и полиурия.

Обычно улучшение уровня активности собаки появляется в течение нескольких недель после начала заместительной терапии гормонами щитовидной железы. Однако список возможных побочных реакций должен предостерегать ветеринарных врачей и способствовать рациональному назначению ЛП, чтобы свести данные эффекты к минимуму.

Заключение. Можно сделать вывод, что в отношении терапии гипотиреоза собак Америка лидирует, предлагая ветеринарные препараты заместительной терапии, что позволяет подходить индивидуально к каждому животному. На российском рынке отсутствуют ветеринарные препараты Левотироксина, что вынуждает врачей назначать, а хозяев животных применять для них «человеческие» препараты. Упрощение процедуры регистрации

должно способствовать появлению на рынке новых ЛП, необходимых для терапии болезней животных, в том числе гипотиреоза, что повысит доступность препаратов в ветеринарной практике.

**Список литературы:**

1. Игнатенко Н.А. Нарушения функции щитовидной железы у собак // VetPharma.№5 (27). 2015. С. 40-47.
2. Яшин А.В., Гусева В.А. Дифференциальная диагностика гипотиреоза собак и синдрома эутиреоидной слабости // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. 2018. С. 536-539.
3. Mu?oz-Prieto A., Gonz?lez-Arostegui L.G., Rubi? I., Cer?n J.J., Tvarijonaviciute A., Horvati? A., Mrljak V. Untargeted metabolomic profiling of serum in dogs with hypothyroidism. Research in Veterinary Science, 2021. P. 136:6-10.
4. Strey S., Mischke R., Rieder J. Hypothyroidism in dogs: an overview. Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere, 2021. 49(3). P. 195-205.

## ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ СОБАК ПРИ ПЛЕМЕННОМ РАЗВЕДЕНИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНОГО

**Рузанова Н.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Балбышкин К.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассказывается об особенностях анатомии племенных собак, оценке конституции животных, а также влияния отклонений на здоровье.*

***Ключевые слова:** собаки, анатомия, оценка, морфология, конституция, здоровье.*

Существует много различных типов рабочих собак. Некоторые из них работают военными, полицейскими, поисково-спасательными, обнаруживающими (бомбы, наркотики, наличные деньги, сельскохозяйственная продукция, термиты, плесень, рак и т. д.) собаками. Другие работают гидами для слепых, собаками-помощниками. Большинство этих собак работают в государственных учреждениях, таких как военные, полицейские силы, в транспортной безопасности, таможенной и пограничной службе, сельском хозяйстве [1].

Подробная анатомия всех собак, включая кости, мышцы, сухожилия, связки одинакова. Однако способы, с помощью которых эти компоненты различаются и объединяются в каждой породе. Собаки имеют наибольшее морфологическое разнообразие всех млекопитающих. Кроме того, морфология черепа и конечностей *Canis familiaris* более изменчива, чем у всех других видов. Эти различия возникают из-за функций, для которых изначально была разработана каждая порода, в сочетании с особенностями, выбранными для собак на протяжении 20-го и 21-го веков.

Учитывая многочисленные и разнообразные задачи рабочих собак и большое разнообразие структур разных пород собак, важно развить более глубокое понимание структурно-функциональных отношений у этих собак. Существует несколько конкретных областей интенсивной фокусировки, таких как изучение взаимосвязей между углом наклона большеберцовой кости и недостаточностью черепной кресто-крестной связки и структуры бедренной канавки.

Многие используют лабрадор-ретривер в качестве примера «стандартной собаки», но структура лабрадора-ретривера (например, ангуляция тазовых конечностей) значительно отличается от структуры немецкой овчарки. Тем не менее, обе эти породы заметно представлены как рабочие собаки. И внутри этих пород индивидуальные структурные вариации могут быть драматичными [2].

При оценке структуры собак важно, чтобы собаки располагались в стандартизированной позиции. В основном при оценке используется стандартное положение стойка шоу, когда передние конечности стоят параллельно друг другу. В этой позиции радиус и локтевая кость обеих грудных конечностей расположены перпендикулярно земле, плюсневые кости размещаются перпендикулярно земле, а голова удерживается лицом, смотрящим вперед.

Важно, чтобы рабочие собаки имели достаточный размер и содержание, чтобы иметь возможность выполнять свои различные функции. Например, во время ускорения наибольшее количество мощности в тазовой конечности происходит в тазобедренном суставе. Эти силы требуют не только стабильной конформации сустава, но и оптимального развития мышц, которые обеспечивают движение тазобедренного сустава. Для производства этой силы необходимы достаточный размер и вещество.

Рабочая собака должна быть достаточно высокой, чтобы иметь возможность ходить со скоростью, соответствующей скорости ее обработчика, бегать со скоростью, необходимой для погони и задержания, и иметь достаточное содержание, чтобы иметь возможность представлять существенную угрозу и при необходимости останавливать бегущего человека. Однако умеренность размера и содержания также важна. При прочих равных условиях более тяжелая собака вряд ли будет бегать так же быстро или иметь ту же выносливость, что и более легкая собака того же роста. Точно так же собака, которой не хватает вещества, может не обладать мышечной силой, чтобы задержать большого человека или нести вес снаряжения и/или бронезилета в течение активного дня. Большинство особей пород немецких овчарок, бельгийских овчарок и лабрадоров-ретриверов имеют сбалансированные комбинации размера и вещества, достаточные для выполнения своих функций в качестве рабочих собак, хотя особенно тяжелых или мелких сорняков в процессе отбора следует избегать особей [3].

Рабочие собаки должны иметь большую грудь для достаточной емкости легких, но грудь не должна быть настолько широкой, чтобы мешать походке, как это происходит, например, с бульдогами. Поэтому желательно, чтобы грудная клетка занимала большую часть длины тела, конечно, более половины и, а также иметь достаточную глубину груди. Параспинальные и брюшные мышцы должны быть твердыми на ощупь.

Верхняя линия состоит из верхнего профиля собаки от верхней части головы до основания хвоста. Шея и верхняя линия отражают положение осевой скелета, который поддерживает грудную клетку и таз и образует структуру для крепления грудной и тазовой конечностей. Осевой скелет завернут в мускулатуру, что имеет решающее значение для всех компонентов движения. Шея должна быть средней длины. Длинной, тонкой шее не хватает силы, чтобы нести тяжелые предметы или поддерживать и стабилизировать собаку во время задержания. Короткая шея предотвратит полное использование головы в качестве противовеса и может препятствовать перемещению грудных

конечностей. Шея должна постепенно сливаться с плечами; резкое соединение между шеей и плечами считают те, кто изучает структуру собак, чтобы указать на менее идеальную структуру плеча [4].

В большинстве пород грудные конечности несут около 60% веса собаки при стоянии, ходьбе и рысью, и они несут весь вес собаки в дополнение к эффекту гравитации, когда собака приземляется от прыжка и когда грудные конечности несут вес собаки во время галопа. Торакальная конечность также обеспечивает подъем при иницировании прыжков. Хотя в прошлом считалось, что грудные конечности функционировали больше для стабилизации, чем для движения вперед у движущейся собаки, недавние исследования показывают, что они также играют важную роль в обеспечении движения вперед.

Когда собака движется вперед, обильная угловатость грудных конечностей, наряду с оптимальной мускулатурой, позволяет конечности разворачиваться и двигаться вперед перед собакой, тянуть тело собаки вперед, поддерживая ее вес. Правильная угловая и прочность также позволяют грудным конечностям простираться далеко каудально, обеспечивая длинную длину шага, и обеспечивать подъем перед началом фазы качания шага, в котором собака снова тянется вперед.

Движение лопатки вдоль грудной клетки составляет не менее 65% длины шага у собак. Отсутствие костной лопатки к осевому скелету обеспечивает увеличение диапазона движения грудной конечности, а угол, при котором лопатка лежит к ребрам, является важным фактором, позволяющим расширить плечевой сустав и, таким образом, свободно перемещать всю грудную конечность. Чтобы оценить угловатость грудных конечностей, собака должна быть расположена в сложенном положении с радиусом и лозной, перпендикулярной земле, плюсневые кости перпендикулярными земле, а голова держатся и морда примерно параллельно земле. Это стандартизированное положение позволяет последовательно оценивать угловатую конечность грудной кости и позволяет проводить сравнение между животными [5].

Собаки с большим углом лопатки, как правило, имеют более развитые мышцы плеча. Это может быть связано с тем, что эти мышцы поддерживают плечевой сустав в его угловом состоянии у стоячей собаки. Если лопатка находится в более вертикальном положении, кости могут играть большую роль в поддержке. Считается, что собаки с большим углом лопатки испытывают меньше сотрясения мозга на плечевом суставе, особенно при посадке с конечностью на растяжке, например, при посадке с прыжка или когда собака находится в галопе. Это связано с тем, что хорошо уравновешенное плечо с большей силой мышц плеча и большей длиной мышц может лучше сгибаться, чтобы поглощать удар при посадке, и удлиняться, чтобы выдерживать эксцентрическое сокращение мышц супраспината и бицепса, когда тело собаки падает вперед. Устойчивость к травмам от эксцентрического сокращения этих мышц важна, учитывая, что тендинопатии этих двух мышц являются одними из наиболее распространенных травм у активных собак.

Второй структурной переменной грудной конечности является длина плечевой кости, которая в значительной степени определяет углы плечевого и локтевого суставов. В идеале плечевая кость должна быть достаточно длинной, чтобы поместить радиус и локтевой кости собаки в хвостовое положение, где это может помочь выдержать вес грудной клетки, когда собака стоит с радиусом и локтевой перпендикулярной земле.

Собаки с короткой плечевой кости имеют менее острые углы на плече и локте. Это может быть причиной того, что эти собаки, как правило, имеют менее развитую мускулатуру грудных конечностей, поскольку им не нужно поддерживать эти суставы в более угловом положении. Логично, что это приведет к большему сотрясению мозга к костям этих двух суставов во время движения и большей нагрузке на мышцы разгибателя этих суставов во время эксцентрического сокращения.

Чтобы грудные конечности функционировали оптимально в движении, они должны иметь возможность захватывать стабильную подложку (обычно землю), а затем использовать мышечную силу для передачи силы по длине конечности в сагиттальной плоскости для движения тела. В результате грудные конечности стоячей собаки при взгляде спереди должны образовывать прямую линию, перпендикулярную земле от стопы до тела, с минимальным изгибом на карпу или локте. Когда грудные конечности не прямые, если смотреть спереди, такое же количество мышечного усилия приводит к рассеиванию мощности, уменьшая влияние выходной мощности на движение. Кроме того, это может увеличить нагрузку на боковые и связки и сухожилия, которые поддерживают сустав [6].

Форма собачьих лап варьируется в зависимости от первоначальной функции собаки. Собаки, которые были выведены для перемещения по скалистой или неровной земле, как правило, имеют компактные лапы. Кошачьи лапки имеют пальцы ног одинаковой длины, образуя полукруг вокруг центральной подушки. Эти ножки часто считаются аналогичными шинам квадроцикла, которые предназначены для улучшения сцепления на неровных поверхностях. Действительно, многие породы с кошачьими ногами были выведены, чтобы быть проворными, двигаясь во всех направлениях или по неровной местности. Типичным примером является афганская гончая, которая была выведена для охоты на проворную добычу над скалистой землей.

Напротив, собаки, которые были выведены, чтобы быстро бегать по относительно прямым линиям, такие как борзая, как правило, имеют более удлиненную форму стопы. В этих ногах первая и вторая фаланги третьей и четвертой цифр длиннее, чем у второй и пятой цифр, поэтому эти пальцы длиннее. Считается, что удлиненная нога обеспечивает преимущество при движении прямо вперед и несколько аналогична гладким шинам гоночного автомобиля, которые обеспечивают дополнительное сцепление для движения вперед.

Поверхностное цифровое сухожилие сгибателя вставляется на дистальную вторую фалангу каждого пальца, поэтому пальцы ног собаки пружинные, что позволяет улучшить поглощение ударов. Повторяющееся напряжение поверхностного цифрового сухожилия сгибателя одного или нескольких пальца может привести к постоянному удлинению этих сухожилий. Стандарты пород для всех трех пород, рассматриваемых в этом обзоре, требуют компактных ног, а бельгийский стандарт конкретно гласит: «Нуги круглые (кошачьи ноги) и хорошо мягкие с изогнутыми пальцами ног близко друг к другу», в то время как задние ноги «могут быть слегка удлинненными». Однако на практике большинство немецких овчарок сегодня, как правило, имеют чрезмерный угол наклона и удлинненные, а не круглые ноги.

Углы тазовых конечностей, углы, при которых таз и длинные кости встречаются друг с другом, когда собака стоит, сильно различаются между различными породами, а также между особями этих пород. Есть преимущества и недостатки минимальной или чрезмерной угловатости тазовых конечностей. Собаки с обильной угловатостью тазовых конечностей могут развернуть свои конечности, чтобы двигаться дальше вперед с каждым шагом, питая тело дальше вперед, поскольку они удлиняют свои тазовые конечности далеко каудально, прежде чем поднять ногу для фазы качания шага. Однако чрезмерная ангуляция тазовой конечности часто связана с нестабильностью. Поскольку большая часть мускулатуры тазовых конечностей находится в проксимальной части конечности, существует минимальная мускулатура для стабилизации дистальной тазовой конечности, особенно плюсневой кости, против бокового или вращательного движения. Кроме того, как и в случае с грудной конечностями, стабильность уменьшается, чем дальше нога находится из положения непосредственно под стволом собаки.

Некоторые породы были выборочно выведены, чтобы иметь экстремальную угловую ангуляцию тазовых конечностей. Одной из них является немецкая овчарка, особенно те, которые были выведены для конформационных выставок собак, которые показали заметное увеличение угловатости задних конечностей с умеренной до чрезвычайно угловатой за последние несколько десятилетий. Многие особи этой породы имеют такую крайнюю угловатость, что они не могут стоять в типично сложенном положении, но вместо этого должны стоять с плюсневой костью одного таза перпендикулярно к земле и с ногой другой тазовой конечности, расположенной под телом для улучшения стабильности. Результатом этой крайней угловатой оболочки тазовых конечностей является то, что таз расположен ближе к земле, а позвоночник собаки чрезвычайно наклонен от черепного к хвостовому. Эта крайняя угловатость тазовых конечностей часто не может быть компенсирована мышечной силой, и тарси этих собак качается медиально каждый раз, когда ноги сажаются, тем самым уменьшая мощность, передаваемую в организм. Часто эти собаки испытывают такую нестабильность на стоячей ноге, что не могут полностью поднять контралатеральную ногу на фазе качания шага.

На другой крайности угловых конечностей таза это породы с очень прямой угловатурой тазовых конечностей. Хотя минимальная угловая ангуляция тазовых конечностей более типична для пород, первоначально разработанных для охраны, некоторые особи обычных пород рабочих собак также могут иметь относительно ограниченную угловую ангуляцию тазовых конечностей. Биомеханически минимальная угловатка тазовых конечностей, как правило, увеличивает потенциал крутящего момента вдоль оси конечности и может привести к увеличению нагрузки на связки дуги и зубчатой кости. При выборе рабочих собак следует избегать обеих крайностей угловых конечностей таза.

Чтобы собака достигла оптимальной угловой оболочки грудной или тазовых конечностей, которая соответствует ее генетике, мускулатура собаки должна быть полностью развита. Кроме того, для того, чтобы конечности обеспечивали оптимальную мощность для движения, необходимы сильные мышцы. Собаки с более прямой грудной или тазовой ангуляцией, как правило, имеют более слабую мускулатуру конечностей. Отчасти это может быть связано с тем, что у стоячей собаки поддержание веса костями под более острым углом требует активного сокращения мышц. У собаки с меньшей угловатостью больший процент веса собаки может поддерживаться костями. Все работающие собаки должны участвовать в рутинных фитнес-программах, чтобы оптимизировать свою мускулатуру и, следовательно, их ангуляцию и функцию.

Морфология черепа является основным фактором силы прикуса. Рабочие собаки должны иметь большие головы, чтобы обеспечить достаточно мощные мышцы прикуса (преимущественную массажистую и височную мышцы), сильные челюстные кости и хорошо мускулистые шеи. Они также должны иметь полный зубной ток; хороший прикус ножниц обеспечивает максимальное сцепление. Мезоцефальные черепа обеспечивают наилучшее сочетание морд средней длины и хороших зубов. Рабочие собаки также должны иметь большие открытые ноздри, чтобы облегчить прохождение воздуха при аромате.

Хвост обеспечивает важный противовес для собак, когда им нужно быстро повернуть, либо на суше, либо при плавании. Хвост также помогает поднять заднюю сборку собаки после вершины траектории прыжка, помогая собаке приземлиться на передние ноги. Хвост рабочей собаки должен быть сильным и достаточной длины, чтобы обеспечить достаточный баланс, особенно для работ, требующих прыжков или резких поворотов.

Работающим собакам нужна атмосферостойкая шерсть, которая легко сохнет при намокании, проливает грязь и ухожена в уходе. Большинство пород рабочих собак имеют двойную шерсть, характеризующуюся большими защитными волосками, которые выступают из кожи, поддерживаемой подшерстком, который состоит из более многочисленных, более тонких волосков. Большинство организаций предпочитают иметь собак цвета, который сочетается с окружающей средой, поэтому белые собаки или обширная белая маркировка не рекомендуется.

Есть много компонентов структуры, которые могут повлиять на способность рабочей собаки достигать своих оптимальных способностей и иметь долгую карьеру без травм. Эти компоненты важно учитывать при выборе взрослой собаки для карьеры рабочей собаки. Заводчики будущих рабочих собак должны тщательно рассмотреть вопрос о выборе характеристик, которые позволят этим собакам преуспеть в своей карьере и жить долгой и продуктивной жизнью.

#### **Список литературы:**

1. Курская Ю.А., Зайцев А.Г. Развитие прикладного собаководства в России // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона: сборник трудов. 2018. С. 193-196.

2. Кашко Л.С., Малашин К.А. Методы диагностики дисплазии тазобедренного сустава у собак // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник трудов. 2021. С. 195-198.

3. Листратенкова В.И. Рабочие качества собак-спасателей и влияющие на них факторы. 2022. С. 78-86.

4. Туберозова М.В., Оленин Б.С. Проблема отсутствия системы идентификации домашних непродуктивных животных в России // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России. 2021. С. 452-454.

5. Зайцева З.Ф., Саропынкина А.А. Анализ тенденции развития животноводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 203-207.

6. Рузанова Н.Г., Кулешова Н.Ю. Характеристика собак породы бельгийская овчарка (малинуа) // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона. 2018. С. 225-228.

## ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАБОТКИ ТВОРОГА В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Рузанова Н.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Баранова А.С.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** На территории Смоленской области молочная отрасль лишь набирает обороты. Предпочтение отдается бурой швицкой, сычевской породе крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, так как удой и физико-химические показатели молока имеют показатели в соответствии с требованиями, что безусловно влияет на выработку молочных продуктов питания.*

***Ключевые слова:** бурая швицкая порода, сычевская порода, творог, закваска, физико-химические показатели молока, удой.*

В Смоленской области находятся 4 крупных производителя молока: ООО «Золотая нива», ООО «Терра», СХПК колхоз-племзавод «Радищево» и ООО «Балтунино». В самом Смоленске возрастают обороты в СППССК Фермерский, который использует молоко с СПК Талашкино-агро. В разведении преобладает бурая швицкая порода крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, так как эта порода имеет хорошую продуктивность в условиях нашего региона.

Молоко, которое поступает на производство для реализации, должно быть качественным и соответствовать нормам.

Производство творога с использованием лиофилизированных заквасочных культур имеет такие плюсы: такие закваски позволяют четко определить ее количество на любой необходимый объем перерабатываемого молока. К еще одним достоинствам заквасок LYO можно отнести длительные сроки хранения (до 24 месяцев), применение трехслойной упаковки, высокое качество заквасок, применение специальных штаммов различных молочнокислых бактерий, разработанных специалистами компании Даниско и других производителей заквасок в собственных лабораториях, а также низкую себестоимость заквасок LYO в перерасчете на 1 л переработанного молока.

Цель исследования: изучить особенности крупного рогатого скота бурой швицкой породы, физико-химические показатели молока поступающего на СППССК «Фермерский» и выработку творога с использованием лиофилизированных заквасочных культур.

Задачи исследования:

1. Краткая характеристика бурой швицкой породы коров и их молочная продуктивность.
2. Оценка физико-химических показателей молока.
3. Анализ выработки молока в условиях СППССК «Фермерский».
4. Использование лиофилизированных заквасочных культур при производстве творога.

Методика исследования

В исследовании были использованы материалы племенного учета СПК Талашкино-агро в Смоленской области, СППССК «Фермерский». Объектом исследования была бурая швицкая порода коров. Для исследования были использованы средние показатели всего поголовья коров, проведена оценка молочной продуктивности, качественных показателей молока и его пригодность для производства творога с использованием лиофилизированных заквасочных культур.

1. Краткая характеристика бурой швицкой породы коров и их молочная продуктивность.

На СПК Талашкино-агро имеется 350-370 голов бурой швицкой породы коров, которые в год каждая дают 3200-3500 кг молока жирностью 3,6-4,2%.

Бурая швицкая корова славится большой жирностью и содержанием белка в молоке. Наивысшие показатели продуктивности достигаются при выгонном содержании в племенных хозяйствах [9].

Визуальной особенностью бурой швицкой породы является, что коровы мясо-молочного и молочного направления всегда крупные и бурого окраса на территории России. Вес коров 500-600 кг, а быков 900-950 кг.

Бурая швицкая корова относится к выносливым животным, благодаря чему не требует создание особых условий содержания и отлично подходит для разведения. Все что необходимо для содержания данной породы это: индивидуальное стойло, нормальная выдача кормов по расписанию и рациону в одно и тоже время, место для приема пищи, отдельное содержание больных и беременных коров, регулярная уборка помещений и периодическая дезинфекция [7].

Питание бурой швицкой коровы требует особого внимания, так как при недостатке необходимой нормы в питании, возникают проблемы, влияющие на производительность коров. Суточный рацион должен разрабатываться с использованием специальных программ и специалистами. Рацион должен состоять из злаковых культур с добавками; концентратов, таких как комбикорм, фураж злаковых культур с добавками; сухих кормов- сено, жмых, солома; сочные корма-трава и корнеплоды, овощи. Зимой в корм добавляется костная мука и соль в качестве источника минералов [9].

К плюсам бурой швицкой коровы относятся: быстрое созревание в полуторогодовалом возрасте, хорошее здоровье, спокойный характер, высокая адаптация к условиям. Минусом является прихотливость в питании и плохая пригодность к машинному доению, так как строение вымени не подходит к доильному аппарату [8].

Таблица 1 – изменение показателей удоя по месяцам лактации [1].

показатель и	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем, л.	15,6	15,3	14,5	13,4	12,3	11,2	10,3	9,0	7,8	6,5
М. д. ж	3,9	4,0	4,1	4,0	3,8	3,8	3,9	3,7	3,6	3,6
М. д. б	3,2	3,1	3,3	3,2	3,4	3,1	3,0	3,2	3,2	3,1

## 2. Оценка физико-химических показателей молока.

Молоко бурой швицкой породы коров соответствует высшему качеству и подходит для реализации и выработки творога.

Свежее молоко-сырье имеет: жидкую однородную консистенцию белого цвета, со слегка желтоватым оттенком; запах и вкус соответствует свежему молоку без постороннего привкуса и неприятного запаха. Содержание жира соответствует виду молочного сырья, кислотность варьируется в пределах 16-18°Т, температура не превышает 6°С [2,6].

Таблица 2 – физико-химические показатели молока-сырья на предприятии

месяц	М. д. жира, %	Кислотность, °Т	Группа чистоты	М. д. белка, %	СОМО, %	Температура, t	сорт	плотность
январь	3,6	16-17	1	3,1	9,0	2-6	в/с	28,7
февраль	3,7	16-18	1	3,2	8,9	2-6	в/с	28,4
март	3,9	16-18	1	3,3	8,9	2-6	в/с	29,3
апрель	4,0	16-17	1	3,4	9,0	2-6	в/с	28,9
май	4,1	16-18	1	3,6	8,8	2-6	в/с	28,4
июнь	4,0	16-17	1	3,3	8,8	2-6	в/с	29,1
июль	3,8	16-17	1	3,2	9,0	2-6	в/с	29,0
август	3,8	16-17	1	3,2	8,8	2-6	в/с	29,0
сентябрь	3,9	16-17	1	3,1	9,0	2-6	в/с	29,2
октябрь	3,7	16-17	1	3,0	9,1	2-6	в/с	28,9
ноябрь	3,8	16-18	1	3,2	8,9	2-6	в/с	28,8
декабрь	3,6	16-17	1	3,3	8,8	2-6	в/с	28,7

Одним из основных физико-химических показателей, по которому молоко-сырье принимается на молокозавод, является кислотность. Показатели кислотности молока-сырья в течение недели варьируются от 16 до 18°Т и соответствуют высшему сорту [2].

Так же важнейшим показателем для сырья молока, что бы из него получались наиболее качественные продукты, а особенно творог, является массовая доля белка. Показатели белка варьируются в течение года в пределах 3-3,6% [7].

Показатели массовой доли жира молока-сырья находятся в среднем значении, они варьируются в течение недели в пределах 3,6-4,1%.

Органолептические показатели молока-сырья, поступающего на предприятие, соответствуют высшему сорту [2,5].

Таблица 3 – органолептические показатели молока-сырья

Сорт	консистенция	Вкус и запах	цвет
высший	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку	От белого до светло-кремового

### 3. Анализ выработки молока в условиях СППССК «Фермерский»

На СППССК «Фермерский» на производство торговой марки «Наше утро» ежедневно привозится до 15 тон молока. Большая часть молока распределяется на обрат и сливки для изготовления масла и сметаны, после ежедневно идет выработка молока в пленке и бутылке, следующий объем молока расходуется на изготовления смеси на творог, далее идет кефир.

В зависимости от лактации выработка молока на производстве в течение года имеет разные объемы, приоритетом является самый ходовой продукт-молоко, творог и кефир, их объемы стабильны в соответствии со спросом.

В период с ноября по январь объемы перерабатываемого молока снижаются на 35-40%, с февраля по апрель идет повышение на 10-15%, с мая по июль поступает самый большой объем молока, с августа по октябрь идет постепенное снижение объемов, поступающего на переработку, молока [6].



Рисунок 1 – Средние показатели переработки молока-сырья в месяц в течение года в кг.

При поступление большого объема молока, излишки уходят на выработку сливок для изготовления масла.

4. Использование лиофилизированных заквасочных культур при производстве творога.

Существует большое разнообразие заквасочных культур для производства кисломолочных продуктов, но самой удобной и выгодной для производства творога на данном производстве стала лиофилизированная заквасочная культура [10].

Ллиофилизированные закваски (LYO) – это высококонцентрированные закваски прямого внесения (DVI) в молоко для приготовления любых типов сыров и кисломолочных продуктов, произведенные по специальной технологии.

Причины, по которым используется данная закваска: закваска исключает попадание в молоко посторонних микроорганизмов; есть возможность вскрыть упаковку с закваской и отвесить необходимое количество, а оставшуюся часть оставить на хранении без потери ее свойств, благодаря чему оставшуюся часть можно будет использовать позже, что является большой экономией для производства; большой срок хранения заквасок; не теряет своих свойств при смене температур [10].

Творог производится традиционным способом. В резервуар набирается молочная смесь жирность 1,6-1,9%, чтобы получить 9% творог. Смесь нагревается до 28 градусов, вносится закваска, при помощи мешалок в течение 10-15 минут происходит перемешивание закваски с молочной смесью, мешалки выключаются и происходит сквашивание в течение 12-14 часов [5].

Как только появляется сгусток и достигает кислотности 60° Т, начинается изготовление творожного зерна, сгусток нагревают до 40°С, сгусток нарезается кубиками по 2 см, выдерживается в сыворотке в течение 20 минут, потом снова происходит нарезка сгустка в течение 5 минут, поднимается температура нагрева до 45°С, выдерживается зерно еще 15 минут, далее мешается творожное зерно на небольшой скорости, что бы оно покрылось плотной оболочкой, что будет характеризовать о его готовности. Далее творожное зерно охлаждается до 30°С и сливается в лавсановые мешки [3,4].

#### Заключение

Таким образом, оценка физико-химических показателей молока бурой швицкой породы коров показывает, что данные показатели позволяют производить молочную продукцию, в том числе творог, с предоставляемого молока с использованием лиофилизированных заквасок в условиях Смоленской области.

#### Список литературы

1. Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока. Москва: Колос, 2011. 18 с.
2. Волкова В.В., Естюнина В.А., Астанина Е.С. Технология производства творога // Старт в науке. № 3-1. 2019. С. 55-65.

3. Богатова О.В. Промышленные технологии производства молочных продуктов. 2014. 81 с.
4. Борисова В.Л., Балыкина Е.В., Степченкова А.С. Творог как составляющая полноценного сбалансированного рациона питания населения // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск: Смоленская ГСХА, 2022. С. 12-17.
5. Романова Н.В., Иванова Е.В. Технология производства молочной продукции: монография. Смоленск: ФГФБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2019. 42 с.
6. Морозова Н.П., Беленкова И.Ю. Экспертиза молока, реализуемого торговыми сетями в городе Смоленске. Смоленская ГСХА, 2020. 124 с.
7. Цера А.В., Рузанова Н.Г., Прищеп Е.А. Продолжительность хозяйственного использования коров бурой швицкой породы в ПСХК «Новомихайловский» Смоленской области. Смоленск: Смоленская ГСХА, 2020. 216 с.
8. Борисова В.Л. Проблемы молочного животноводства Смоленской области. Смоленск: Смоленская ГСХА, 2022. 785 с.
9. Листратенкова В.И., Павлюкова Н.О. Продуктивное долголетие бурой швицкой коровы в СПК «Талашкино-агро» Смоленской области. Смоленск: Смоленская ГСХА, 2022. 300 с.
10. Лиофилизированные закваски. Режим доступа: <http://aromafood.ru/shop/folder/zakvaski-lio> (дата обращения 15.03.2023).

## КОРМЛЕНИЕ МЕРИНОСОВЫХ ОВЕЦ

**Рузанова Н.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Чалкова В.Д.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В этой статье описаны варианты кормления для овец-мериносов, включая управление пастбищами, дополнительные корма, а также минеральные и витаминные добавки для достижения сбалансированного рациона и улучшения общего состояния здоровья.*

***Ключевые слова:** Мериносовые овцы, корма, кормление, минеральные добавки, витамины.*

Основное количество шерсти в нашей стране и в мире получают от овец. Высококачественную шерсть (могер или тифтик) получают от шерстных пород коз (ангорская, советская шерсть), лам, двугорбых верблюдов; грубую шерсть получают от яка. Кроме того, высококачественный пух получают от кроликов (используют для производства войлочных изделий) и пух, получаемый при весенней линьке песцов. В отдельную отрасль выделяется разведение пушистых коз (придонская, оренбургская, горно-алтайская породы) [1].

Мериносовые овцы, известные своей высококачественной шерстью, нуждаются в хорошо сбалансированном рационе для обеспечения оптимального здоровья, роста и производства шерсти [1].

В современных стандартах кормления овец учитывается 21 нутриент, в том числе: ЭКЕ, сухое вещество, сырой и переваримый протеин, лизин и серосодержащие аминокислоты, крахмал, сахара, пищевые волокна, кальций, фосфор, магний, сера, железо, медь, цинк, кобальт, марганец, йод, каротин и витамины D и E. На 100 кг живой массы овцы потребляют 3,2 - 3,8 кг сухого вещества с концентрацией 8,8 - 9,2 МДж в 1 кг сухого вещества. Овцы предъявляют высокие требования к содержанию и качеству белка; На 1 ЭКЕ взрослой овцы необходимо 90 - 105 г переваримого протеина, запасному молодняку - 100 - 120 г. Потребность в питательных веществах особенно высока у племенных баранов в период размножения и подготовки, а также у овцематок в первой половине лактации. Овцы лучше других жвачных животных используют азотсодержащие синтетические вещества, которым скармливают из расчета 10-12 г мочевины на 1,2 ЭКЕ или концентрированные амидные добавки (АКД): злаки - 70-75%, карбамид - 20-25%, бентонит натрия - 5%. Уровень клетчатки не должен превышать 27% (сухое вещество) - у взрослых животных, 25% - у молодняка 15 - 17 месяцев, 13% - у молодняка до 6 месяцев [3].

Как владельцу, важно обеспечить свое стадо лучшими кормами, чтобы они оставались здоровыми и продуктивными. Важно помнить, что диета овец

меняется в зависимости от времени года. И следить за тем, чтобы в состав корма для овец входили все необходимые для кормления овец вещества – должно быть большое разнообразие кормов и пищевых добавок. Овцы и бараны не едят слишком грубую пищу (лесные и толстостебельные растения), а что едят овцы и бараны, система кормления овец в зависимости от сезона представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Рацион овец Меринос в разные сезоны

Сезон	Рацион овец (суточный) породы «Меринос»
Весна (овцы – после окота)	свежая трава (разнотравье) концентрат (650-350г) – с уменьшением количества с марта по май сено (до 0,5 кг) – не силос, поскольку овцу может пучить каменная соль (кладутся крупные куски прямо в кормушку) свежая вода
Лето	в основном трава (разнотравье) – до 10 кг концентрат (около 200 г) сено (столько, сколько овца сама захочет съесть) соль вода без ограничений
Осень	остатки травы высококачественное сено(солома) минеральные соли горох, картофель (1 кг) чистая вода
Зима и март	сено либо силос хорошего качества комбикорм (250-400г) горох, морковь, картофель, яблоки, свёкла (всего до 3 кг) куски каменной соли и минеральные соли чистая вода

Рацион овец-мериносов в основном состоит из кормов, в том числе пастбищных трав и сена. Высококачественный корм необходим для обеспечения энергией, белком и необходимыми питательными веществами, которые жизненно важны для роста овец, воспроизводства и производства шерсти [3].

Таким образом, сосредоточение внимания на управлении пастбищами-это первый шаг на пути к здоровому питанию овец-мериносов.

Загонная пастьба включает в себя разделение пастбища на более мелкие участки или загоны и позволяет овцам пастись на одном загоне за раз.

Этот метод способствует равномерному выпасу, предотвращает перевыпас и позволяет корму восстанавливаться и отрастать. Чередувание

пастбищ также снижает риск заражения паразитами и повышает общее качество и количество корма, доступного для ваших овец [2].

Удобрение пастбищ соответствующими питательными веществами помогает поддерживать содержание питательных веществ в фуражах, что приводит к более качественному корму для овец.

Регулярные анализы почвы помогут вам определить правильный тип и количество удобрений, необходимых для оптимизации роста вашего пастбища и содержания питательных веществ [2].

#### Дополнительные корма для мериносовых овец

В то время как высококачественный корм должен быть основой рациона овец-мериносов, бывают случаи, когда дополнительные корма могут быть необходимы для удовлетворения потребностей овец в питании [4].

##### 1. Зерновые и концентраты

Зерновые и концентрированные корма, такие как кукуруза, ячмень, овес и пшеница, могут обеспечить дополнительную энергию и белок, когда качество фуража недостаточно.

Эти корма могут быть особенно полезны в периоды быстрого роста, беременности, лактации или при подготовке овец к разведению или выставкам. Тем не менее, важно вводить зерновые постепенно, чтобы избежать расстройства пищеварения, и следить за количеством, чтобы предотвратить перекармливание и ожирение [4].

##### 2. Белковые добавки

Белковые добавки, такие как соевая мука, хлопковая мука или рапсовая мука, могут использоваться для увеличения содержания белка в рационе, когда качество фуража низкое или в периоды повышенной потребности в белке.

Белковые добавки могут помочь поддерживать рост, размножение и производство шерсти у мериносовых овец [5].

##### 3. Силос и сенаж

Силос и сенаж представляют собой ферментированные кормовые продукты, которые можно использовать в качестве дополнительного корма для мериносовых овец [5].

Они особенно полезны в зимние месяцы или когда свежие пастбища ограничены. Силос и сенаж могут обеспечить стабильную поставку высококачественного корма, помогая поддерживать потребности овец в питании в периоды нехватки корма.

#### Минеральные и витаминные добавки для мериносовых овец

##### 1. Основные минералы

Минералы жизненно важны для различных физиологических процессов у овец-мериносов, таких как формирование костей и зубов, функция ферментов и энергетический обмен [5].

Ключевые минералы включают кальций, фосфор, магний, калий, натрий, серу, железо, цинк, медь, марганец, селен и йод. Предоставление минеральных добавок, минеральных блоков по выбору или богатых минералами кормов может помочь удовлетворить потребности ваших овец в минералах [5].

## 2. Основные витамины

Витамины играют решающую роль во многих метаболических процессах и необходимы для поддержания хорошего здоровья мериносовых овец.

К наиболее важным витаминам для овец относятся витамины А, D, Е и К. Хотя овцы могут синтезировать некоторые витамины из своего рациона, для обеспечения оптимального здоровья и роста может потребоваться добавка других витаминов [5].

Витамин А имеет решающее значение для поддержания здоровой кожи, глаз и иммунной функции. Овцы могут получать витамин А из каротина, содержащегося в свежей зелени.

Однако в зимние месяцы или периоды засухи, когда количество свежего корма ограничено, важно давать пищевые добавки с витамином А для поддержания адекватного уровня [5].

Витамин D необходим для метаболизма кальция и фосфора, играя жизненно важную роль в развитии и поддержании костей.

Овцы могут синтезировать витамин D под воздействием солнечного света, но в зимние месяцы или в регионах с ограниченным солнечным светом может потребоваться добавка для предотвращения дефицита [5].

Витамин Е является мощным антиоксидантом, который помогает защитить клетки от повреждений и поддерживает иммунную функцию. Он также играет роль в поддержании здоровой функции мышц и нервов.

Овцы могут получать витамин Е из свежих зеленых кормов, но добавки могут потребоваться в периоды ограниченной доступности кормов или для овец с более высокими потребностями в питании, таких как беременные или кормящие овцы [7].

Витамин К необходим для свертывания крови и метаболизма костей.

Овцы могут синтезировать витамин К из своего рациона, но в определенных ситуациях может потребоваться добавка, например, при кормлении некачественным кормом или при использовании определенных лекарств, которые мешают усвоению витамина К [7].

### Мониторинг и регулировка потребления корма

Чтобы мериносовые овцы получали наилучшее возможное питание, важно следить за их потреблением корма и при необходимости вносить коррективы.

Такие факторы, как возраст, масса тела, стадия производства и условия окружающей среды, могут влиять на потребности овец в питании [7].

### Оценка состояния тела

Оценка упитанности - полезный инструмент для контроля состояния питания овец-мериносов. Он включает в себя оценку количества жира и мышц, покрывающих позвоночник и ребра.

Регулярный мониторинг упитанности овец может помочь выявить любые пищевые дисбалансы и внести соответствующие коррективы в их рацион.

Различные этапы производства, такие как рост, беременность, лактация и производство шерсти, требуют различных уровней питательных веществ,

нужно быть готовы корректировать рацион овец в соответствии с их изменяющимися потребностями в питании, чтобы поддерживать оптимальное здоровье и продуктивность. Это может включать увеличение или уменьшение количества фуража, зерна или добавок [6].

Успешное выращивание процветающего стада мериносовых овец требует всестороннего понимания их потребностей в питании и реализации стратегий для удовлетворения этих потребностей.

Обеспечение оптимального управления пастбищами, предоставление дополнительных кормов при необходимости и предложение соответствующих минеральных и витаминных добавок поддержит здоровье, рост и производство шерсти этих ценных животных.

Тщательно контролируя и корректируя потребление корма в зависимости от меняющихся потребностей овец, вы создадите устойчивую и прибыльную среду для мериносового стада. В конечном счете, инвестиции в питание овец окупятся в виде превосходного качества шерсти, лучшей репродуктивной способности и общего здоровья стада [6].

#### **Список литературы:**

1. Абонеев В.В., Квитко Ю.Д., Санников М.Ю. Состояние овцеводства в Российской Федерации и задачи научного обеспечения отрасли // Сельскохозяйственный журнал. Т.1. № 6-1. 2013. С. 3-11.

2. Амерханов Х.А. Современные реалии российского овцеводства // Сельскохозяйственный журнал Т.1. №10. 2017. С. 3-7.

3. Листратенкова В.И., Алексеенко Е.И. Хозяйственно-полезные признаки пород овец, разводимых в зао «тропарево» в Смоленской области // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник трудов. 2021. С. 160-164.

4. Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю. Овцеводство стран мира, 2010. С. 52-59.

5. Разведение и селекция сельскохозяйственных животных: учебное пособие. / Е.Я. Лебедевко [и др.]. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 268 с.

6. Рузанова Н.Г., Соловьева О.И. Методические основы разведения крупного рогатого скота по линиям и семействам с учётом оценки племенных качеств животных // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 217-225.

7. Соколова Е.Г., Польскова А.А. Инновационное развитие отечественного животноводства: состояние и проблемы // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России. 2022. С. 274-279.

8. Соколова Е.Г., Журикова Д.О. Повышение протеиновой питательности кормов // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий : сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 357-362.

## РАСПОСТРАНЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОЗОВ СОБАК В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Сафронова Д.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Савинова К.Ю.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Бычкова Т.К.**, к.б.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, Россия

***Аннотация.** В современном обществе несмотря на высокий уровень ветеринарной медицины проблема паразитарных заболеваний, в частности гельминтозы собак остается актуальной и в настоящее время. Целью данной работы является обзор распространения гельминтозов собак в Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** гельминтозы собак, дифиллоботриоз, токсокароз, дипилидиоз, диروفилляриоз, распространение паразитов.*

Гельминтозы животных и человека имеют широкое распространение, а загрязнение почвы яйцами паразитов является серьезной проблемой многих городов России. Высокую степень распространенности гельминтозов обуславливает необычность возбудителя и сложность его организации и жизненного цикла, проходящего со сменой хозяев. Особая опасность заключается в том, что в качестве облигатного хозяина для паразитов зачастую выступают домашние питомцы, особенно собаки, находящиеся в постоянном непосредственном контакте с людьми. [2]

Объект исследований – гельминты, паразитирующие у собак.

Результаты исследования. Гельминтозы собак являются наиболее распространенными паразитарными болезнями.

Исследованиями, проведенными в Волгоградской области, установлено, что у собак паразитируют в основном круглые черви (Nematoda): токсокары (*Toxocara canis*) – около 60 % случаев, диروفиллярии (*Dirofilaria immitis*) – в 24 % случаев, токскарисы (*Toxascaris leoninae*) – свыше 18 % случаев, а также ленточные черви (Cestoda): огуречный цепень (*Dipylidium caninum*) – около 30 % случаев, лентец широкий (*Diphyllobothrium latum*) – в 6 % случаев. [3]

В Барнауле у собак зарегистрировано около десяти видов паразитических червей, среди которых высокими показателями экстенсивности инвазии обладают: токсокара (*T. canis*) – около 45 %; токскарисы (*T. Leoninae*) – 40 %; диروفиллярии (*D. immitis* и *D. repens*) – около 40 %; огуречный цепень (*D. caninum*) – свыше 50 %; кошачья двуустка (*Opisthorchis felineus*) – более 10 %.

У собак в Нижнем Новгороде цестоды и нематоды регистрировали в среднем в 30 % случаев.

Во Владикавказе среди собак также широко распространены токсокароз, токскарисидоз и дипилидиоз. При этом в большей степени предрасположены к гельминтозам молодые животные. [4]

У собак в Чувашской Республике отмечается свыше 10 видов гельминтов, больше половины которых представляют опасность для здоровья человека. В число наиболее распространенных гельминтозов входят токсокароз, дипилидиоз и дифиллоботриоз. Степень зараженности бездомных собак в Чувашской Республике составляет около 60 %.

Из приведенных данных видно, что наибольшей распространенностью среди собак в разных регионах страны обладают такие гельминтозы, как токсокароз, диروفилляриоз, дипилидиоз и дифиллоботриоз

Токсокароз.

Одним из гельминтозов, чаще всего встречающихся в нашей стране, является токсокароз – заболевание, вызываемое червями рода *Toxocara*. Половозрелые гельминты, как правило, обнаруживаются в тонком отделе кишечника и значительно реже – в желчных протоках печени собак, являющихся облигатными хозяевами этих паразитов.

Таблица 1 – Зараженность собак токсокарами в городской и сельской местности

Регион	ЭИ, %	
	городских собак	сельских собак
Ульяновская обл.	66,6	23,8
Татарстан	35,6	22
Астраханская обл.	14,3	11,1
Дагестан	25	13,4
г. Москва	31,9	–
г. Саратов	63,1	–
г. Волгоград	67,8	–
г. Москва и Моск. обл.	24,3	57,1
г. Тюмень	15,9-48,6	–
г. Пермь	7,72	–

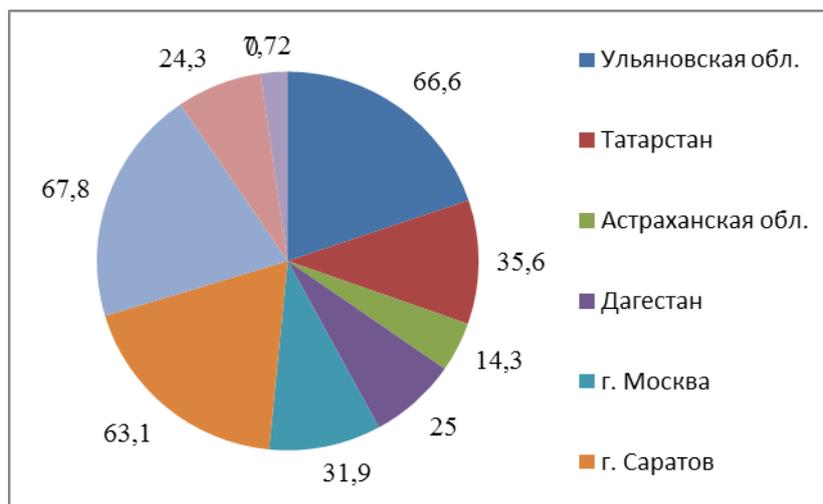


Рисунок 1 – ЭИ городских собак, %

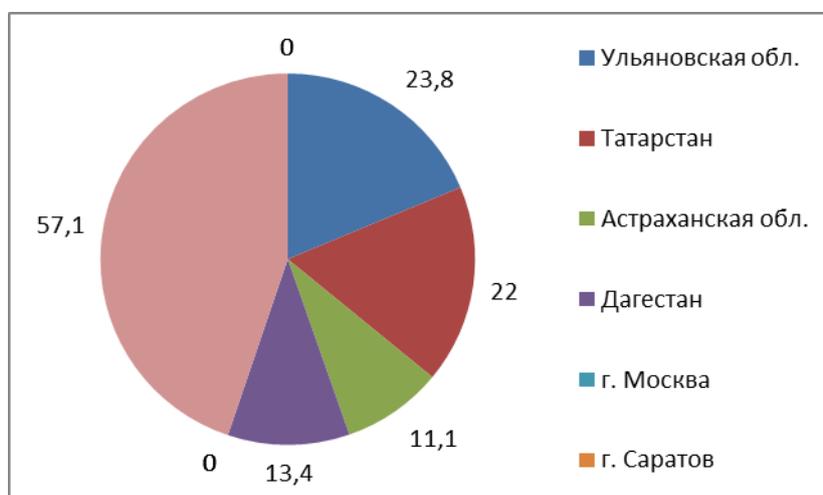


Рисунок 2 – ЭИ сельских собак, %

Установлено широкое распространение токсокароза собак как в городской, так и сельской местности. Экстенсивность инвазии, в среднем, составила у городских собак 58,1 и сельских собак 64,3%. [5]

Высокая инвазированность собак *T. canis* установлена во все сезоны года и, особенно, в летне-осенний период. Экстенсивность инвазии собак составила зимой 38,2, весной 51,5, летом 59,3 и осенью 61,3%. Максимальное количество яиц токсокар в г фекалий собак отмечали летом и в сентябре. В разное время года изменяется возрастная структура популяции *T. canis* в организме собак.

Зимой и весной у собак обнаруживали, в основном, взрослых *T. canis* и единичные экземпляры неполовозрелых токсокар. Летом и осенью находили как неполовозрелые, так и взрослые *T. canis* при разном соотношении. [6]

Наибольшая зараженность токсокарами была отмечена при исследовании бродячих собак, а у щенков достигала 100 %.

В г. Тюмени заболеваемость собак токсокарозом в разные сезоны года отмечается в пределах 15,9-48,6 %.

В Перми инвазия установлена у 7,72 % собак.

В Казани степень зараженности токсокарами щенков в возрасте до полугода составляет около 80 %, от полугода до года – менее 15 %, от одного года до трех лет – менее 5 % и у собак возрастом более трех лет – около 2 % случаев.

В контексте данного зооноза человек выступает промежуточным хозяином. Заражение человека токсокарами происходит редко, в основном при проглатывании яиц в случае контакта с зараженным животным или с почвой, контаминированной яйцами токсокар. Особенно подвержены этому гельминтозу дети из-за игр в песке и с собаками.

Возбудителем дипилидиоза является собачий (огуречный) цепень (*Dipylidium caninum*) – ленточный червь, дефинитивными хозяевами которого являются собаки. Дипилидиоз наиболее часто регистрируется в крупных городах с большим количеством бродячих собак. Инвазия встречается в течение всего года и сопровождается высокой степенью инвазированности.

Дипилидиоз собак паразитирует в тонкой кишке. Развитие дипилидий происходит с участием промежуточных хозяев (блох, власоедов). Гельминт может паразитировать и у человека. [7]

Наиболее высокая степень пораженности собак дипилидиями наблюдалась у городских и сельских собак.

Таблица 2 – Зараженность собак *Dipylidium caninum* по данным литературы

Регион	ЭИ, %	
	городских собак	сельских собак
Ульяновская обл.	100	66,6
Самарская обл.	90	–
Татарстан	–	64
Астраханская обл.	92,9	68,4
Дагестан	57	48,4
г. Москва	7,8	–
г. Москва	44,4	–
г. Саратов	9,4	–
г. Волгоград	39,2	–
г. Барнаул	50	–
Чувашская Республика	15	–

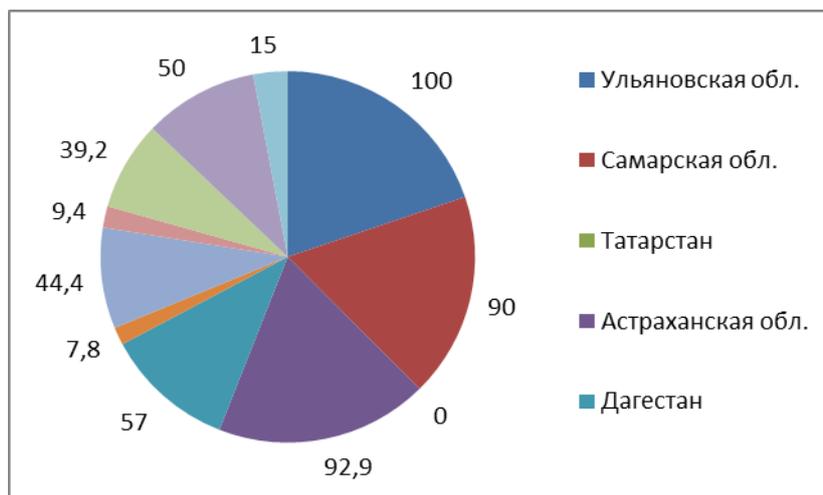


Рисунок 3 – Зараженность городских собак *Dipylidium caninum* в ЭИ, %

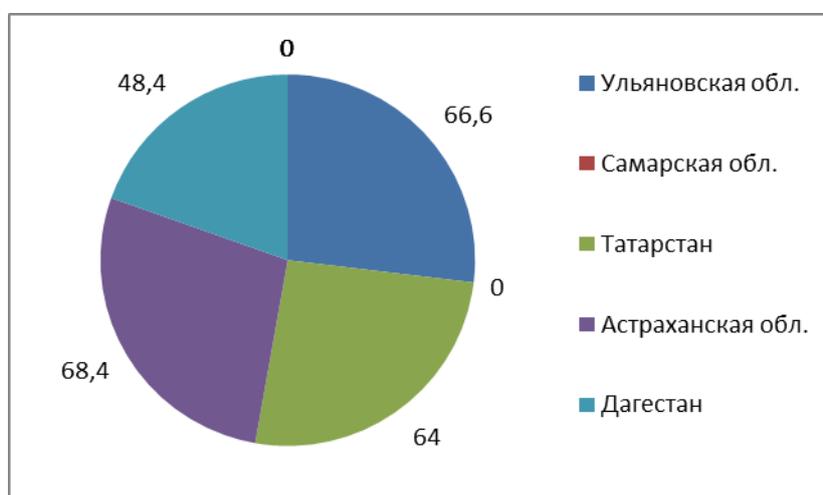


Рисунок 4 – Зараженность сельских собак *Dipylidium caninum* в ЭИ, %

Согласно литературным данным, количество зарегистрированных случаев заболевания собак дипилидиозом составляет: в Барнауле – 50 %, в Волгоградской области – 39 %, в Чувашской Республике – 15 %. Результаты исследований показали, что у домашних собак инвазия встречается намного реже, чем у бездомных, – 6,2 и 36,3 % соответственно.

#### Дирофиляриоз.

Заболевание, возбудителем которого в организме собак являются круглые черви рода *Dirofilaria*. Заболеванию свойственна сезонность, медленное развитие и длительное хроническое течение.

Степень зараженности собак дирофиляриозом составляет, по разным подсчетам, от 16 до 32 %. Дирофиляриоз диагностируется у животных любого возраста, кроме новорожденных щенков. Чаще всего этому заболеванию подвержены животные в возрасте старше пяти лет. [8]

В Волгоградской области степень зараженности собак дирофиляриями *D. immitis* составляет около 24 % случаев.

Некоторые виды дирофилярий могут инвазировать и человека. Однако ткани человека для этих паразитов являются чужеродной средой, поэтому гельминты не развиваются до половозрелого состояния. Раньше дирофиляриоз в нашей стране регистрировался в основном в южных регионах. В настоящее время болезнь уже зарегистрирована в более чем 50 субъектах нашей страны и с каждым годом продолжает уверенно продвигаться в северные регионы.

Расширение ареала дирофиляриоза происходит в большей степени из-за использования личинками гельминта в качестве промежуточных хозяев многих видов комаров, а также из-за возможности личинок развиваться в достаточно широком диапазоне температур.

Дифиллоботриоз.

Возбудителем заболевания является ленточный червь *Diphyllobothrium latum* (лентец широкий). Дифиллоботриоз распространен в основном в северной и умеренной полосе страны. Домашние животные заражаются дифиллоботриозом при поедании недоваренной или сырой рыбы.

В Волгоградской области у собак лентец широкий регистрировался в среднем в 6 % случаев. В г. Тюмени не выявили случаев регистрации этого заболевания. [9]

Ареал распространения гельминтозных заболеваний собак и людей с каждым годом только увеличивается, захватывая все большее число регионов нашей страны.

Профилактика распространения гельминтозов должна сводиться прежде всего к соблюдению правил содержания домашних собак, уменьшению числа бездомных животных, проведению мер по систематическому обеззараживанию их экскрементов, своевременному обследованию и лечению больных животных.

Изучение фауны паразитов собак требует дальнейшего уточнения её современного состояния с привлечением молекулярно-генетических методов исследования.

### **Список литературы:**

1. Волошина К.В. Гельминтозы собак. Диагностика. Распространение. Меры борьбы и профилактика // Студенческая наука – агропромышленному комплексу: науч. тр. студентов Горского государственного аграрного университета. Владикавказ, 2019. С. 299-303.

2. Социально-экологические аспекты распространения антропоозоозов / В.В. Ерофеева [и др.] // Современные проблемы науки и образования №4. 2019. С. 38-46.

3. Каменов К.С., Шинкаренко А.Н. Систематический обзор гельминтозов собак Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование №1 (53). 2019. С. 211–217.

4. Тимофеева О.А., Савельева Я.А. Основные характеристики сухого корма для собак. 2022. С. 403-406.

5. Тимофеева О.А., Черникова В.М. Принципы наследования типов шерсти у собак породы чихуахуа. 2020. С. 274-278.
6. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Использование экстерьерного профиля в сравнительной оценке миниатюрного и стандартного бультерьера. 2020. С. 91-94.
7. Тимофеева О.А., Черникова В.М. Искусственное вскармливание щенков. 2019. С. 348-352.
8. Туберозова М.В., Оленин Б.С. Проблема бродячих собак: перспективы решения проблемы. 2022. С. 431-433.
9. Чуканцева Н.Р., Тимофеева О.А. Экстерьерные особенности собак пород миниатюрный и стандартный бультерьер. 2020. С. 274-278.

## АНАЛИЗ КОНЦЕНТРАЦИИ МИКРО- И МАКРО- ЭЛЕМЕНТОВ В ДОМАШНИХ ДИЕТАХ ДЛЯ СОБАК

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Балбышкин К.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье рассказывается о содержании питательных веществ и минералов в кормах домашнего производства, а также их влияние на здоровье собак.*

***Ключевые слова:** собаки, рацион, здоровье собак, корм, питание, анализ*

Рацион, сбалансированный по содержанию веществ, имеет важное значение для поддержания здоровья животных и увеличения её продолжительности. Для обеспечения оптимального питания необходимо учитывать другие факторы включая безопасность ингредиентов, подготовку и хранение. Требования к питательным веществам устанавливаются путем сбора доказательств дефицита и токсичности на определенных уровнях, а значения разность между минимальным и максимальным рекомендуемыми уровнями представляют собой безопасный и адекватный диапазон потребления питательных веществ, который может варьироваться в зависимости от рассматриваемого питательного вещества и состава диеты [1].

Исследования показывают, что 18% животных, принявших участие в опросе в Соединенных Штатах и Австралии, питались исключительно в рамках домашней диеты. Более позднее исследование опросило более чем 3000 владельцам собак и кошек из 55 стран и отметил, что более 60% кормили своих животных сухим, а 12% владельцев собак и 6% владельцев кошек кормили исключительно домашними диетами.

Основными причинами, которые могут мотивировать владельцев перейти на домашнюю диету, являются заболевания, которые требуют изменения диеты, беспокойство по поводу консервантов и лучшие вкусовые качества. Но иногда владельцы не знают, что домашние диеты нуждаются в комплексном приготовлении, конкретных ингредиентов и добавках и могут быть дороже, чем экструдированный корм для домашних животных. Исследования оценило стоимость экструдированных диет, влажных диет и домашних диет для взрослых собак в России и пришли к выводу, что экструдированная диета является наименее дорогим видом пищи, за которым следует домашняя диета. Однако при рассмотрении собачьих терапевтических диет домашнее приготовление было дешевле, чем как экструдированные, так и влажные диеты [2].

Первым шагом к оценке домашней диеты является тщательная история диеты. На неё может указывать производитель, марка, количество каждого

предлагаемого ингредиента, способ приготовления, хранение и количество ежедневных приемов пищи. При оценке домашних диет основные проблемы заключаются в том, готовит ли владелец рецепт в соответствии с инструкциями и произошли ли изменения в первоначальном рецепте. Проверка достаточности питательных веществ для собак может быть сложной задачей для специалистов ветеринарии и животноводства. Существует три метода: разработка диеты на компьютерном программном обеспечении на основе потребностей в питательных веществах; броматологический и лабораторный анализ диеты. Так же с помощью обычных обследований можно обнаружить незначительные недостатки, такие как полный анализ крови, биохимия и анализ мочи.

Риск развития заболеваний, связанных с недоеданием, существует, если собака потребляет несбалансированную диету, независимо от производителя, того, как продукт продается, или даже если профессионал ранее слышал о продукте. Немногие исследования оценивали питательную достаточность диет, приготовленных на дому. Проведение лабораторного анализа домашних диет для щенков и взрослых собак из Вены, Австрия показало, что диеты для обоих возрастных диапазонов представили кальций, медь, фосфор, калий, цинк и витамин Е ниже рекомендаций нормы. Другое исследование, проведенное в Соединенных Штатах, оценило 200 рецептов домашних диет, опубликованных на веб-сайтах и книгах в программном обеспечении для разработки. Было отмечено, что 95% рецептов содержат по крайней мере одно питательное вещество, которое не соответствует требованиям, и 83,5% представили несколько питательных веществ ниже рекомендаций. Аналогичные результаты были найдены в исследовании, проведенном в Бразилии, в котором ни один из более чем 100 рецептов не поставлял все питательные вещества в соответствии с рекомендациями. Домашние диеты, предназначенные для собак с раком, также были оценены в компьютерном программном обеспечении и отметили, что ни одна из 27 диет, используемых в исследовании, не соответствует всем рекомендациям. Питательный состав диет для собак с хроническими заболеваниями почек также был оценен. Рецепты представили более низкий уровень белка. Однако более половины оцененных диет не соответствовали требованиям к холину, кальцию, цинку и кобаламину [3].

Последствия дисбаланса питания разнообразны. Одним из наиболее распространенных заболеваний питания является вторичный питательный гиперпаратиреоз из-за дефицита кальция и отношения кальция к фосфору менее 1:1. Клинические признаки этого заболевания включают микро- и полные переломы костей и могут занять месяцы у молодых животных и до нескольких лет у взрослых. Также сообщалось о других недостатках, таких как цинк, фосфор и калий.

Другим важным моментом, который следует учитывать при рассмотрении безопасности пищевых продуктов, является загрязнение тяжелых металлов, которые представляют потенциальное токсическое воздействие на человека, животных и окружающую среду. Токсичными считаются 20 элементов, включая алюминий, мышьяк, бор, барий, кобальт, свинец, ртуть,

уран и ванадий. Концентрация тяжелых металлов в пище зависит от нескольких факторов, таких как состояние окружающей среды, в которой выращивается пища, состав почвы, воздействие удобрений и переработка. Большинство тяжелых металлов поглощаются путем вдыхания или через желудочно-кишечный тракт, а некоторые могут биоаккумулироваться в белках плазмы, печени, почках, костях, волосах и жировой ткани. Токсичность металла связана с его накоплением в тканях и зависит от частоты воздействия, количества поглощения и канала поглощения. Другими факторами, которые мешают токсичности тяжелых металлов, являются химическая форма, которая может влиять на биодоступность; возраст человека; и взаимодействие между элементами и питательными веществами и другими металлами [4].

Немногие исследования оценивали концентрации тяжелых металлов в кормах для домашних животных. Фернандес и др. оценили 95 экструдированных диет для собак и щенков в Бразилии и заметили, что алюминий, сурьма и уран присутствуют в некоторых образцах выше максимально допустимых уровней. Авторы также отметили, что все образцы, которые содержат высокую концентрацию сурьмы, содержат пищевые красители. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) опубликовало в 2011 году обзор безопасности тяжелых металлов для кормов, предназначенных для собак и кошек, в котором представлены максимально допустимые уровни для нескольких тяжелых металлов для этих видов. Допустимый уровень определяется как количество металла, которое при попадании в организм в течение определенного периода времени не ухудшит здоровье или производительность животных. Однако было проведено мало исследований о последствиях хронического потребления тяжелых металлов у собак [5].

Рецепты для питания здоровых взрослых собак, были выбраны с помощью браузера Google, а поисковыми терминами были «домашняя диета», «домашняя еда», «рецепт домашней диеты», «рецепт домашней диеты» и «рецепт домашней еды», за которыми следуют термины «собака». Рассматривались только рецепты до 10 страницы браузера для каждого семестра.

Рецепты не рассматривались, если они не предназначены для здоровых взрослых собак, если было указано, что они не предназначены для ежедневного использования, если они рассматривались автором рецепта как закуска или заменитель молока, и если количество одного или нескольких ингредиентов не было указано. Рецепты, оставшиеся после применения критериев исключения, были пронумерованы для каждого вида, а затем было составлено 75 рецептов для собак. Приготовление 500 граммов образцов для рецептов было выполнено в соответствии с инструкцией рецепта ингредиентов, количествами и способом приготовления. Все ингредиенты были взвешены в цифровом масштабе, а затем смешивались с использованием кухонного комбайна.

Образцы обезвоживались в печи принудительного обращения при 55°C в течение 72 часов. После этого они были измельчены и помещены в духовку

принудительной циркуляции при температуре 105°C для определения содержания сухого вещества. Анализы сырого белка проводились методом Кьельдаля, сырой жир определялся методом Сокслета, а содержание золы определялось путем сжигания при 550°C. Сырое волокно было определено методом Венде. Безазотный экстракт был рассчитан путем вычитания процентов золы, сырой клетчатки, сырого белка и сырого жира из 100 граммов сухого вещества. Все анализы были выполнены в двух экземплярах [6].

Для минерального анализа 200 мг образцов были помещены в пробирки по 100 мл, добавлено 4 мл азотной кислоты (HNO<sub>3</sub>), а затем пробирки были оставлены на 30 минут. После этого периода образцы нагревались до уменьшения половины объема. Затем после охлаждения в каждую пробирку был добавлен 1 мл хлорной кислоты (HClO<sub>4</sub>). Образцы нагревались до тех пор, пока не был достигнут объём 2 мл.

0,5 г рецептур были помещены в полипропиленовые трубки, и к каждому образцу было добавлено 1,5 мл HNO<sub>3</sub> и 2 мл перекиси водорода (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Пробирки оставляли на 30 минут, а затем было добавлено 4,5 мл диситилированной воды. Затем Пробирки были помещены в печь и нагревались в две фазы: первая фаза образцы нагревались в течение 20 минут до 180°C с мощностью 400 Вт; вторая фаза образцы нагревались в течение 10 минут при 180°C с мощностью 800 Вт. После этого периода образцы оставляли остывать в течение 10 минут.

Подготовка контрольных препаратов осуществлялась с использованием многоэлементных стандартных растворов в концентрациях 100 мг/л для мышьяка (As), алюминия (Al), бора (B), бария (Ba), бериллия (Be), кальция (Ca), кадмия (Cd), кобальта (Co), хрома (Cr), меди (Cu), железа (Fe), ртути (Hg), калия (K), магния (Mg), марганца (Mn), селена (Se), натрия (Na), никеля (Ni), фосфора (P), свинца (Pb), сурьмы (Sb), олова (Sn), ванадия (V) и цинка (Zn). Для одноэлементных растворов были растворы в диапазоне концентраций от 0,1 до 5 мг/л для Cu, Zn, Na и Mn, от 0,5 до 100 мг/л для Ca, P, Mg и K и от 0,001 до 2 мг/л.

Анализ хлорида и йода не проводился. Методология, используемая в настоящем исследовании, не позволяет оценивать хлорид и йод из-за высокой необходимой энергии ионизации, так как менее 30% атомов обоих этих элементов ионизированы в плазме аргона.

Полученные данные были рассчитаны как частоты (%), а тест Шапиро-Уилка был использован для проверки нормальности переменных. Тест Стьюдента использовался для оценки значительного эффекта между результатами анализов и рекомендациями по питанию для белков, жиров и минералов. Были использованы рекомендованные нормы для неактивных взрослых собак на 1000 ккал, а также рассмотрено ежедневное потребление энергии 95 ккал/кг для собак.

Для анализа тяжелых металлов были рассмотрены максимально допустимые уровни. Для Al, B, Ba и Sn для сравнения были рассмотрены значения, соответствующие наиболее чувствительному млекопитающих.

Коэффициенты корреляции между включением ингредиентов в основу сухого вещества и концентрацией тяжелых металлов осуществлялись корреляцией Пирсона, которая считалась низкой, если коэффициенты были  $<0,5$ , умеренной, если коэффициенты были от  $0,5$  до  $0,7$ , и высокими, если коэффициенты были  $>0,7$ .

В это исследование было включено в общей сложности 75 рецептов из 35 различных источников. Из представленных рецептов, 12,0% ( $n=9/75$ ) не содержали мяса и считались вегетарианскими, а 6,6% ( $n=5/75$ ) не содержали никаких продуктов животного происхождения и считались веганскими. Что касается приготовления пищи, то 2,7% ( $n=2/75$ ) рецептов содержали сырые продукты животного происхождения, а остальные диеты готовили продукты животного происхождения. Только 20,0% ( $n=15/75$ ) рецептов указали витаминно-минеральную добавку в качестве ингредиента, из которых 18,67% ( $n=14/75$ ) не указали производителя или продукт, а 53,3% ( $n=40/75$ ) рецептов для собак не указали на какие-либо добавки минералов, аминокислот или витаминов.

Наиболее часто используемые ингредиенты: морковь ( $n=35/75$ ; 46,7%); белый рис ( $n = 24/75$ ; 32,0%); цельное яйцо ( $n = 20/75$ ; 26,7%); куриная грудка без кожи ( $n=19/75$ ; 25,3%); и кабачки ( $n=17/75$ ; 22,7%).

Ни одна из диет не отвечала всем требованиям к белку, жирам и минералам. По сравнению с нормами 84,0% ( $n=63/75$ ) рецептов для собак и всех рецептов для кошек представили три или более питательных веществ ниже рекомендуемого уровня.

Что касается максимальных уровней, то ни один из рецептов не имел уровня жира выше 82,5 г/1000 ккал. По сравнению с максимальными рекомендуемыми уровнями, в одном рецепте (1,3%) уровень кальция выше 6,25 г/1000 ккал; не было уровня фосфора выше 4,0 г/1000 ккал; и 11 рецептов (14,7%) не было соотношение кальций: соотношение фосфора выше 2:1.

Селен был ниже рекомендуемого уровня в 73 из всех 75 включенных рецептов и поэтому не использовался для сравнения. Методология позволила оценить 15 различных тяжелых металлов. Сурьму и олово были обнаружены во всех рационах для собак, и бор не наблюдался выше предела обнаружения 0,001 мг/кг ни в одном рецепте.

Свинец, кобальт, ртуть, уран и ванадий были единственными тяжелыми металлами с концентрацией выше нормы в рецептах. В рационах соевая мука, шпинат и ямень положительно коррелировали с этими пятью концентрациями тяжелых металлов. Включение оливкового масла и фасоли сильно коррелировало с концентрациями ртути ( $r^2=0,96$ ;  $p=0,001$  и  $r^2=0,87$ ;  $r=0,025$ ), а витаминно-минеральная добавка умеренно коррелирована с концентрациями кобальта ( $r^2=0,65$ ;  $r=0,001$ ).

Ни одна из диет не предоставляла рекомендуемые уровни всех оцененных питательных веществ, и более 84,0% диет представили три или более питательных веществ ниже рекомендаций как для собак, так и для кошек.

Питательные вещества с наибольшим уровнем ниже рекомендаций были кальций и калий в рецептах для собак и железо и цинк в рецептах для кошек.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы. Домашние диеты, когда они не сформулированы должным образом, создают риск для здоровья собак. В настоящем исследовании ни один из оцененных рецептов не соответствовал всем рекомендациям по белкам, жирам и минералам. Можно сделать вывод, что разработка домашних диет должна предоставляться квалифицированным специалистом, чтобы свести к минимуму риск дисбаланса питания, обеспечить лучшее здоровье, качество жизни и увеличить продолжительность жизни животных. Что касается тяжелых металлов, то четырнадцать из пятнадцати элементов были обнаружены, а концентрации кобальта, свинца, ртути, урана и ванадия были выше нормы. Реальные последствия этих результатов еще не полностью выяснены, а исследования, учитывающие хроническое потребление тяжелых металлов, необходимы для лучшего понимания безопасных пределов для собак.

### **Список литературы:**

1. Туберозова М.В. Особенности кормления собак в послеоперационный период // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. С. 318-324.
2. Тимофеева О.А., Андреева Д.А. Базовые потребности взрослой собаки в питательных веществах // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. 2019. С. 356-359.
3. Соловьева О.И., Ядрицева Е.И., Рузанова Н.Г. Сравнительная оценка результативности стельности коров в высокопродуктивном стаде при разной подготовке к осеменению // Известия Международной академии аграрного образования. №36. 2017. С. 149-151.
4. Зайцева З.Ф., Саропынкина А.А. Анализ тенденции развития животноводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 203-207.
5. Соколова Е.Г. Повышение протеиновой питательности кормов // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 357-362.
6. Листратенкова В.И. Рабочие качества собак-спасателей и влияющие на них факторы. 2022. С. 78-86.

## АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТАМИ ДОМАШНИХ ДИЕТ ДЛЯ СОБАК

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Балбышкин К.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** В статье дан анализ особенностей в содержании питательных и минеральных веществ в кормах домашнего производства и их влияние на здоровье собак.*

***Ключевые слова:** собаки, рацион, здоровье собак, корм, питание, минеральные вещества.*

Рацион, сбалансированный по содержанию питательных веществ имеет важное значение для поддержания здоровья животных и увеличения её продолжительности. Для обеспечения оптимального питания необходимо учитывать разные факторы, включая безопасность ингредиентов, подготовку и хранение. Требования к питательным веществам устанавливаются путем сбора доказательств уровней дефицита и избыточности в кормах. Значения в пределах между минимальными и максимальными показателями являются рекомендуемыми уровнями и представляют собой безопасный и адекватный диапазон потребления питательных веществ, который может варьировать в зависимости от рассматриваемого питательного вещества и состава диеты [2].

Исследования показывают, что 18% животных, принявших участие в опросе в Соединенных Штатах и Австралии, питались исключительно в рамках домашней диеты. Более поздние исследования при опросе более чем 3000 владельцам собак и кошек из 55 стран установили, что более 60% владельцев кормили своих животных сухим, а 12% владельцев собак и 6% владельцев кошек кормили исключительно домашними диетами [4].

Основными причинами, которые могут мотивировать владельцев перейти на домашнюю диету, являются заболевания, которые требуют изменения диеты, беспокойство по поводу консервантов и лучшие вкусовые качества. Иногда владельцы не знают, что домашние диеты нуждаются в комплексном приготовлении, конкретных ингредиентах и добавках и могут быть дороже, чем экструдированный корм для домашних животных. Российские исследователи оценили стоимость экструдированных диет, влажных диет и домашних диет для взрослых собак и пришли к выводу, что экструдированная диета является наименее дорогим видом пищи, за которым следует домашняя диета. Однако при рассмотрении собачьих терапевтических диет домашнее приготовление было дешевле, чем экструдированные и влажные диеты [8,11].

Первым шагом к оценке домашних рационов является тщательная история диеты. На неё может указывать производитель, марка, количество

каждого предлагаемого ингредиента, способ приготовления, хранение и количество ежедневных приемов пищи. При оценке домашних диет основные проблемы заключаются в сомнении того факта, что готовит ли владелец рацион в соответствии с инструкциями и произошли ли изменения в первоначальном составе. Проверка достаточности питательных веществ для собак может быть сложной задачей для специалистов ветеринарии и зоотехнии. Существует три метода анализа диеты: 1) разработка диеты на компьютерном программном обеспечении на основе потребностей в питательных веществах; 2) броматологический; 3) лабораторный. С помощью обычных обследований, таких как полный анализ крови, биохимия и анализ мочи, можно обнаружить различные недостатки физиологического состояния животных [7].

Риск развития заболеваний, связанных с недоеданием, существует, если собака потребляет несбалансированную диету. Несбалансированность и недостаточная питательная ценность корма может наблюдаться независимо от производителя, востребованности на рынке или популярности среди потребителей этих кормов для питомцев и даже если профессионал ранее слышал о продукте от других.

Немногие исследователи оценивали питательную достаточность диет, приготовленных на дому. Проведение лабораторного анализа домашних диет для щенков и взрослых собак из Вены (Австрия) показало, что диеты для обоих возрастных диапазонов по кальцию, меди, фосфору, калию, цинку и витамину Е были ниже рекомендаций нормы. Другое исследование, проведенное в Соединенных Штатах, подвергло оценке 200 рецептов домашних диет, опубликованных на веб-сайтах и книгах разработанных с использованием программного обеспечения. Было отмечено, что 95% рецептов содержат по крайней мере одно питательное вещество, которое не соответствует требованиям и 83,5% представили несколько питательных веществ ниже рекомендуемого уровня. Аналогичные результаты были установлены в исследовании, проведенном в Бразилии, в котором ни один из более чем 100 рецептов не обеспечивал все питательные вещества в соответствии с рекомендациями. Домашние диеты, предназначенные для собак с раковым заболеванием, также были оценены в компьютерном программном обеспечении и было отмечено, что ни одна из 27 диет, используемых в исследовании, не соответствовала всем рекомендациям. Питательный состав диет для собак с хроническими заболеваниями почек также был оценен и выявлено, что рецепты имели более низкий уровень белка. Однако более половины оцененных диет не соответствовали требованиям по холину, кальцию, цинку и кобаламину [3].

Последствия дисбаланса питания разнообразны. Одним из наиболее распространенных заболеваний питания является вторичный питательный гиперпаратиреоз в результате дефицита кальция и соотношения кальция к фосфору менее 1:1. Клинические признаки этого заболевания включают микро- и полные переломы костей и могут занять месяцы у молодых животных и до нескольких лет у взрослых. Также наблюдаются недостатки и других элементов, таких как цинк, фосфор и калий.

Другим важным моментом, который следует учитывать при рассмотрении безопасности пищевых продуктов, является загрязнение тяжелыми металлами, которые представляют потенциальное токсическое воздействие на человека, животных и окружающую среду. Токсичными считаются 20 элементов, включая алюминий, мышьяк, бор, барий, кобальт, свинец, ртуть, уран и ванадий. Концентрация тяжелых металлов в пище зависит от нескольких факторов, таких как состояние окружающей среды, в которой выращивается пища, состав почвы, воздействие удобрений и переработка. Большинство тяжелых металлов поглощаются путем вдыхания или через желудочно-кишечный тракт, а некоторые могут биоаккумулироваться в белках плазмы, печени, почках, костях, волосах и жировой ткани. Токсичность металла связана с его накоплением в тканях и зависит от частоты воздействия, количества поглощения и канала поглощения. Другими факторами, которые мешают токсичности тяжелых металлов, являются химическая форма, которая может влиять на биодоступность; возраст человека и взаимодействие между элементами, питательными веществами и другими металлами [5].

Немногие исследователи оценивали концентрации тяжелых металлов в кормах для домашних животных. В Бразилии оценили 95 экструдированных диет для собак и щенков и заметили, что алюминий, сурьма и уран присутствуют в некоторых образцах выше максимально допустимых уровней. Ученые отметили, что все образцы, которые содержат высокую концентрацию сурьмы, содержат пищевые красители. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) опубликовало в 2011 году обзор безопасности тяжелых металлов для кормов, предназначенных для собак и кошек, в котором представлены максимально допустимые уровни для нескольких тяжелых металлов этих видов. Допустимый уровень определяется как количество металла, которое при попадании в организм в течение определенного периода времени не ухудшит здоровье или производительность животных. Однако было проведено мало исследований о последствиях хронического потребления тяжелых металлов у собак [6].

Рецепты для питания здоровых взрослых собак, были выбраны с помощью браузера Google, а поисковыми терминами были «домашняя диета», «домашняя еда», «рецепт домашней диеты», и «рецепт домашней еды», за которыми следуют термины «собака». Рассматривались только рецепты до 10 страницы браузера для каждого семестра.

Рецепты не рассматривались, если они не предназначены для здоровых взрослых собак, если было указано, что они не предназначены для ежедневного использования, если они рассматривались автором рецепта как закуска или заменитель молока, и если количество одного или нескольких ингредиентов не было указано. Рецепты, оставшиеся после применения критериев исключения, были пронумерованы для каждого вида, а затем было составлено 75 рецептов для собак. Приготовление 500 граммов образцов для рецептов было выполнено в соответствии с инструкцией рецепта ингредиентов, количествами и способом

приготовления. Все ингредиенты были взвешены в цифровом масштабе, а затем смешивались с использованием кухонного комбайна [9].

Образцы обезвоживались в печи принудительного обращения при 55°C в течение 72 часов. После этого они были измельчены и помещены в духовку принудительной циркуляции при температуре 105°C для определения содержания сухого вещества. Анализы сырого белка проводились методом Кьельдаля, сырой жир определялся методом Сокслета, а содержание золы определялось путем сжигания при 550°C. Сырое волокно было определено методом Венде. Безазотный экстракт был рассчитан путем вычитания процентов золы, сырой клетчатки, сырого белка и сырого жира из 100 граммов сухого вещества. Все анализы были выполнены в двух повторностях [10].

Для минерального анализа 200 мг образцов были помещены в пробирки по 100 мл, добавлено 4 мл азотной кислоты ( $\text{HNO}_3$ ), а затем пробирки были оставлены на 30 минут. После этого периода образцы нагревались до уменьшения половины объема. Затем после охлаждения в каждую пробирку был добавлен 1 мл хлорной кислоты ( $\text{HClO}_4$ ). Образцы нагревались до тех пор, пока не был достигнут объём 2 мл. 0,5 г рецептур были помещены в полипропиленовые трубки и к каждому образцу было добавлено 1,5 мл  $\text{HNO}_3$  и 2 мл перекиси водорода ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Пробирки оставляли на 30 минут, а затем было добавлено 4,5 мл диситилированной воды. Затем Пробирки были помещены в печь и нагревались в две фазы: первая фаза образцы нагревались в течение 20 минут до 180°C с мощностью 400 Вт; вторая фаза образцы нагревались в течение 10 минут при 180°C с мощностью 800 Вт. После этого периода образцы оставляли остывать в течение 10 минут.

Подготовка контрольных препаратов осуществлялась с использованием многоэлементных стандартных растворов в концентрациях 100 мг/л для мышьяка (As), алюминия (Al), бора (B), бария (Ba), бериллия (Be), кальция (Ca), кадмия (Cd), кобальта (Co), хрома (Cr), меди (Cu), железа (Fe), ртути (Hg), калия (K), магния (Mg), марганца (Mn), селена (Se), натрия (Na), никеля (Ni), фосфора (P), свинца (Pb), сурьмы (Sb), олова (Sn), ванадия (V) и цинка (Zn). Для одноэлементных растворов были растворы в диапазоне концентраций от 0,1 до 5 мг/л для Cu, Zn, Na и Mn, от 0,5 до 100 мг/л для Ca, P, Mg и K и от 0,001 до 2 мг/л.

Анализ хлорида и йода не проводился. Методология, используемая в настоящем исследовании, не позволяет оценивать хлорид и йод из-за высокой необходимой энергии ионизации, так как менее 30% атомов обоих этих элементов ионизированы в плазме аргона [7].

Полученные данные были рассчитаны как частоты (%), а тест Шапиро-Уилка был использован для проверки нормальности переменных. Тест Стьюдента использовался для оценки значительного эффекта между результатами анализов и рекомендациями по питанию для белков, жиров и минералов. Были использованы рекомендованные нормы для неактивных взрослых собак на 1000 ккал, а также рассмотрено ежедневное потребление для собак энергии 95 ккал/кг.

Для анализа тяжелых металлов были рассмотрены максимально допустимые уровни. Для Al, В, Ва и Sn для сравнения были рассмотрены значения, соответствующие наиболее чувствительному из млекопитающих. Коэффициенты корреляции между включением ингредиентов в основу сухого вещества и концентрацией тяжелых металлов осуществлялись корреляцией Пирсона, которая считалась низкой, если коэффициенты были  $<0,5$ , умеренной, если коэффициенты были от  $0,5$  до  $0,7$  и высокими, если коэффициенты были  $>0,7$ .

В это исследование было включено в общей сложности 75 рецептов из 35 различных источников. Из представленных рецептов 12,0% ( $n=9/75$ ) не содержали мяса и считались вегетарианскими, а 6,6% ( $n=5/75$ ) не содержали никаких продуктов животного происхождения и считались веганскими. Что касается приготовления пищи, то 2,7% ( $n=2/75$ ) рецептов содержали сырые продукты животного происхождения, а остальные диеты готовили продукты животного происхождения. Только 20,0% ( $n=15/75$ ) рецептов указали витаминно-минеральную добавку в качестве ингредиента, из которых 18,67% ( $n=14/75$ ) не указали производителя или продукт, а 53,3% ( $n=40/75$ ) рецептов для собак не указали на какие-либо добавки минералов, аминокислот или витаминов.

Наиболее часто используемые ингредиенты: морковь ( $n=35/75$ ; 46,7%); белый рис ( $n=24/75$ ; 32,0%); цельное яйцо ( $n=20/75$ ; 26,7%); куриная грудка без кожи ( $n=19/75$ ; 25,3%); и кабачки ( $n=17/75$ ; 22,7%).

Ни одна из диет не отвечала всем требованиям по белкам, жирам и минералам. По сравнению с нормами 84,0% ( $n=63/75$ ) рецептов для собак и всех рецептов для кошек представили три или более питательных веществ ниже рекомендуемого уровня. Что касается максимальных уровней, то ни один из рецептов не имел уровня жира выше 82,5 г/1000 ккал. По сравнению с максимальными рекомендуемыми уровнями, в одном рецепте (1,3%) уровень кальция выше 6,25 г/1000 ккал; не было уровня фосфора выше 4,0 г/1000 ккал; 11 рецептов (14,7%) не было соотношения кальций: фосфор выше 2:1.

Селен был ниже рекомендуемого уровня в 73 из всех 75 включенных рецептов и поэтому не использовался для сравнения. Методология позволила оценить 15 различных тяжелых металлов. Сурьма и олово были обнаружены во всех рационах для собак, бор не наблюдался выше предела обнаружения 0,001 мг/кг ни в одном рецепте [1].

Свинец, кобальт, ртуть, уран и ванадий были единственными тяжелыми металлами с концентрацией выше нормы в рецептах. В рационах соевая мука, шпинат и ямень положительно коррелировали с этими пятью концентрациями тяжелых металлов. Включение оливкового масла и фасоли сильно коррелировало с концентрациями ртути ( $r^2=0,96$ ;  $p=0,001$  и  $r^2=0,87$ ;  $r=0,025$ ), а витаминно-минеральная добавка умеренно коррелировала с концентрациями кобальта ( $r^2=0,65$ ;  $r=0,001$ ).

Ни одна из диет не предоставляла рекомендуемые уровни всех оцененных питательных веществ и более 84,0% диет представили три или более

питательных веществ ниже рекомендаций как для собак, так и для кошек. Питательные вещества с наибольшим уровнем ниже рекомендуемых были по кальцию и калию в рецептах для собак и железо и цинк в рецептах для кошек. [5,8,10].

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы. Домашние диеты, когда они не сформулированы должным образом, создают риск для здоровья собак. В настоящем исследовании ни один из оцененных рецептов не соответствовал всем рекомендациям по белкам, жирам и минералам. Можно сделать вывод, что разработка домашних диет должна предоставляться квалифицированным специалистом, чтобы свести к минимуму риск дисбаланса питания, обеспечить лучшее здоровье, качество жизни и увеличить продолжительность жизни животных. Что касается тяжелых металлов, то четырнадцать из пятнадцати элементов были обнаружены, а концентрации кобальта, свинца, ртути, урана и ванадия были выше нормы. Реальные последствия этих результатов еще не полностью выяснены, а исследования, учитывающие хроническое потребление тяжелых металлов, необходимы для лучшего понимания безопасных пределов для собак.

#### **Список литературы:**

1. Зайцева З.Ф. Роль аминокислот в физиологии собак // Место и роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: сб. матер. междунар. науч. конф. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. В пяти томах. Том 2. 2022. С. 63-67.

2. Курская Ю.А. Лиофилизированный корм для собак: плюсы и минусы // Место и роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: сб. матер. междунар. науч. конф. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. В пяти томах. Том 2.2022. С. 161-164.

3. Листратенкова В.И. Рабочие качества собак-спасателей и влияющие на них факторы // Актуальные вопросы развития кинологии: Материалы II Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции. Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. С. 78-86.

4. Наумов А.М. Кормление собак различными типами //Сборник научных трудов по кинологии: Сборник статей / Ответственный редактор О.С. Попцова. Том 5. Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2019. С. 77-80.

5. Пивень С.А. Использование корма «дилли» в кормлении собак породы аляскинский маламут // Молодежь и наука №5. 2018. С. 70.

6. Плотников Д.В. Эффективность использования готовых кормов «Стаут», «Pedigree» в кормлении служебных собак породы немецкая овчарка // Аграрный вестник Урала. №12(179). 2018. С. 5.

7. Рузанова Н.Г. Характеристика собак пород немецкая овчарка и восточноевропейская овчарка // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона : Материалы международной научно-практической конференции. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2018. С. 232-236.

8. Соколова Е.Г. Влияние темперамента собаки на взаимодействие с детьми // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник материалов национальной научной конференции. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 195-198.

9. Соколова Е.Г. Повышение протеиновой питательности кормов // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 357-362.

10. Тимофеева О.А. Базовые потребности взрослой собаки в питательных веществах // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 356-359.

11. Туберозова М.В. Особенности кормления собак в послеоперационный период // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. трудов по матер. междунаро. науч.-практич. конф., Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. С. 318-324.

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Соколова Е.Г., к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

Григорьева А.И., студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

*Аннотация.* Предоставлен сравнительный анализ показателей воспроизводительных качеств свиноматок при скрещивании с хряками разных пород, оплодотворяемость, сохранность поросят, масса гнезда при рождении.  
*Ключевые слова:* Свиноматки, порода, осеменение, плодовитость, воспроизводительные качества.

Свиноводство – одна из наиболее рентабельных отраслей животноводства, так как особенности, которыми обладают свиньи, дают возможность за короткий срок организовать, ликвидировать, увеличить или уменьшить производство свинины в зависимости от конъюнктуры рынка. [4,6,8].

Успешное ведение свиноводства в основном определяется правильной технологией воспроизводства стада свиней. Технология воспроизводства включает в себя комплекс организационных и зоотехнических процессов с надлежащей организацией кормления, ухода и обслуживания производителей и свиноматок [2,7,9].

Правильная организация воспроизводства стада должна способствовать увеличению интенсивности использования свиноматок и улучшению их репродуктивных функций. Работы отечественных и зарубежных авторов показывают, что признаки воспроизводительной способности свиней наследуются очень слабо и в большей степени зависят от факторов окружающей среды - технологии кормления, ухода, содержания и использования животных [1,3,5].

Вызывает интерес изучение воспроизводительной продуктивности свиноматок в зависимости от породной сочетаемости.

Исследования проводились в ООО «Славянский продукт» Починковского района Смоленской области.

Объектом исследования служили свиньи пород: йоркшир, ландрас, дюрок и их помеси

Была проведена оценка результативности осеменения свиноматок родительского стада в разные возрастные периоды, при анализе учитывались свиноматки 1-го, 3-го и 5-го опоросов, что представлено в табл. 1.

Установлено, что у свиноматок йоркширской породы (Й) и у двухпородных (ЙхЛ), с ростом количества опоросов наблюдается уменьшение количества повторных осеменений. У свиноматок йоркширской породы первого,

третьего и пятого опоросов этот показатель составил 8,9%, 3,8%, 2,5% соответственно.

Таблица 1 – Результаты осеменения разновозрастных свиноматок различных пород родительского стада

Показатель		Всего голов	Порода					
			Й			ЙхЛ		
			Опорос					
			1	3	5	1	3	5
Осеменено, гол		6818	393	453	366	1129	318	13
Повторно осемененные	гол	337	35	17	9	91	10	-
	%	4,9	8,9	3,8	2,5	8	3,1	-
Осемененные после 7 дней	гол	546	109	18	14	298	13	2
	%	8	27,7	4	3,8	26,4	4	15,4
Количество дней от отъёма до осеменения		7,5	13,2	5,1	4,9	12,1	5,3	6,8

У гибридных свиноматок (ЙхЛ) первого, третьего и пятого опоросов эти цифры были на уровне 8%, 3,1 и 2%. Аналогичная тенденция наблюдается в количестве осеменённых спустя 7 дней после отъёма поросят. Однако у гибрида ЙхЛ пятого опороса эта цифра составила 15,4% осеменённых после 7 дней. Это объясняется тем, что при анализе данного показателя участвовали только 13 голов свиноматок ЙхЛ пятого опороса, потому что на предприятии ООО «Славянский продукт» относительно недавно начала проводить гибридизацию пород йоркшир, ландрас, и для достоверной оценки нужно в будущем произвести анализ более многочисленной группы животных данной породы.

Анализируя количество дней от отъёма поросят до осеменения свиноматок, можно наблюдать что гибрид ЙхЛ лучше проявляет себя после первого опороса, нежели свиноматки йоркширской породы, 12,1 день в среднем против 13,2 дня (-1,1 дней). Однако у свиноматок третьего и пятого опороса породы йоркширская этот показатель лучше, чем у гибрида, 5,1 и 4,9 дня против 5,3 и 6,8 дней (-0,2 и -1,9).

Как видно из табл. 2, где представлен анализ плодовитости свиноматок разных пород, основная масса животных породы ЙхЛ еще не дошла до использования их в 3-5 опоросах, это связано с наращиванием поголовья данного гибрида (первого, третьего и пятого опоросов свиноматок составила 1300, 394 и 36 голов). Однако, можно сделать вывод, что в сравнении со свиноматками породы йоркшир, гибрид ЙхЛ превосходит по количеству живорождённых поросят в первом, третьем опоросе на 0,7 и на 0,2 поросенка, и снижает этот показатель по пятому опоросу на 0,6 живорожденного. При характеристике плодовитости свиноматок двух разных пород по результатам отъёма, можно судить, что свиноматки породы ЙхЛ выкармливают на 0,3 и 0,1 поросенка больше, чем животные йоркширской породы по первому и третьему опоросу, но к пятому опоросу этот показатель снижается до 11,8 поросят против 12,0. Первоопороски ЙхЛ превосходят свиноматок йоркширской

породы первого опороса на 1,1 поросенка, но снижают этот показатель в третьем и пятом опоросе на 0,2 и 1,3 поросенка на свиноматку в год.

Таблица 2 – Анализ плодовитости свиноматок разных пород

Показатель	Порода						
	Й			ЙхЛ			
	Опорос						
	1	3	5	1	3	5	
Всего опоросов, гол	440	466	404	1300	394	36	
Ранние аборт, гол	18	7	6	25	5	1	
Поздние аборт, гол	-	-	-	2	-	1	
Суммарная плодовитость, гол	5231	6816	6063	16148	5859	532	
Многоплодие, гол	4816	6377	5596	15114	5482	479	
Мертворожденные, гол	415	439	467	1034	377	53	
Доля мертворожденных, %	7,9	6,4	7,7	6,4	6,4	9,9	
Средняя плодовитость маток, гол	11,8	14,6	15,1	12,4	14,9	14,8	
Живорождённых на гнездо	гол	10,9	13,7	13,9	11,6	13,9	13,3
	%	92,3	93,8	92,1	93,5	93,2	89,8
Мертворожденных на гнездо	гол	0,9	0,9	1,2	0,8	1,0	1,5
	%	7,6	6,2	7,9	6,5	6,8	10,2

Аналогичная ситуация и со средней живой массой поросят к отъёму (табл.3).

Таблица 3 – Характеристика плодовитости свиноматок разных пород к отъёму

	Порода					
	Й			ЙхЛ		
	Опорос					
	1	3	5	1	3	5
Отнято гнезд	450	489	404	1233	349	16
Отнятые поросята, гол	5123	5968	4839	14466	4288	188
Отнятые поросята на гнездо, гол	11,4	12,2	12,0	11,7	12,3	11,8
Число отнятых поросят, гол/год	23,6	28,7	28,2	24,7	28,5	26,9
Ср. живая масса поросят к отъёму, кг	5,75	6,16	6,36	5,87	5,83	6,04
Масса гнезда к отъёму, кг	63,6	72,3	74,2	67,4	67,4	66,8

Анализ изменения репродуктивных качеств чистопородных и помесных свиноматок с возрастом показал, что доля гибридных ремонтных свинок и свиноматок разных возрастов повторно осемененных меньше, чем среди чистопородных. Среди гибридных маток мало животных, имеющих 5 опоросов и нет, имеющих 6 опоросов, поэтому результаты оценки по первым четырем опоросам показали, что гибридные матки, имеющие один и два опороса имели лучшие показатели по осеменению. Они имели меньшую долю осемененных в первые 7 дней и количество дней от отъема до осеменения, большую долю супоросных на 6-й неделе и на 17 неделе.

В хозяйстве ООО «Славянский продукт» основная масса животных породы Й, хозяйство занимается наращиванием поголовья гибридных маток ЙхЛ, самый старший 5-й опорос, по 6 опоросу нет возможности сравнить плодовитость и результаты осеменения. Однако, можно сделать вывод, что в сравнении со свиноматками йоркширской породы, гибрид ЙхЛ превосходит по количеству живорождённых поросят на 1,5% и по количеству мертворожденных на 1,5% поросят.

Установлено, что гибридные матки показывают лучше результаты в сравнении с чистопородными по первым двум опоросам по доле живорожденных и мертворожденных поросят в общей плодовитости, в третий опорос характеризуются одинаково, а в четвертый лучше показатели у йоркширских свиноматок. Однако число живорожденных поросят на свиноматку в год по первым 3-м опоросам выше у ЙхЛ.

В табл. 6,7,8 представлена оценка воспроизводительных качеств взрослых свиноматок при скрещивании с хряками-производителями пород йоркширская, ландрас, дюрок.

Таблица 4 – Воспроизводительные качества свиноматок при скрещивании с хряками-производителями различных пород (M±m)

Показатели	Сочетание пород		
	ЙхЙ	ЙхЛ	(ЙхЛ)хД
Плодовитость, гол	13,78 <sup>a</sup> ±0,18	12,96±0,27	13,21±0,16
Многоплодие, гол	13,38 <sup>a</sup> ±0,17	12,37±0,25	12,77±0,15
Крупноплодность, кг	1,15±0,07	1,14±0,01	1,16±0,005
Масса гнезда при рождении, кг	12,55 <sup>ab</sup> ±0,14	11,47±0,16	12,06 <sup>c</sup> ±0,12
Молочность, кг	65,12 <sup>a</sup> ±0,52	59,17±0,77	64,30 <sup>c</sup> ±0,50
Масса гнезда к отъему, кг	85,50 <sup>ab</sup> ±0,95	73,97±1,10	79,20 <sup>c</sup> ±0,77

Примечание: разность достоверности между группами ЙхЙ-ЙхЛ – а; ЙхЙ-Д – b; ЙхЛ-Д – с.

Таблица 5 – Изменчивость воспроизводительных качеств свиноматок при скрещивании с хряками-производителями различных пород (C<sub>v</sub>, %)

Показатели	Порода хряка- производителя		
	ЙхЙ	ЙхЛ	(ЙхЛ)хД
n	277	120	268
Плодовитость, гол	1,31	2,8	0,79
Многоплодие, гол	1,14	2,08	9,93
Крупноплодность, кг	1,91	2,31	9,47
Масса гнезда при рождении, кг	8,86	5,59	6,81
Молочность, кг	3,17	4,08	2,79
Масса гнезда к отъему, кг	8,57	6,37	5,91

Таблица 6 – Лимиты изменчивости воспроизводительных качества свиноматок при скрещивании с хряками-производителями различных пород

Показатели	Порода хряка- производителя					
	ЙхЙ		ЙхЛ		(ЙхЛ)хД	
	min	max	min	max	min	max
Плодовитость, гол	7	22	7	22	6	21
Многоплодие, гол	6	22	5	20	5	20
Крупноплодность, кг	0,82	1,51	0,80	1,70	0,77	1,59
Масса гнезда при рождении, кг	6	22	5	16	6	20
Молочность, кг	10	85,5	36,3	79,3	42,5	86,7
Масса гнезда к отъему, кг	50,8	155	42	106,7	52,3	160

Установлено, что более высокими показателями плодовитости, многоплодия характеризуются свиноматки при спаривании их с хряками йоркширской породы – 13,78 голов и 13,38 голов соответственно. Они достоверно превосходят свиноматок, спаренных с хряками породы ландрас на 0,82 головы ( $p \leq 0,95$ ) и 1,01 голову ( $p \leq 0,999$ ).

Средний вес при рождении был в среднем от 1,14 кг до 1,16 кг с лучшим показателем у (ЙхЛ)хД, однако достоверных различий не установлено.

Масса гнезда при рождении, молочность и масса гнезда к отъему были лучшими у маток, спаренных с хряками йоркширской породы. У свиноматок этой группы масса гнезда при рождении достоверно больше, чем у свиноматок, спаренных с хряками породы ландрас на 1,09 кг ( $p \leq 0,999$ ) и спаренных с производителями породы дюрок на 0,48 кг ( $p \leq 0,95$ ). Кроме того, у свиноматок этот показатель был выше при спаривании с хряками породы дюрок, чем с ландрасами на 0,61 кг ( $p \leq 0,99$ ).

Молочность и масса гнезда к отъёму была достоверно наименьшей у свиноматок, спаренных с хряками-производителями породы ландрас. У них эти показатели были с высокой степенью достоверности меньше, чем у свиноматок скрещенных с хряками породы йоркширская на 5,95 кг и 11,52 кг, соответственно, и с хряками породы дюрок на 5,13 кг и 5,22 кг соответственно.

Следовательно, лучшими воспроизводительными качествами отличались свиноматки при спаривании с хряками-производителями йоркширской породы.

Изучение минимальных и максимальных показателей воспроизводительных качеств свиноматок при скрещивании с разными породами хряков показало, что самыми минимальными показателями плодовитости, многоплодия и крупноплодности характеризовались свиноматки при сочетании с породой дюрок, а по массе гнезда при рождении и к отъёму с хряками породы ландрас. Самыми максимальными показателями плодовитости, многоплодия и массе гнезда при рождении характеризовались свиноматки при сочетании с йоркширской породой, а по массе гнезда к отъёму и молочности с хряками породы дюрок.

В табл. 9,10,11 и рис. 3 представлены данные по сохранности поросят-сосунков в подсосный период.

Таблица 7 – Сохранность поросят-сосунов в подсосный период, полученных от хряков-производителей различных пород  $M+m$

Показатели	Порода хряка-производителя		
	ЙхЙ	ЙхЛ	(ЙхЛ)хД
Число поросят в гнезде, гол: при рождении	13,39 <sup>ab</sup> ±0,16	12,41±0,25	12,77±0,17
к отъёму	11,34 <sup>ab</sup> ±0,06	10,79±0,11	11,18 <sup>c</sup> ±0,07
Сохранность в возрасте от 0 до 28 дней, %	88,11±1,3	90,81±2,01	91,44±1,21

Таблица 8 – Изменчивость сохранности поросят-сосунов в подсосный период, полученных от хряков-производителей различных пород  $C_v$ , %

Показатели	Порода хряка-производителя		
	ЙхЙ	ЙхЛ	(ЙхЛ)хД
Число поросят в гнезде, гол:при рождении	21,1	22,0	20,0
к отъёму	10,2	11,0	10,5
Сохранность в возрасте от 0 до 28 дней, %	25,2	24,3	22,5

Таблица 9 – Лимиты разнообразия сохранности поросят-сосунов в подсосный период, полученных от хряков-производителей различных пород

Показатели	Порода хряка-производителя					
	ЙхЙ		ЙхЛ		(ЙхЛ)хД	
	min	max	min	max	min	max
Число поросят в гнезде, гол: при рождении	6	22	5	20	6	21
к отъёму	8	14	7	13	8	14
Сохранность в возрасте от 0 до 28 дней, %	44,4	183,3	50	200	50	200

В подсосный период потомство от хряков-производителей породы дюрок при сочетании с гибридными матками отличалось лучшей сохранностью – 91,44% и наиболее стабильным показателем сохранности ( $C_v=22,6\%$ ).

В табл. 10,3,12 представлены показатели роста поросят-сосунов, полученных от хряков-производителей различных пород. Важность оценки скорости роста неоспорима и является показателем, характеризующим напряженность обменных процессов в организме поросят, что обусловлено не только паротипическими факторами, но и генетическими [10].

Таблица 10 – Показатели роста поросят-сосунов, полученных от хряков-производителей различных пород ( $M+m$ )

Показатели	Порода хряка- производителя		
	ЙхЙ	ЙхЛ	(ЙхЛ)хД
Масса поросят, кг: при рождении	0,951±0,006	0,945±0,01	0,955±0,006
при отъёме	7,56 <sup>ab</sup> ±0,06	6,93±0,06	7,11 <sup>c</sup> ±0,04
Абсолютный прирост за подсосный период, кг	6,60 <sup>ab</sup> ±0,06	5,98±0,06	6,15 <sup>c</sup> ±0,05
Среднесуточный прирост, г	235,8 <sup>b</sup> ±2,3	213,6±2,1	219,8±1,9
Относительная скорость роста, %	154,9 <sup>ab</sup> ±0,4	151,8±0,6	152,1±0,5

Таблица 11 – Изменчивость показателей роста порослят-сосунов, полученных от хряков-производителей различных пород ( $C_v$ , %)

Показатели	Порода хряка- производителя		
	ЙхЙ	ЙхЛ	(ЙхЛ)хД
Масса порослят, кг: при рождении	11,94	12,43	9,50
при отъёме	14,9	9,52	12,23
Абсолютный прирост за подсосный период, кг	17,07	11,25	14,22
Среднесуточный прирост, г	17,07	11,26	14,22
Относительная скорость роста, %	4,51	4,45	4,15

Таблица 12 – Лимиты разнообразия показателей роста порослят-сосунов, полученных от хряков-производителей различных пород

Показатели	Порода хряка- производителя					
	ЙхЙ		ЙхЛ		(ЙхЛ)хД	
	min	max	min	max	min	max
Масса порослят, кг: при рождении	0,625	1,33	0,6	1,5	0,571	1,18
при отъёме	5,4	15	5	8,4	5,5	13,3
Абсолютный прирост за подсосный период, кг	4,4	14,2	4	7,4	4,5	12,3
Среднесуточный прирост, г	157,1	505,9	142,8	266,2	160,7	440,4
Относительная скорость роста, %	137,5	178,9	132,6	170,7	138,0	172,0

При почти одинаковой массе порослят при рождении, которая была очень низкой, вес к отъёму был достоверно выше, чем у потомства хряков крупной белой породы-7,55 кг за 28 дней, что на 0,63 кг ( $p \leq 0,999$ ) больше, чем у потомков от ландраса и 0,44 кг ( $p \leq 0,999$ ), чем у дюрка.

Абсолютный прирост достоверно значительно ниже у потомков хряков-производителей породы ландрас - на 0,62 кг ( $p \leq 0,999$ ), чем от хряков йоркширской породы и 0,17 кг ( $p \leq 0,95$ ), чем у породы дюрок.

Среднесуточный и относительный приросты были выше у порослят, полученных от хряков-производителей йоркширской породы. Они, с высокой степенью достоверности, имели более интенсивный и напряжённый рост развития, чем порослята, полученные от хряков-производителей породы дюрок на 16,08 г ( $p \leq 0,999$ ) и 2,92% ( $p \leq 0,999$ ).

Самыми минимальными показателями абсолютного прироста, относительной скорости роста, среднесуточного прироста и массе гнезда к отъёму отличаются порослята, полученные от хряков-производителей породы ландрас. А самыми максимальными показателями абсолютного прироста, относительной скорости роста, среднесуточного прироста и массе гнезда к отъёму отличаются порослята, полученные от хряков-производителей породы дюрок.

Таким образом, при анализе показателей осеменения разновозрастных свиноматок разных пород родительского стада установлено, что у свиноматок породы йоркшир третьего и пятого опороса показатель лучше, чем у гибридных. В сравнении со свиноматками породы йоркшир, гибридные ЙхЛ

превосходят по количеству живорождённых поросят в первом, третьем опоросе на 0,7 и на 0,2 поросенка.

Наилучшими показателями воспроизводительных качеств отличаются свиноматки при спаривании их с хряками крупной белой породы. Они имеют достоверно более высокое многоплодие (13,38 голов), массу гнезда при рождении (12,55 кг), молочность (65,12 кг) и массу гнезда к отъёму (85,5 кг), чем у свиноматок спаренных с хряками ландрас. Потомство от хряков-производителей породы дюрок отличалось лучшей сохранностью за подсосный период – 91,44% и наиболее стабильным показателем ( $C_v=22,6\%$ ). С почти идентичной массой поросят при рождении, масса к отъёму достоверно выше у потомков хряков йоркширской породы - 7,55 кг, что на 0,63 кг ( $p<0,999$ ) больше, чем у потомков от ландрасов и 0,44 кг ( $p\leq 0,999$ ), чем у производителей породы дюрок. Абсолютный прирост достоверно самый маленький в потомстве производителя породы ландрас - на 0,62 кг ( $p\leq 0,999$ ), чем у хряков йоркширской породы и 0,17 кг ( $p\leq 0,95$ ), чем у породы дюрок. Приросты также были выше у поросят, полученных от хряков йоркширской породы.

#### **Список литературы:**

1. Зайцева З.Ф. Тенденция развития отраслей животноводства в Смоленской области // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 99-103.
2. Кохан В.Е., Курская Ю.А. Исследование сохранения и рационального использования генетических ресурсов животных // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика Т. 6. №3. 2018. С. 34-38.
3. Листратенкова В.И. Информационный менеджмент в животноводстве // Место и роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: сб. матер. междуна. науч. конф. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. В пяти томах. Том 2. 2022. С. 212-215.
4. Первойко Ж.А. Улучшение воспроизводительных качеств свиноматок методом внутривидовой селекции // Зоотехния №3. 2013. С. 28-29.
5. Погодаев В.А., Каршин С.П. Воспроизводительные качества свиноматок при использовании биогенных стимуляторов СИТР и СТ // Перспективное свиноводство: Теория и практика №1. 2011. С. 5.
6. Рузанова Н.Г., Максименкова А.А. Воспроизводительные качества свиноматок разных пород в условиях предприятия ООО "Смоленское поле" // Цифровые технологии-основа современного развития АПК. 2020. С. 235-242.
7. Соколова Е.Г. Современные технологии производства свинины // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник материалов международной научной конференции Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 306-312.

8. Соколова Е.Г., Фокина Е.В. Сочетаемость пород как фактор повышения воспроизводительной продуктивности свиноматок // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. 2019. С. 332-336.

9. Соколова Е.Г. Сравнительная оценка воспроизводительных качеств свиноматок при скрещивании с хряками-производителями разных // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сб. матер. междуна. науч.-практич.конф. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2018. С. 313-318.

10. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Воспроизводство стада, выращивание и реализация племенного молодняка // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 313-315

## ЗНАЧЕНИЕ ПРОТЕИНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ РАЦИОНОВ СВИНЕЙ

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Григорьева А.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Протеин – один из главных составляющих рациона и играет большую роль в продуктивности животных. Существуют различные способы улучшающие протеиновую питательность в рационах, а также способствуют уменьшению затрат на предприятиях.*

**Ключевые слова:** протеин, аминокислоты, свиньи, живая масса, среднесуточный приросты, питание.

Свиноводство – одна из наиболее продуктивных отраслей животноводства. Наряду с увеличением производства и себестоимости продукции свиноводства растут требования к ее качеству. Из этого следует, что актуальной темой для предприятий будет повышение качества выпускаемой продукции и так, чтобы это не шло в убыток производству. В этой статье мы рассмотрим способы повышения качества продуктов свиноводства на примере белкового питания в рационе свиней [11].

Белок играет важную роль в формировании структурного мышечного материала у быстрорастущих свиней, а также в обмене веществ, энергии и выполнении физиологических функций организма. Белок не может быть заменен другими питательными веществами, он должен присутствовать в рационе свиней. В связи с интенсификацией свиноводства потребность в белке у свиней возрастает, поскольку для формирования мясной продуктивности требуется больше белка для обеспечения высоких привесов свиней [7].

Белок корма для свиней должен содержать 10 незаменимых аминокислот: аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин. Недостаток хотя бы одной из аминокислот, даже при избытке доступного кормового белка, в рационах приводит к нарушению азотистого обмена, замедлению роста и развития, а также снижению репродуктивной способности у свиней [11].

Существуют различные способы улучшения протеиновой питательности рационов свиней.

Гапонов Н.В. (2020) провел исследования по улучшению белковой обеспеченности рационов свиней и снижению их себестоимости. Установлено, что при использовании семян рапса и люпина, как в нативном виде, так и в виде концентратов, созданных на их основе, обеспечивается взаимодополняющее действие белков. Это с прогрессивными методами переработки может снизить стоимость и составить конкуренцию кормам с соевым белком [1].

По данным Капитоновой Е.А., Меховой О.С. (2019), которые изучали эффективность использования гранул кормовых протеиновых «Протефиды» концентрированных не гидролизованных в свиноводстве, кормовая добавка не содержит антибиотиков, гормональных препаратов и ГМО. Они выявили, что белковые кормовые гранулы дополнительно увеличивают валовой прирост живой массы по сравнению с контролем на 8,2-14,6%, что позволяет получать дополнительную прибыль. При добавлении в рацион белка побочных эффектов и осложнений не наблюдалось [3].

На динамику откормочных и мясных качеств свиней разных генотипы по разному влияет состав используемых комбикормов при откорме до тяжелых кондиций. Это было установлено в исследованиях Дойлидова В. А. Животные на откорме получали комбикорм СК-31, в состав которого входил: тритикале, ячмень, пшеница, рожь, подсолнечный шрот, соевый шрот, поваренная соль, мел, фосфат, премикс, лизин. В ходе анализа у свиней всех породных комбинаций отмечается увеличение массы туши, мышечной массы и массы содержащегося в ней белка, но у животных с разными генотипами процессы протекают с разной интенсивностью, что влияет на эффективность свиноводства [2].

Кислинской Л.Г., Мешкова В.М., Жукова А.П. (2014) провели исследования на помесных свиньях йоркшир х ландрас в ООО «Оренбургский бекон». Были сформированы две группы свиней по 13 голов. Первая группа свиней получала рацион с повышенным уровнем переваримого белка, а вторая группа - корма, содержащие пониженное количество переваримого белка. Сыворотку крови получали от пяти свиней из каждой группы, отобранных случайным методом для определения биохимических показателей. После анализа было установлено, что содержание глюкозы в сыворотке крови свиней обеих групп было высоким. Перевод свиней на рационы с пониженным количеством легкоусвояемого белка привелот к снижению содержания кальция и железа в сыворотке крови. Как при повышенном, так и при пониженном уровне легкоусвояемого белка в рационе происходят одни и те же изменения активности щелочной фосфатазы и альфа-амилазы, а именно: первая из них ослабевает, а вторая повышается [4].

Одним из наиболее частых компонентов комбикормов для поросят до двухмесячного возраста является ячмень. Сейчас путем селекции получены голозерный ячмень, эффективность скармливания которого изучал Кононенко С.И. (2014). Он провел научно-хозяйственный опыт на двух группах поросят (контрольная и опытная). Контрольной группе скармливали ячмень без пленки, а экспериментальной группе - голый ячмень. Было обнаружено, что содержание сырого белка в голом ячмене составляет 162 г, что значительно выше, чем в пленочном ячмене. Из этого следует, что в голом ячмене более высокие показатели взаимозаменяемых и незначимых аминокислот. В результате эксперимента среднесуточная прибавка в весе экспериментальной группы превысила на 26 г или 7,9% показатель контрольной группы. А потребление корма поросятами опытной группы было на 4,8% выше, чем у контрольной

группы. Таким образом, если кормить поросят до двухмесячного возраста голым ячменем, то прирост живой массы увеличится, стоимость белка снизится на 1 кг живой массы и стоимость корма снизится [6].

Особую значимость имеет использование белково-минеральных добавок в рационах свиней, эффективность которых довольно высока в увеличении продуктивности свиней. [10]

Резниченко А.А., Денисова Ф.К., Резниченко Л.В. и др. (2014) изучали белково-минеральную добавку протестим, которая содержит 50% белка и минералов. Для оценки эффективности протестима были отобраны 3 группы поросят 40-дневного возраста по 20 голов. Первая группа была контрольной и получала комбикорм по схеме, принятой в хозяйстве: в состав белковых ингредиентов входили соя - 12%, горох - 6%, рыбная мука - 4%, соевый шрот - 2%. Вторая группа получала 15% тестируемого корма вместо сои, гороха, рыбной муки и соевого шрота. Третья группа получала в комбикорме 14% рыбную муку вместо сои, гороха и соевого шрота. Эксперимент проводился в течение 20 дней. Было установлено, что после 20-дневного употребления протестима и рыбной муки в сыворотке крови поросят второй и третьей опытных групп было обнаружено увеличение содержания белка на 21,7% и 20,8%, кальция на 35,1% и 11,7% и витамина А на 56,2% и 61,6%. После скармливания подопытным пороссятам второй опытной группы содержание железа увеличилось в 2 раза, а холестерина снизилось в 2,8 раза. Что касается рыбной муки, то эти изменения статистически не были подтверждены в контроле. Протестим может быть использован при откорме поросят в качестве белкового компонента рациона, заменяя сою, горох, рыбную муку и соевый шрот [9].

В процессе совершенствования рационов кормления откармливаемых свиней мясного типа, особое внимание необходимо уделять как энергетическому питанию, так и протеиновому, аминокислотному. Данные показатели должны быть особо учитываемыми в используемых кормах. Изучение эффективности использования полнорационных комбикормов на помесных свиньях датской селекции йоркшир × ландрас показало, что оптимальный уровень питательных веществ в 1 кг комбикорма в разные периоды выращивания следующий: при живой массе до 15 кг – 13,6 МДж, 182 г СП, 12,6 г, лизина, 8,8 г треонина, 7,7 г метионин+цистин; при живой массе от 15 кг до 60 кг - 13,2 МДж, 170, 10,2, 7,2 и 6,5 г и на заключительном периоде откорма - 12,7 МДж, 145, 8,6, 6,2 и 5,9 г соответственно. Используя комбикорм такого качества можно получить среднесуточные приросты на выращивании до 60 кг на уровне 690 г/сут, а до 100 кг – 781 г/сут [8].

Были проведены эксперименты по изучению влияния снижения уровней метаболической энергии (МЭ) и сырого протеина (СП) в рационах на показатели роста, профили крови и усвояемость питательных веществ у поросят-отъемышей. Было проконтролировано 240 помесных поросят (Дюрок × [Ландрас × Йоркшир]), имеющих в среднем живую массу 8,67 кг, они использовались для 6-недельного испытания кормления. Подопытных поросят

распределяли по факториалам 2×3 с использованием рандомизированной схемы полного блока. Первым фактором были два уровня плотности МЭ в рационе (низкий уровень МЭ, 13,40 МДж/кг или высокий уровень МЭ, 13,82 МДж /кг), а вторым фактором были три уровня СП в рационе, основанные на разделении ранней и поздней фаз отъема (низкий уровень СП, 19,7%/16,9%; средний уровень СП, 21,7% / 18,9%; или высокий уровень СП, 23,7% / 20,9%) [7].

В течение эксперимента существенной разницы в массе тела между группами не было, но при снижении корма и снизилось соотношение прироста к корму. Снижение уровня СП в рационе было связано с линейным увеличением среднесуточного прироста. В ранний период отъема концентрация азота мочевины в крови имела тенденцию к увеличению при уменьшении МЭ в рационе и снижению при снижении уровня СП в рационе. Концентрация общего белка имела тенденцию к увеличению при снижении уровня СП. В поздний период отъема концентрация азота мочевины в крови линейно снижалась по мере снижения уровня СП. Перевариваемость СП и сырого жира снижалась при снижении МЭ на 0,42 МДж/кг. Усвояемость СП линейно возрастала по мере снижения уровня СП. Таким образом, рацион для поросят-отъемышей, содержащий высокий уровень МЭ (13,82 МДЖ / кг) и низкий уровень СП (19,7% / 16,9%), может улучшить показатели роста поросят и усвояемость питательных веществ [7].

Таким образом, все выше перечисленные способы по улучшению протеиновой питательности в рационе свиней улучшают прирост живой массы и понижают затраты предприятий. Такими способами выгодно и лучше всего пользоваться как на некрупных комплексах, так и на больших. Благодаря улучшениям протеиновой питательности в рационе свиней, повыситься качество продукции и никак не пойдёт в убыток производству.

### **Список литературы:**

1. Гапонов Н.В. Значение люпина в продовольственной безопасности страны // Инновации и продовольственная безопасность. №4. 2021. С. 101-107.
2. Дойлидов В.А. Динамика откормочных и мясных качеств у чистопородного и помесного молодняка свиней и рентабельность его откорма до тяжелых весовых кондиций // Ветеринарный журнал Беларуси. №1(14). 2021. С.66-71.
3. Капитонова Е.А., Мехова О.С. Эффективность использования гранул кормовых протеиновых "Протефид" концентрированных не гидролизированных в свиноводстве. №1. 2019. С. 33-37.
4. Кислинская Л.Г., Мешков В.М., Жуков А.П. Динамика углеводного, минерального и пигментного обменов откормочных свинок при разном уровне протеинового питания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета №2 (58). 2016. С. 74-77.
5. Капай Н.А., Кугелев И.М. Эффективность разных антибактериальных препаратов при лечении респираторных заболеваний свиней // Эффективное животноводство. №8 (165). 2020. С. 34-36.

6. Кононенко С.И. Инновации в организации кормления // Известия Горского государственного аграрного университета. Т. 51. №2. 2014. С. 94-98.
7. Кугелев И.М., Новикова Л.В. Эффективность антибактериальных препаратов при лечении комплекса респираторных болезней свиней // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 225-231.
8. Ниязов Н.С., Родионова О.Н. Продуктивность свиней мясного типа при разных уровнях в рационе сырого протеина, обменной энергии и лимитирующих аминокислот // Проблемы биологии продуктивных животных №2. 2019. С. 78-88.
9. Эффективность использования новой кормовой добавки в рационах поросят / А.А. Резниченко [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. Т. 220. №4. 2014. С. 191-194.
10. Соколова Е.Г. Сравнительная оценка воспроизводительных качеств свиноматок при скрещивании с хряками-производителями разных пород // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства : сб. матер. междунар. науч.-практич.конф. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 313-318.
11. Соколова Е.Г. Современные технологии производства свинины // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сб. матер. междунар. науч. конф. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 306-312.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОДУКТИВНОСТИ В СТАДАХ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Егоренкова Н.Д.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Современные требования к молочному скотоводству в основном определяются экономической эффективностью производства молока. При развитии отечественного животноводства в настоящее время остро стоит задача по совершенствованию селекционной работы с коровами интенсивного типа в условиях крупных молочных комплексов, где на фоне проявления высокой продуктивности необходимо вести планомерную работу по сохранению животных и повышению воспроизводства стада.*

***Ключевые слова:** молочная продуктивность, удой, молочный жир, молочный белок, селекция, высокопродуктивные животные.*

Молочное скотоводство Российской Федерации на современном этапе своего развития находится в активной динамике. Рынок молочной продукции требует увеличения объемов производства молока сельхозпроизводителями с целью его удовлетворения [2].

Продуктивность крупного рогатого скота обусловлена многими факторами. К их числу можно отнести породные особенности, физиологическое состояние, условия содержания и кормления. На количество полученного молока и молочной продукции указанные факторы оказывают непосредственное прямое влияние. Анализируя продуктивные особенности высокопродуктивных коров и используя их потомство для дальнейшего ремонта существующих стад интенсивного типа можно на перспективу планировать объем получения молочной продукции [10].

С целью повышения экономической эффективности производства молока изменяются современные требования к молочному скотоводству. Особенно остро стоит перед отечественными животноводами проблема по совершенствованию селекционно-племенной работы с коровами интенсивного типа. Особого внимания требуют крупные молочные комплексы, где достигнуты уже высокие показатели продуктивности, но стоит проблема повышения продуктивного долголетия и воспроизводительных качеств животных [11].

Увеличить темпы селекционного процесса можно благодаря правильной организации зоотехнической оценки, отбора и сочетания родительских пар, знания генетической ситуации в отдельных стадах и популяции в целом. В связи с этим, были проведены исследования на крупном агропромышленном комплексе в Смоленской области на базе хозяйства ООО «Золотая Нива» [5,9].

Проведены исследования селекционно-генетических параметров молочной продуктивности коров, раздоенных до уровня свыше 11 тыс. кг молока, за ряд лактаций и в зависимости от линейной принадлежности в условиях ООО «Золотая Нива» Смоленской области.

В 2022 году были проведены исследования в ООО «Золотая Нива» в Смоленской области, Сафоновского района.

ООО «Золотая Нива» - племенной репродуктор по разведению крупного рогатого скота голштинской породы.

ООО «Золотая Нива» представлена высокотехнологичной функционирующей молочной фермой с общим поголовьем крупного рогатого скота 4271 голов, в т.ч. 2337 коров. Среднегодовая продуктивность коров составила по производственному отчету 11019 кг молока, массовая доля жира в молоке 3,94% и содержание белка - 3,25%. Первотелки раздаиваются в среднем до 9916 кг молока. Продолжительность хозяйственного использования коров 3,1 отела. Выход телят от 100 коров - 82%. Живая масса телок ко времени осеменения 387 кг в возрасте 12 месяцев. Годовой расход кормов на 1 условную голову – 69,14 ц корм.ед.

Цель исследований – оценка селекционно-генетических параметров молочной продуктивности коров интенсивного типа голштинской породы в условиях ООО «Золотая Нива» Смоленской области.

В задачи исследований входило изучить и дать сравнительную оценку:

1. молочной продуктивности в зависимости от линейной принадлежности;
2. динамику изменения молочной продуктивности за ряд лактаций;
3. производство на 1 день лактации и на 100 кг живой массы коров молочной продукции;
4. генетические параметры селекционных признаков коров;
5. эффективности разведения коров интенсивного типа голштинской породы в зависимости от их происхождения.

Объектом исследования были коровы голштинской породы с удоем за наивысшую лактацию свыше 11 тыс. кг – 1041 голова, представленные тремя линиями Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн Соверинг и Монтвик Чифтейн.

Селекционно-генетические параметры – средние значения основных селекционных признаков, ошибка средней арифметической, пределы изменчивости, коэффициенты вариации, корреляции и наследуемости признаков молочной продуктивности.

Использовался материал племенного и зоотехнического учета. Цифровой материал биометрически обработан.

Роль высокопродуктивных животных при формировании стад интенсивного типа огромна. [4]

Как видно из рис. 1, на долю животных, с удоем от 11000 до 12000 тыс. кг, приходится более 40% от общего числа выборки, 32,5% с удоем от 12001 до 13000 тыс. кг и всего 1% с удою свыше 16 тыс. кг молока.

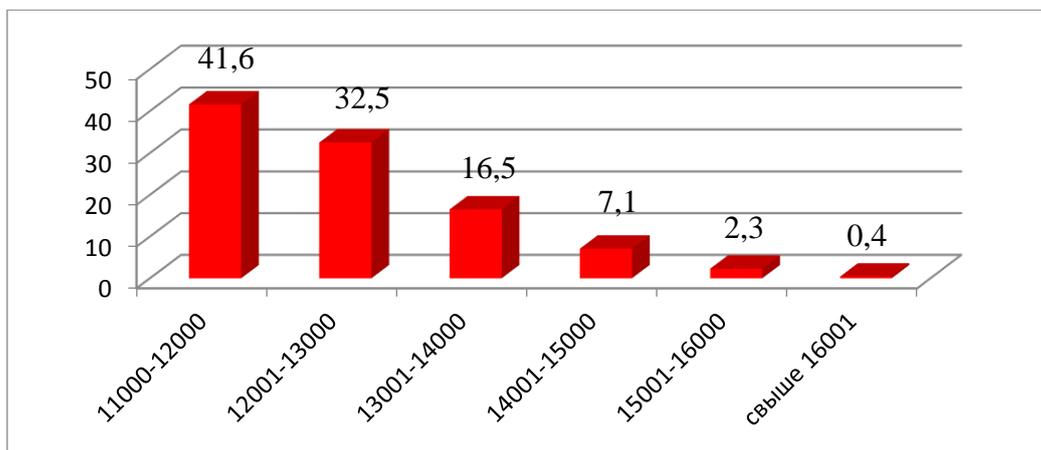


Рисунок 1 – Распределение высокопродуктивных коров по уровню удоя, %

В результате установлено, что более 40% коров имеют удой 11-12 тыс кг молока, 32,5% - 12-13 тыс кг и 26,3% свыше 13 тыс кг.

Основными линиями голштинской породы являются Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Бек Айдиал 1013415 и Монтвик Чифтейн 95679, которые разводятся и в исследуемом стаде [4].

Наибольшая доля высокоудойных коров принадлежит к линии Рефлекшн Соверинг – почти 49% (рис.2).



Рисунок 2 – Распределение высокопродуктивных коров в зависимости от линейной принадлежности

Уровень раздоя в первую лактацию играет огромную роль в формировании будущих лактаций в процессе использования коров и получения от них наиболее высокой пожизненной продуктивности [7].

Как видно из рис. 3 и 4, наибольший удой в первую лактацию принадлежит коровам линии Вис Бек Айдиал, а наименьший – линии Монтвик Чифтейн. Установлено, что удой базисной жирности у животных линии В. Б. Айдиал достоверно больше, чем в линии Р. Соверинг на 213 кг.

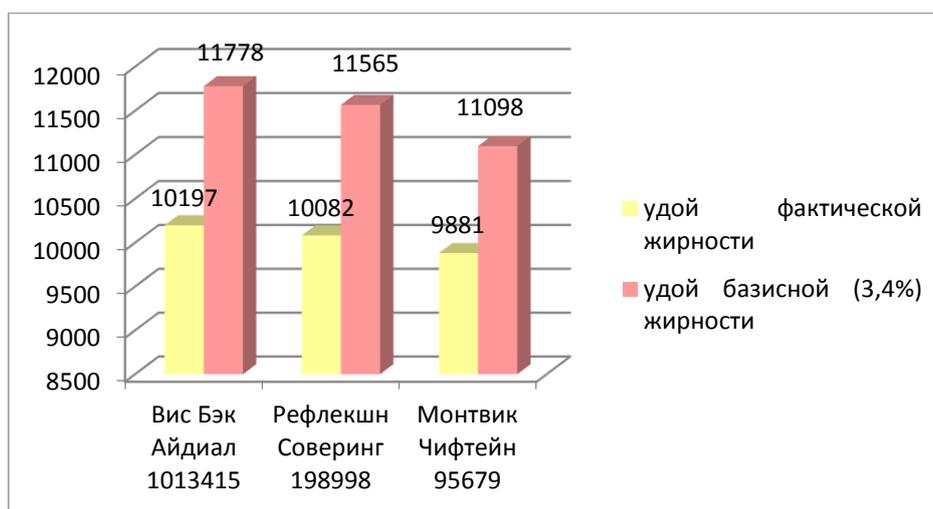


Рисунок 3 – Молочная продуктивность коров в первую лактацию, кг

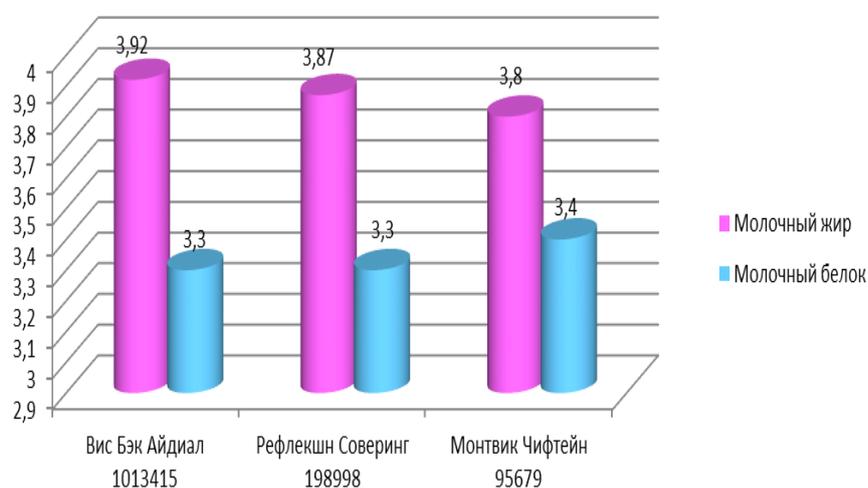


Рисунок 4 – Массовая доля жира и белка в молоке коров голштинской породы по первой лактации, %

Наряду с количеством молока важнейшим селекционным признаком являются качественные характеристики молока, а именно массовая доля жира и белка в молоке, которые влияют на конечный выход молочной продукции [1].

Наиболее высокая массовая доля жира в молоке у коров линии В. Б. Айдиал – 3,92%, что достоверно больше, чем в линиях Р. Соверинг и М. Чифтейн на 0,05% и 0,12% соответственно.

Содержание белка в молоке коров линии М. Чифтейн достоверно больше на 0,1%, чем в линиях В. Б. Айдиал и Р. Соверинг.

Установлено достоверное превосходство по количеству молочного жира линии В. Б. Айдиал над линией Р. Соверинг на 9,7 кг.

Наиболее стабильными признаками в первую лактацию обладают коровы линий Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг – коэффициент вариации был в пределах 4,5-19,0%.

Во вторую лактацию наибольший удой фактической жирности принадлежит коровам линии В. Б. Айдиал – 11536 кг, а наименьший – М. Чифтейн (рис.5).

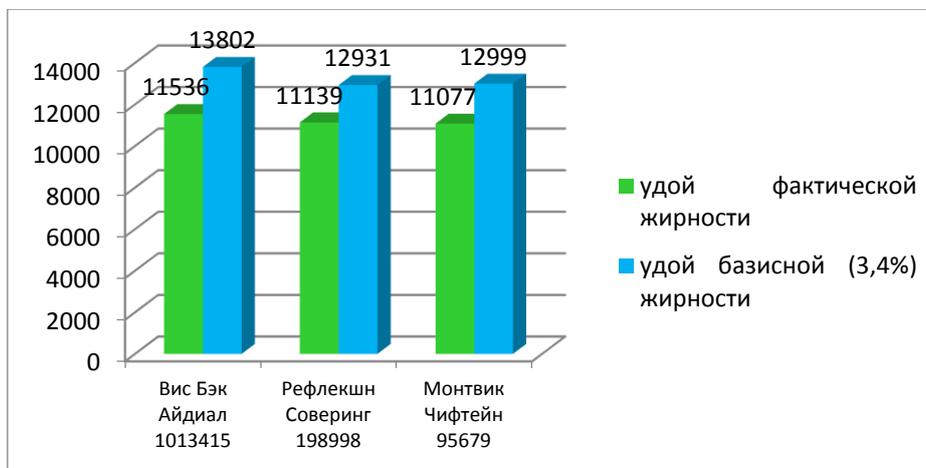


Рисунок 5 – Молочная продуктивность коров во вторую лактацию, кг

Достоверно установлено, что удой фактической и базисной жирности в линии В. Б. Айдиал больше, чем у коров линии Р. Соверинг на 397 кг и 871 кг соответственно, а также больше, чем в линии М. Чифтейн на 459 кг и 803 кг соответственно. Наиболее высокая доля жира в молоке в линии В. Б. Айдиал – 4,06%. Это достоверно больше, чем у линии Р. Соверинг на 0,03%.

Установлено достоверное превосходство по количеству молочного жира, белка и их суммарному значению у коров линии В. Б. Айдиал над линиями Р. Соверинг и М. Чифтейн (рис.6).



Рисунок 6 – Массовая доля жира и белка в молоке коров во вторую лактацию, %

Наиболее стабильными признаками во вторую лактацию обладают коровы линии Монтвик Чифтейн.

В третью лактацию наиболее высокий удой фактической жирности принадлежит линии М. Чифтейн – 11622 кг, а наименьший – 11135 кг линии В.

Б. Айдиал. Достоверно установлено, что удой базисной жирности в линии М. Чифтейн выше, чем в линиях В. Б. Айдиал и Р. Соверинг на 789 кг и 912 кг соответственно (рис.7).

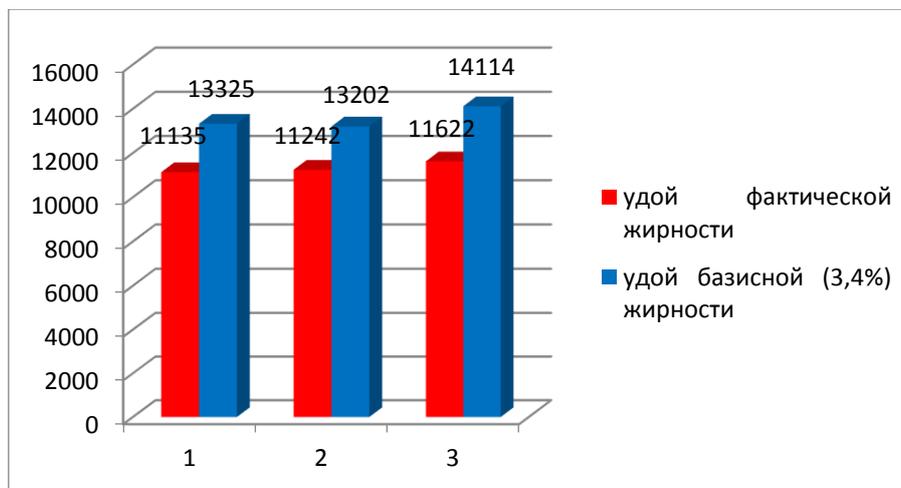


Рисунок 7 – Удой коров третьей лактации голштинской породы, кг

Третья лактация является уже половозрастной и степень проявления уровня удоя зависит и от сформированности животных, когда животные уже все резервы организма направляют на получение продукции [3].

Наиболее высокая массовая доля жира в молоке у коров линии М. Чифтейн – 4,40%, что достоверно больше, чем в линиях В. Б. Айдиал на 0,29% и Р. Соверинг на 0,3%. От коров линии М. Чифтейн получено наибольшее количество молочного жира и молочного белка. Также у них были более стабильные признаки (рис.8).

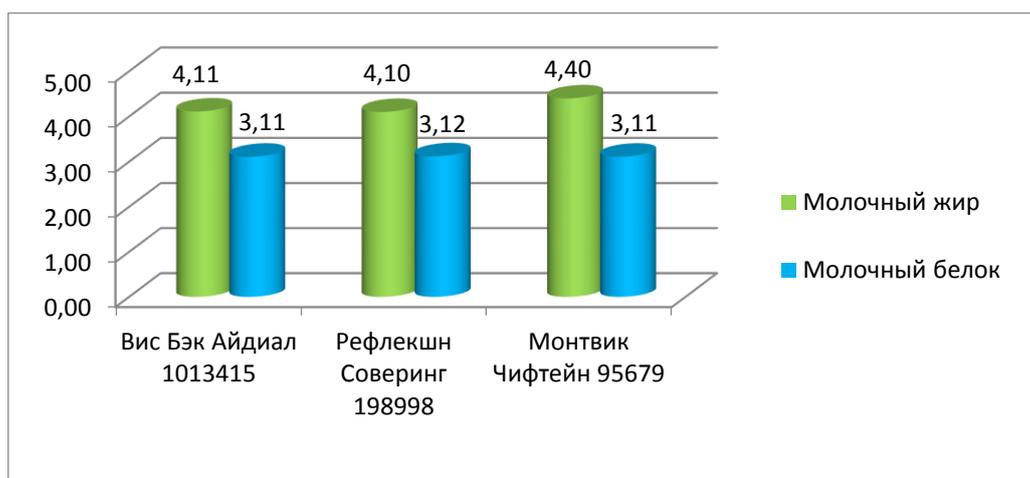


Рисунок 8 – Массовая доля жира и белка в молоке коров по третьей лактации, %

Наивысшая лактация – показатель генетического потенциала коров. От уровня ее проявления зависит селекционная ценность животного [6,8].

В наивысшую лактацию коровы линии Монтвик Чифтейн достоверно превосходили животных двух других линий по удою фактической и базисной жирности, но при этом имели меньшую массовую долю жира в молоке и достоверно высокую, чем в линии Р. Соверинг белковомолочность (рис.9).

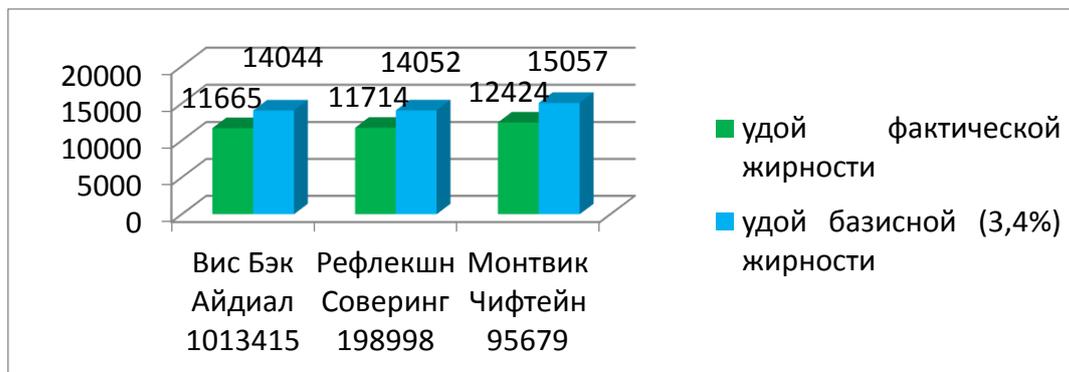


Рисунок 9 – Удой коров голштинской породы в наивысшую лактацию, кг

Также установлено достоверное превосходство по количеству молочного жира, молочному белку и их сумме (рис.10).



Рисунок 10 – Массовая доля жира и белка в молоке коров голштинской породы в наивысшую лактацию, %

Однако коэффициент вариации показал меньшую стабильность проявления признаков у коров в данной линии.

Таким образом, анализ динамики молочной продуктивности коров интенсивного типа показал, что увеличение удоя фактической жирности отмечается от лактации к лактации. Установлено, что наибольшее увеличение удоя фактической жирности при расчете от первой лактации к наивысшей – 2553 кг, а наименьшее – от второй лактации к третьей и составляет 843 кг. Аналогичная тенденция наблюдается как по удою базисной (3,4%) жирности, так и по суммарному показателю молочного жира и белка.

### Список литературы:

1. Кашко Л.С., Иванова А.И. Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы молока, реализуемого на продовольственном рынке // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. 2020. С. 44-47.
2. Китаёв Ю.А. Особенности развития молочного скотоводства в России и за рубежом // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. №1. 2021. С. 167-172.
3. Медведева Е.Г., Цысь В.И. Влияние коров интенсивного типа на формирование высокопродуктивных стад // Достижения науки и техники АПК №9. 2012. С. 69-70.
4. Акклиматизация импортированного из разных стран скота голштинской породы черно-пестрой масти в условиях центрального Нечерноземья/Н.С. Петкевич [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. №121. 2016. С. 609-619.
5. Результаты использования импортного поголовья в ЗАО «Золотая нива» Results of using imported cattle in ЗАО «Zolotaya Niva» / Е.А. Прищеп [и др.] // Юго-Востока. 2019. С. 47.
6. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности у дочерей быков разных пород в условиях хозяйств Смоленской области / Н.С. Петкевич [и др.] // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. 2015. С. 154-157.
7. Соколова Е.Г., Ульянова Н.С. Продуктивное долголетие коров интенсивного типа // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. 2022. С. 161-165.
8. Соколова Е.Г., Ульянова Н.С. Реализация генетического потенциала коров голштинской породы разного происхождения // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 251-258.
9. Тимофеева О.А., Черникова В.М. Анализ молочной продуктивности хозяйства ООО «Золотая Нива» за 2015-2021 гг // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 262-265.
10. Тумов А.А. Продуктивные особенности коров голштинской породы разной селекции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. №3 (161). 2018. С. 101-105.
11. Фирсова Э.В., Карташова А.П. Голштинская порода скота в Российской Федерации, современное состояние и перспективы развития // Генетика и разведение животных. №1. 2019. С. 62-69.

## МАКРОЭЛЕМЕНТЫ В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНОГО СКОТА

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Егоренкова Н.Д.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Обеспечение потребности коров в минеральных веществах является гарантией поддержания здоровья, привесов, молочной продуктивности, роста и развития плода и зависит от содержания, а также доступности этих веществ в кормах. В статье рассмотрено значение для коров таких жизненно важных минеральных элементов, как кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор, сера.*

***Ключевые слова:** молочный скот, потребность в макроминералах, недостаток макроминералов.*

Полноценность кормления молочного скота в современных условиях играет основополагающую роль в обеспечении рентабельного производства молока. Особую роль играет минеральная обеспеченность рационов, так как это значительно обуславливает течение обменных процессов, что в конечном итоге влияет на здоровье животных, уровень проявления продуктивности и качественные характеристики молока и молочной продукции. Минеральный состав кормов подвержен изменениям и зависит от места произрастания, агротехники, качества заготовки кормов и их хранения. Поэтому не всегда в хозяйственных условиях удастся обеспечить потребность лактирующих коров в таких важных элементах, как фосфор, кальций, магний и др. В связи с этим проблему необходимо решать путем ввода в рацион минеральных добавок и применять типы кормления коров этому способствующие [1,3].

Особую потребность молочный скот испытывает в таких макроминеральных веществах, как кальций и фосфор, в связи с их ролью для формирования и состояния структуры скелета, обеспечения метаболизма и образования молока. Потребность в кальции у лактирующих молочных коров высока по сравнению с коровами сухостойного периода или другими видами животных из-за высокой концентрации кальция в молоке. Потребность в фосфоре составляет примерно половину потребности в кальции. Фосфор считается первым ограничивающим минералом в программе кормления на основе кормов с низким содержанием фосфора (<0,21% сухого вещества), особенно без внесения удобрений. Фосфор связан с бесплодием у крупного рогатого скота, однако это происходит только в условиях чрезвычайно низкого содержания фосфора в кормах (<0,15% сухого вещества) [6,9].

Благодаря жесткому гомеостатическому контролю концентрация кальция в крови у коров определенных возрастных групп очень стабильна.

Концентрация фосфора в крови у телят, по окончании молочного периода выше, чем у взрослых коров. Следовательно, соотношение кальция к фосфору в крови составляет примерно 1,2-1,5 у молодых и 1,5-2,0 у взрослых животных. Количество и соотношение добавок кальция и фосфора важны для молодых растущих животных с целью поддержки развития костей и у лактирующих коров для производства молока. Ранняя лактация у коров часто приводит к периоду отрицательного баланса кальция и фосфора, что приводит к мобилизации его из костей [7].

Бобовые и злаковые корма имеют одинаковое содержание фосфора, но разное содержание кальция, при этом в бобовых содержится гораздо больше кальция. В зависимости от количества бобовых кормов в рационе может потребоваться корректировка кальция для поддержания лактации. Более поздние модели потребностей учитывают различия в доступности минерального элемента в зависимости от источника ингредиентов. Неорганические минеральные источники имеют самую высокую доступность (75-90%), хотя существует некоторая вариабельность между различными минеральными источниками. Корма имеют меньшую доступность кальция (30%) и фосфора (64%), что является результатом хелатообразующих соединений, таких как фитиновая кислота и щавелевая кислота, которые содержатся в тканях растений. Потребности в минеральных веществах представлены как общие и доступные, с той разницей, что учитывается наличие минеральных веществ в различных пищевых ингредиентах [8].

Помимо поддержки роста и лактации, питание кальцием и фосфором представляет большой интерес в связи с гипокальциемией у новотельных животных (т.е. молочной лихорадкой). Роль каждого минерала была тщательно исследована при определении методов профилактики пареза. Первоначально учитывалось соотношение кальция и фосфора в рационе, хотя обычно это приводило к добавлению большего количества фосфора в рацион, чтобы сбалансировать его с высоким содержанием эндогенного кальция в рационе. Исследования показывают, что ограничение потребления кальция в рационе на уровне или ниже доступной потребности за 2-3 недели до отела побуждает гомеостатическую систему регулировать поступление кальция, чтобы противостоять последующим потерям кальция в молозиве и молоке. Этот подход требует рационов с концентрацией кальция около 0,3% от сухого вещества. Такие рационы трудно составить с использованием доступных кормов, при этом удовлетворяя другие потребности в питании [4].

Другой подход заключается в подкислении рациона, обычно называемого рационом с низкой или отрицательной разницей между катионами и анионами (DCAD). Содержание кальция в рационе с подходом DCAD к профилактике молочной лихорадки обсуждалось и четко не определено. Некоторые исследования показали, что для компенсации повышенной потери мочи необходимо более высокое содержание кальция в рационе. Другие предполагают, что достаточно от 0,9% до 1,2% (в пересчете на сухое вещество) кальция. Диеты с низким содержанием кальция успешно сочетаются с диетами

DCAD. Потенциально более серьезной проблемой для решения является содержание фосфора в рационе. Рекомендуемая концентрация фосфора в рационах для сухих коров составляет от 0,25% до 0,35% (в пересчете на сухое вещество). Высокое содержание фосфора в рационе ( $> 0,5\%$ ) может способствовать гипокальциемии, тогда как некоторые новые исследования показывают, что низкое содержание фосфора в рационе (0,2% сухого вещества) может быть защитным [5].

Сывороточные концентрации кальция и неорганического фосфора имеют значение для оценки краткосрочного гомеостаза этих минералов; однако они не имеют большого значения для оценки долгосрочного состояния питания. Концентрация костной золы - лучший способ оценить долгосрочный статус питания кальцием и фосфором.

Другие макроминералы, важные для молочных коров, включают натрий, хлорид, калий, магний и серу. Сера требуется в первую очередь для обеспечения микробов рубца субстратом для выработки серосодержащих аминокислот как части микробного производства белка. Соотношение азота к сере в микробном белке составляет 14,5:1. Типичной рекомендацией для рационов питания жвачных животных является поддержание соотношения азота к сере между 10:1 и 12:1. Более биологический подход заключается в оценке серы, необходимой для синтеза микробного белка, на основе метаболизируемой энергии и доступности белка в рационе. Сера обычно не является дефицитной в рационе, если только корма не выращиваются на почвах с дефицитом серы. Рекомендуемая концентрация в рационе составляет 0,21%-0,25% сухого вещества [2].

Другие макроминералы играют важную биологическую роль в качестве электролитов, расположенных либо внеклеточно (натрий и хлорид), либо внутриклеточно (калий и магний). Эти электролиты играют важную роль в кислотно-щелочном балансе, электрических потенциалах клеточных мембран, нервной проводимости и активном транспорте.

Натрий необходимо добавлять в рацион в виде хлорида натрия или обычной соли или предоставлять в виде соли свободного выбора. Корм содержит очень мало натрия ( $< 0,05\%$  сухого вещества), если он не загрязнен соленой водой. Коровы имеют аппетит к потреблению соли и будут искать ее. Таким образом, соль используется в качестве носителя для добавок микроэлементов. Признаки серьезного дефицита соли включают облизывание и пережевывание заборов и других объектов окружающей среды, питье мочи [11].

Недостаток натрия в рационе приводит к снижению потребления корма с последующим снижением продуктивности животных. Производство молока снижается в течение 1-2 недель после исключения дополнительной соли из рациона лактирующих коров. Полное исключение соли из сухого рациона коров для предотвращения отека вымени при отеле не является хорошей практикой. Во время теплового стресса необходимо дополнительное

количество соли. Потребность в натрии составляет от 0,15% (сухостойная корова) до 0,23% (лактующая корова) сухого вещества.

Хлорид обычно следует за натрием в биологических системах, обычно добавляется в рационы в виде соли (хлорид натрия). Дополнительный хлорид без натрия используется в рационах для добавления большего количества анионов для снижения DCAD для сухих рационов коров. Потребность в хлориде составляет от 0,25% до 0,29% сухого вещества.

Калий играет важную роль в качестве основного внутриклеточного катиона. Добавление калия в рацион обычно не требуется, учитывая высокое содержание калия в кормах (травах и бобовых), особенно при избыточном удобрении почвы калием. Избыток калия в рационе играет важную роль в кислотно-щелочном статусе, который нарушает гомеостаз кальция. Дополнительный диетический калий может быть уместен в начале лактации и во время теплового стресса для противодействия метаболической кислотной нагрузке. Потребность в калии составляет от 0,6% до 1,2% сухого вещества. Возможно, потребуется скармливать магний с рационами, содержащими большое количество травяных кормов, особенно тех, которые состоят из быстрорастущих пастбищных трав. Такие корма обычно содержат низкие концентрации магния, а также высокие концентрации калия и органических кислот, которые влияют на доступность магния в рационе. Оксид магния является типичной добавкой магния в рацион жвачных животных. Потребность в магнии составляет от 0,21% до 0,35% сухого вещества, в зависимости от диетического калия [10].

Таким образом, для того, чтобы нарушения процессов метаболизма профилактировать и предупреждать гипомикроэлементозы, в состав рационов кормления молочных коров необходимо вводить минеральные премиксы и добавки. При этом необходимо своевременно и методично проводить мониторинг макрообеспеченности кормов и крови животных и с учетом этого, а также плановой продуктивности корректировать рационы.

### **Список литературы:**

1. Зайцева З.Ф., Саропынкина А.А. Анализ тенденции развития животноводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 203-207.
2. Кашко Л.С., Сергеева Д.Д. Причины возникновения кетоза у высокопродуктивных молочных коров // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 213-217.
3. Курская Ю.А., Польскова А.А. Анализ эффективности производства говядины в России // Развитие научного наследия великого учёного на современном этапе: Материалы международной науч.-практ. конф.-Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. ММ Джамбулатова. 2021. С. 235.
4. Листратенкова В.И., Лысенко Е.П. Производство и потребление продукции животноводства в условиях обеспечения продовольственной

безопасности // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. 2017. С. 219-224.

5. Машаров Ю.В., Козубов Е.П. Формы бесплодия у коров // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. 2017. С. 224-226.

6. Наумова А.А., Шеховцова Т.А., Козлов А.С. Изменение уровня минерального питания лактирующих коров и его влияние на обмен веществ // Ученые записки учреждения образования витебская ордена знака почета государственная академия ветеринарной медицины. Т.46. №1-1. 2010. С. 253-256.

7. Оценка и оптимизация минерального обмена лактирующих коров/ С.Н. Белова [и др.] // Пермский аграрный вестник. №3 (39). 2022. С. 46-54.

8. Позывайло О.П., Котович И.В., Кулеш Н.В. Содержание макро-и микроэлементов в кормах и крови у коров-первотелок на третьем месяце лактации // Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя П. Шамякіна. №2 (43). 2014. С. 21-25.

9. Соколова Е.Г., Ефимова А.Д. Витаминное и минеральное питание коров как фактор обеспечения воспроизводства // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 284-288.

10. Соколова Е.Г., Ульянова Н.С., Гаевская Е.С. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров различных пород в условиях промышленного комплекса // Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства (к 80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора Приступы Василия Николаевича). 2020. С. 185-192.

11. Ульянова Н.С. Высокое качество кукурузного силоса - залог высокой молочной продуктивности // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 434-439.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОРМОВ ИЗ КУКУРУЗЫ НА КОРМ КРУПНОМУ РОГАТОМУ СКОТУ

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Оленин Б.С.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

***Аннотация.** Кукуруза – одна из самых питательных кормовых культур. Правильный технологический процесс заготовки из нее различных видов кормов способствует получению высокой питательной ценности и, соответственно, повышению продуктивности, качественных показателей молока и способствует повышению воспроизводства. Использование современных технологий заготовки таких кормов, как плющенное влажное зерно кукурузы и корнаж позволяет экономить концентрированные корма, удешевлять себестоимость рационов и повышать рентабельность молочного скотоводства.*

***Ключевые слова:** корма из кукурузы, силос, сенаж, корнаж, зерновые культуры, продуктивность.*

Среди великого многообразия различных культур, которые являются источниками корма для крупного рогатого скота, кукуруза и корма из нее занимают отдельное место. Учитывая отличительные свойства и характеристики кукурузы, при наличии достаточных технологических мощностей и определенных способов изготовления корма возможно получить питательный и полезный корм для самых различных групп животных.

Силос – один из самых широко распространенных кормов из кукурузы. Тем не менее, достижения в области селекции и технической оснастки дали предпосылки к интенсивному развитию кормопроизводства, к расширению возможных кормов из данной культуры. Не стояла на месте и генетика животных – с выведением более продуктивного скота появилась потребность в наиболее богатых энергией кормах, одним из которых и является кукуруза [6].

Известно, что получение наибольшего количества вегетативной массы с единицы посевной площади крайне важно для получения максимального урожая. Именно по этой причине стоит уделять особое внимание способам заготовки кормов из кукурузы. При использовании гибридов ранней, средней и поздней спелости возможно обеспечить полноценное кормление поголовья в период от двух до трех месяцев [1,9].

В зависимости от веса початков и их спелости будет отличаться и энергетическая ценность 1 кг корма. Раннеспелые гибриды имеют около 0,18-0,24 ЭКЕ, а гибриды поздней спелости – 0,16-0,22 ЭКЕ. Эти показатели должны быть приняты во внимание при нормировании рационов для различных технологических групп крупного рогатого скота. Например, для бычков на

откорме или для молодняка норма ввода вегетативной массы составит около 40-50% от общей питательности рациона, в то время как для дойного стада – всего 30%. Использование кормов из кукурузы дает возможность обеспечивать поголовье необходимой энергией и биологические активными веществами при удешевлении производства. Единственным недостатком использования кукурузы является ее низкая урожайность при сборе в ранние фазы вегетации.

Одним из самых широко распространенных кормов из кукурузы является силос. При выращивании этой культуры для изготовления силоса возможно получить большой объем готового корма в расчете на гектар посевной площади – около сорока тонн.

Важнейшим показателем качества силоса является его влажность. Различают две категории качества: силос повышенной влажности – более 75% (второй и третий классы качества) и силос пониженной влажности – 60-74% (первый класс качества). Наиболее целесообразным применением силоса второго и третьего классов является дача его на корм молодняку, скоту на откорме или низкоудойной части дойного стада. Это объясняется невысокой энергетической ценностью – 0,18-0,26 ЭКЕ. Обычно такой силос заготавливают из гибридов кукурузы поздней спелости, которые содержат больше влаги. Это негативно влияет на кислотность корма при силосовании и способно приводить к патологиям. Ярким примером может служить ацидоз рубца [8].

Известно, что кислотность содержимого рубца должна быть близка к нейтральному значению. Так как силос повышенной влажности является довольно кислым кормом, то его норма дачи не должна превышать 20% от общей энергетической питательности рациона. Силос пониженной влажности заготавливается, в свою очередь, из кукурузы сортов ранней или средней спелости. Он характеризуется меньшей кислотностью по сравнению с силосом второго и третьего классов, а также является более питательным – 0,26-0,29 ЭКЕ. Использование силоса такого качества будет наиболее выгодным для дойного стада в норме 15-20 килограмм в сутки на одну голову. Целесообразно использовать такой корм и для коров в сухостойный период в объеме 5-7 килограмм на голову в сутки. Кукурузный силос будет способствовать оптимизации микрофлоры рубца и предотвращает стресс у животных при переводе на другие корма после отела.

Сенаж. Сенаж характеризуется повышенным содержанием сухого вещества по сравнению с силосом – 300-399 г/кг, что достигается путем предварительного провяливания зеленой массы. Важно отдавать предпочтение сортам с большим удельным весом початков и максимально быстро спеющим зерном. Этот корм заготавливают из наиболее сухих частей растения, которым являются верхняя часть стебля, листья, початки. Они характеризуются повышенным содержанием питательных веществ и меньшим количеством клетчатки по сравнению с нижними частями стебля. Это обуславливает хорошую переваримость корма и высокую питательную ценность сенажа, которая способна достигать значений 0,3-0,35 ЭКЕ. Этот корм наиболее

эффективен при даче в корма высокоудойным коровам в размере 15-20 килограмм на голову в сутки, а также для кормления молодняка [10].

Недостаток, возникающий при заготовке сенажа – малая урожайность и меньший объем получаемого корма по сравнению с силосом. Стоит отметить, что измельченная и запаханная стерня кукурузы служит хорошим органическим удобрением, повышающим плодородие и улучшающим механический состав почвы.

Зерно плющенное. По сравнению с другими зерновыми культурами, кукуруза является наиболее урожайной, но погодно-климатические условия не всегда позволяют добиться созревания зерен. По этой причине были разработаны технологии уборки кукурузы комбайнами и заготовке влажного зерна. Сами зерна закладываются в траншеи или полимерные рукава со внесенными консервантами, предотвращающими активность нежелательной микрофлоры и стимулирующими сохранение наибольшей энергетической ценности и биологически активных веществ. Оставшаяся зеленая масса измельчается и запахивается в почву, что, в свою очередь, повышает ее плодородие. Эта технология является оптимальной, так как исключает из технологического процесса этап высушивания зерна. Наиболее всего для такого метода заготовки зерна подойдут раннеспелые сорта кукурузы, так как они способны дать большее количество зрелых початков, нежели гибриды средней или поздней спелости. Плющенное зерно кукурузы очень питательно, его энергетическая ценность может достигать до 0,5 ЭКЕ. Его использование для высокопродуктивного дойного стада является наиболее целесообразным для получения наибольшего количества продукции на кормовую единицу. Нормой ввода является дача 3-5 килограмм на голову в сутки.

В исследованиях Пушкарева И.А. (2018) была определена экономическая эффективность использования влажного дробленого зерна кукурузы в кормлении лактирующих коров. Установлено, что его введение способствовало удешевлению рациона на фоне повышения молочной продуктивности коров. Введение дробленого влажного зерна в количестве 2,5 кг способствовало повышению удоя по отношению к контрольным животным на 180 кг и увеличению дополнительной прибыли в размере 3732 рублей [6].

Недостатком заготовки плющеного зерна является его длительный технологический процесс, а также зависимость от погодных условий, необходимость наличия больших технологических мощностей и штата квалифицированного личного состава для своевременной уборки кукурузы [3].

Корнаж – зерно со стержнем початки и оберткой. Заготовка корнажа обычно является вынужденной, когда сроки уборки кукурузы оттягиваются в ожидании наибольшего количества крахмала в зерне. Тем не менее, в силу нестабильных погодных условий заготовить зерно не всегда является возможным. Тогда кормопроизводители вынуждены прибегать к производству корнажа, используя кормоуборочные комбайны. По питательной ценности корнаж близок к соломе яровых культур (0,35 ЭКЕ, 20 грамм сырого протеина в 1 килограмме сухого вещества). В этом аспекте корнаж уступает зерну. Тем не

менее, отличительной особенностью этого вида корма является возможность получать куда больший объем с гектара, нежели при уборке кукурузы для изготовления плющеного зерна [7].

Высокопитательный корнаж в рационах дойных коров может замещать более дорогие зерновые корма, что значительно увеличивает удои, качественные характеристики молока - повышается массовая доля жира и белка, а также улучшаются воспроизводительные качества [4].

В исследованиях Мартыновой Н.М., Маслюк А.Н. (2022) было установлено, что уровень ввода дорогих концентрированных кормов в рационы сокращался с 49 до 46% в структуре при включении корнажа в период раздоя коров. При этом увеличивался удои почти на 10%, массовая доля белка на 2% в сравнении с контрольными значениями, а выход молочного жира и белка в молоке за 100 дней лактации увеличился на 10,0 и 12,2%. Показатели воспроизводства также улучшились: выход телят достиг 90%, а индекс осеменения – 1,6. Использование корнажа в рационах привело к снижению стоимости рациона и себестоимости 1 кг молока на 1,9%, что в свою очередь повысило рентабельность производства молока на 8,2% [3].

Аналогичные результаты были получены в условиях Белоруссии (А. Л. Зиновенко А.Л., Курепин А.А., Шуголеева А.П. и др., 2021). Установлено, что содержание сухого вещества в зерноотрубной смеси из початков кукурузы составило 47%, концентрация сырого протеина – 10,44%, сырого жира – 3,82%, сырой клетчатки – 16,31%, сырой золы – 2,4%, БЭВ – 67,03%. Энергетическая питательность в 1 кг сухого вещества консервированного корма, заготовленного из зерноотрубной смеси початков кукурузы, составила 11,15 МДж обменной энергии и 1,18 кормовых единиц. Включение в состав рационов лактирующих коров консервированного корма из зерноотрубной смеси початков кукурузы способствует получению среднесуточного удоя молока базисной жирности на уровне 22,25 кг, что выше на 6,9% в сравнении с группой животных, получавших в составе рациона комбикорм. Выручка за счет снижения стоимости среднесуточного рациона на 0,37 руб. и повышения молочной продуктивности на 1,43 кг составила 1,44 руб. на 1 голову в сутки. Дополнительная прибыль за счет снижения себестоимости молока на голову за период опыта составила 80,1 руб [10].

В настоящее время наиболее актуально использовать такие технологии заготовки кормов, при которых максимально сохраняются питательные вещества и биологически активные вещества зеленой массы, Силосованные корма занимают в рационах значительную долю (до 60% питательной ценности рационов), но необходимо учитывать, что традиционные способы заготовки травянистых кормов приводят к потерям питательных веществ (от 15% до 30%). Такой корм как корнаж – перспективный корм и с рядом положительных характеристик, позволяющих решить проблему экономии концентрированных кормов, а также проблему заготовки в более северных регионах, занимающихся молочным скотоводством, так как позволяет заготавливать его при получении недозревшего зерна в початках. В обоих случаях будет получен

высокопитательный концентрированный корм. Созданные в последние годы раннеспелые гибриды отечественной и зарубежной селекции позволяют выращивать кукурузу на корнаж и зерно.

Подводя итог, необходимо отметить, что при наличии необходимой материально-технической базы, располагая сведениями о имеющихся гибридах кукурузы, погодных условиях, хозяйства могут заготавливать различные виды кормов в необходимых объемах, тем самым обеспечивая поголовье максимально питательным кормом.

### **Список литературы:**

1. Кашко Л.С., Сергеева Д.Д. Причины возникновения кетоза у высокопродуктивных молочных коров // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник трудов. 2019. С. 213-217.

2. Курская Ю.А. Эффективность применения альтернативной программы кормления для повышения однородности стада ремонтного молодняка кур кросса «Хайсекс браун» // Инновационное развитие племенного животноводства и кормопроизводства в РФ: сборник трудов. 2018. С. 100-102.

3. Мартынова Н.М., Маслюк А.Н. Эффективность корнажа в кормлении высокопродуктивных коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. №1 (93). 2022. С. 228-233.

4. Мартынова Н., Маслюк А. Корнаж в Рационе молочного скота // Животноводство России. №5. 2022. С. 55-56.

5. Пушкарев И.А. Экономическая эффективность использования влажного дробленого зерна кукурузы в кормлении лактирующих коров // Научные исследования для АПК в Сибири и Казахстане. 2018. С. 92-96.

6. Сазонова Е.А. Проблемы молочного животноводства в современной России // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК. 2022. С. 407-411.

7. Соколова Е.Г., Гаевская Е.С. Преимущества использования консервированного корма из кукурузы крупному рогатому скоту-корнаж // Цифровые технологии-основа современного развития АПК. 2020. С. 253-256.

8. Ульянов Н.С. Высокое качество кукурузного силоса - залог высокой молочной продуктивности // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 434-439.

9. Эффективность возделывания гибридов кукурузы разных групп спелости на юго-Западе Центрального региона России: Монография / С.А. Бельченко [и др.]. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. 180 с.

10. Эффективность использования консервированной зерностержневой смеси из початков кукурузы в кормлении лактирующих коров / А.Л. Зиновенко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. №24-1. 2021. С. 247-254.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА БУРОЙ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Смирнова А.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

***Аннотация.** Представлен сравнительный анализ коров интенсивного типа бурой швицкой породы на СПК «Дружба», где удалось установить эффективность использования данной породы в зависимости от линейной принадлежности.*

***Ключевые слова:** бурая швицкая порода, высокопродуктивные коровы, линейная принадлежность, молочный жир и белок, удой, лактации.*

Скотоводство является ведущей отраслью животноводства, на долю которой приходится более половины производства продуктов питания животного происхождения [9,11].

Молочное скотоводство остается приоритетным направлением подотраслей агропромышленного комплекса. Наращивание производства высококачественного молока является одной из целей обеспечения продовольственной безопасности государства. Проблема повышения эффективности отечественного агропромышленного комплекса, в том числе и его молочного скотоводства, поставлена в число приоритетов государственной аграрной политики [2].

Скотоводство Смоленской области, основой которого является разведение бурой швицкой породы (двойного направления), совершенствует меры, направленные на сохранение численности коров и увеличение производства высококачественного молока, повышение рентабельности производства. Одним из важнейших условий повышения эффективности молочного скотоводства в стране является качественное совершенствование существующих пород. В настоящее время это достигается в большей мере за счет широкого использования лучших отечественных и мировых генетических ресурсов [5,6].

СПК «Дружба» Починковского района Смоленской области в настоящее время является лучшим хозяйством по уровню продуктивности среди хозяйств области, занимающихся разведением бурой швицкой породы. На предприятии уделяется огромное внимание раздую животных до высокого уровня продуктивности. На данный момент имеется уже 148 коров, от которых получено по наивысшей лактации более 8000 кг молока.

Роль высокопродуктивных коров в селекционном успехе пород велика. Они являются генетическим потенциалом, который дает возможность получать

прогресс в конкретных стадах и в породе в целом через быков-производителей, которых можно от них получить [1,8,10].

Анализ линейной принадлежности животных в конкретных стадах имеет важное селекционное значение. Структура стада в зависимости от количества линий и их качества – результат кропотливой селекционной работы [7].

Установлено, что наибольшая доля высокопродуктивных коров получено в линиях Меридиана 90827 – 29,7% и Концентрата 106157 – 24,3%. Также достаточно большое количество коров интенсивного типа было в линиях Леирд – 17,6% и Мастера 106902 – 16,2%. При этом наилучшее потомство дали быки Мерлинг 9690 – 18,2% от всех коров (линия Меридиана), Эмпат 79093 – 16,9% (линия Леирда) и Давинчи 9695533 (линия Концентрата).

Представлена молочная продуктивность высокопродуктивных коров за ряд лактаций.

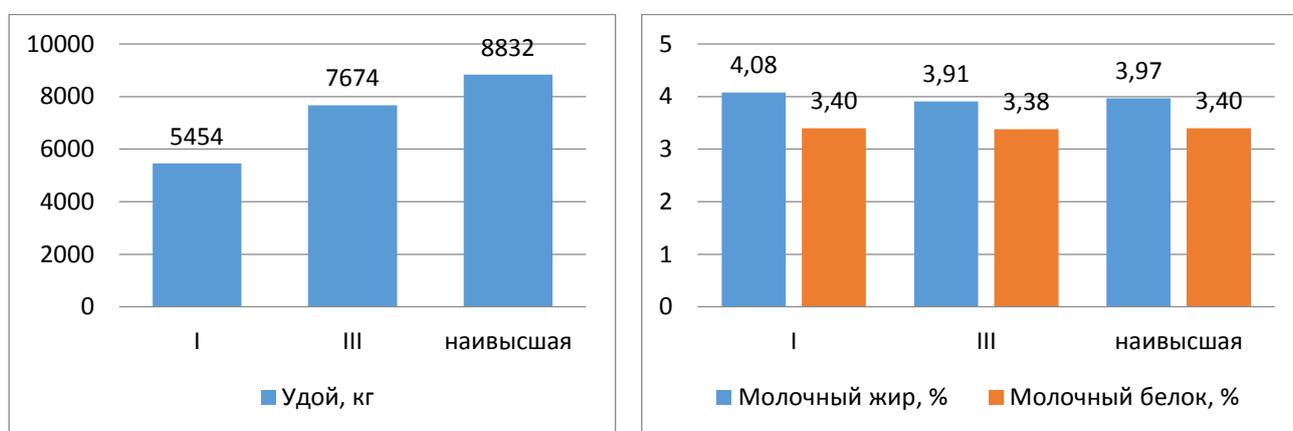


Рисунок 1 – Динамика изменения молочной продуктивности высокопродуктивных коров

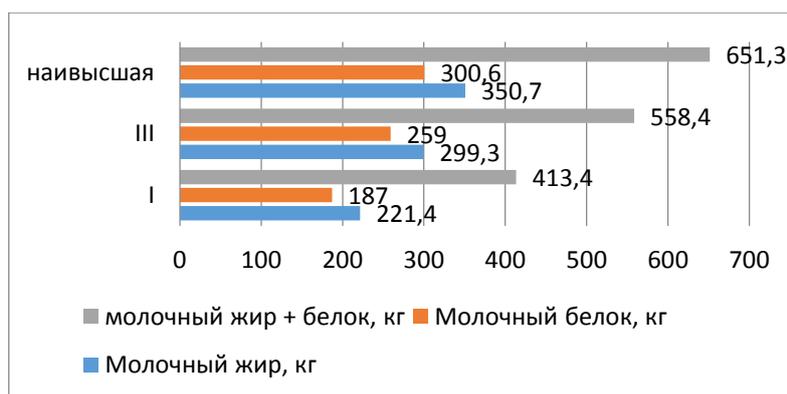


Рисунок 2 – Динамика изменения производства молочной продукции высокопродуктивных коров

Как видно из рис. 1 и 2, уровень раздоя в первую лактацию составил 5454 кг молока за 305 дней. Увеличение удоя к 3 лактации составило 2220 кг или 40,7%. В наивысшую лактацию был получен удой 8832 кг, что выше, чем в первую на 61,9% и выше, чем в третью лактацию на 15,1%.

Важное значение в селекции имеет качественная характеристика молока, а в частности массовая доля жира и белка, которые определяют выход готовой продукции в процессе переработки молока. [3,7]

Массовая доля жира в молоке более высокой была в первую лактацию – 4,08%, что выше, чем в третью на 0,17% и в наивысшую – на 0,11%. Массовая доля белка в молоке отличалась по лактациям не значительно и находилась в пределах 3,38-3,40%.

Общее количество молочной продукции жира и белка в первую лактацию составила 413,4 кг, в третью 558,4, что выше на 35%, а в наивысшую – 651,3 кг, что выше, чем в первую на 57,5% и в третью – на 16,6%.

В табл. 1 представлена молочная продуктивность высокопродуктивных коров за ряд лактаций в зависимости от линейной принадлежности.

Таблица 1 – Молочная продуктивность высокопродуктивных коров за ряд лактаций в зависимости от линейной принадлежности

Показатель		Лактация		
		I	III	наивысшая
Линия Азота – Пловца 196				
Продуктивность за 305 дней лактации: удой		4878±298	6382 <sup>***</sup> ±244	8606±133
молочный жир	%	3,79 <sup>***</sup> ±0,03	3,87±0,04	3,90±0,07
	кг	184,3 <sup>**</sup> ±10,6	246,5 <sup>***</sup> ±8,6	335,6±10,1
молочный белок	%	-	3,28 <sup>***</sup> ±0,02	3,29 <sup>**</sup> ±0,04
	кг	-	208,9 <sup>***</sup> ±7,7	282,9±5,8 <sup>**</sup>
молочный жир + белок, кг		-	455,3 <sup>***</sup> ±16	618,5 <sup>**</sup> ±15
Линия Амура 3033				
Продуктивность за 305 дней лактации:удой		4230 <sup>***</sup> ±97	6284±1297	8600±177
молочный жир	%	3,61 <sup>***</sup> ±0,02	4,05±0,22	3,97±0,14
	кг	152,8 <sup>***</sup> ±4,2	248,9±40,2	341,3±14
молочный белок	%	-	3,43±0,11	3,37±0,10
	кг	-	212,3±37,7	289,9±9,1
молочный жир + белок, кг		-	461,2±77,9	631,2±23
Линия Хилла 76053				
Продуктивность за 305 дней лактации: удой		5188±506	7084±653	8435±227
молочный жир	%	3,86 <sup>***</sup> ±0,04	3,97±0,09	3,97±0,09
	кг	200,4±19,6	279,5±21,8	334,5 <sup>**</sup> ±7,2
молочный белок	%	3,22 <sup>***</sup> ±0,04	3,39±0,03	3,35±0,04
	кг	166,48±15,5	239,6±20,7	282,7 <sup>***</sup> ±3,4
молочный жир + белок, кг		366,8±35,0	519,1±42,3	617,3±13,9
Линия Концентрата 106157				
Продуктивность за 305 дней лактации: удой		5812±226	8995 <sup>***</sup> ±237	9088±169
молочный жир	%	4,12±0,04	3,99±0,05	4,03±0,04
	кг	237,6±7,8	360,3 <sup>***</sup> ±11,7	365,7±7,5
молочный белок	%	3,42±0,02	3,38±0,03	3,39±0,03

	кг	198,54±7,77	303,7***±7,5	307,5±5,7
молочный жир + белок, кг		436,2±15,4	664***±18,3	673,2±12,3
Линия Леирда 71151				
Продуктивность за 305 дней лактации: удой		5491±178	7188±228	8599±107
молочный жир	%	3,90***±0,03	3,81**±0,04	3,96±0,05
	кг	214,1±6,6	273,6**±8,6	340,1±5,4
молочный белок	%	3,26***±0,02	3,25***±0,02	3,37±0,03
	кг	180,62±5,8	233,1**±7,2	289,9±5,2
молочный жир + белок, кг		397,7±12,6	506,7**±15,6	630,0±10,0
Линия Мастера 106902				
Продуктивность за 305 дней лактации: удой		4869**±234	7344±262	8783±164
молочный жир	%	4,33**±0,08	3,90±0,05	3,99±0,05
	кг	208,9±9	285±9,3	349,6±7
молочный белок	%	3,41±0,02	3,46**±0,03	3,40±0,03
	кг	166,1**±8,0	254±9,2	298,0±5,3
молочный жир + белок, кг		375,0±16,8	539,1±18,2	647,6±10,9
Линия Меридиана 90827				
Продуктивность за 305 дней лактации: удой		5704±175	7865±291	8887±143
молочный жир	%	4,12±0,04	3,90±0,04	3,95±0,04
	кг	234,5±6,9	305,4±10,5	350,7±5,2
молочный белок	%	3,40±0,02	3,43±0,03	3,47±0,03
	кг	194,33±6,2	269,9±10,6	309±6
молочный жир + белок, кг		428,8±12,9	575,3±20,9	659,7±10,8

Как видно из таблицы, наиболее высокую продуктивность во все исследуемые лактации имели коровы из линии Концентрата 106157. В первую лактацию от них было получено 5812 кг молока, с массовой долей жира 4,12%, белка – 3,42% и суммарным количеством молочного жира и белка 436,2 кг, что больше на 358 кг, 0,04%, 0,02% и 22,8 кг соответственно, чем в среднем по всем исследуемым животным,

По наивысшей лактации от коров линии Концентрата 106157 было получено в среднем 9088 кг молока с массовой долей жира 4,03%, белка – 3,39% и суммарным количеством молочного жира и белка 673,2 кг.

Установлено, что наибольшей изменчивостью в первую лактацию отличаются животные линии Мастера 106902 и Концентрата 106157. Вариабельность признаков была в первой группе от 9,36% до 24%, а во второй – от 4,14% до 23%.

Более высокую стабильность признаков проявляли животные линии Леирда 71151 – от 2,68% до 16% в первую лактацию, от 2,5% до 16% в третью и от 4,79% до 8,7% в наивысшую.

На рис. 3 представлены данные по производству молочной продукции на 1 день лактации.

От коров интенсивного типа в среднем получают среднесуточный удой в первую лактацию 17,9 кг, в третью – 25,2 кг, что выше, чем в первую на 40,7 кг, в наивысшую надаивали по 29 кг, что выше, чем в первую уже на 62%.

Оценка по линиям показала, что наиболее высокий среднесуточный удой был получен в линиях Концентрата и Меридиана – 19,1 кг и 18,7 кг в первую лактацию, 29,5 кг и 25,8 кг в третью и 29,8 кг и 29,1 кг в наивысшую, соответственно.

Было изучено производство молочной продукции на 100 кг живой массы по всем животным и в зависимости от линейной принадлежности, что представлено на рис. 4.

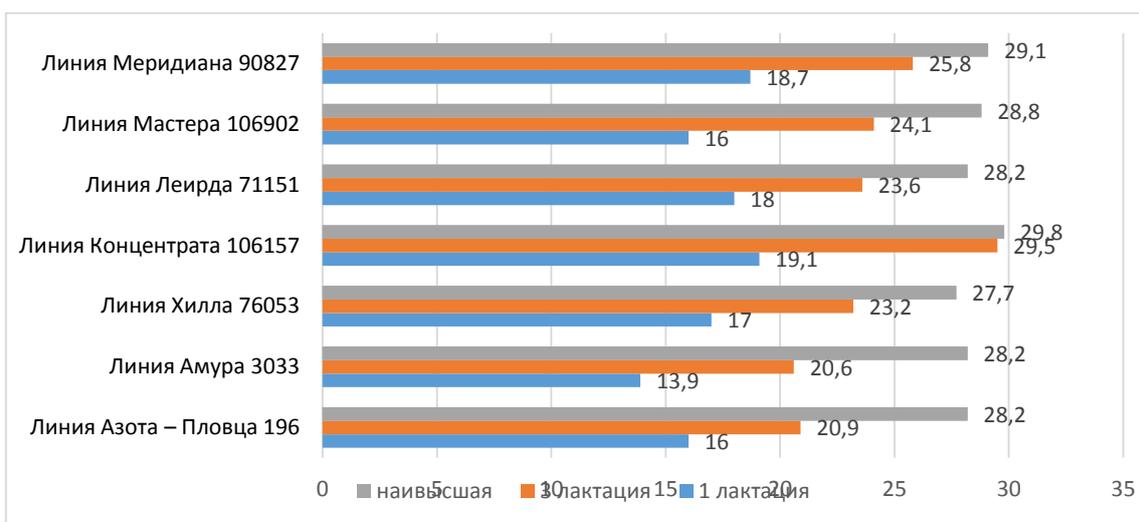


Рисунок 3 – Количество молока на 1 день лактации, полученное от высокопродуктивных коров различных линий, кг

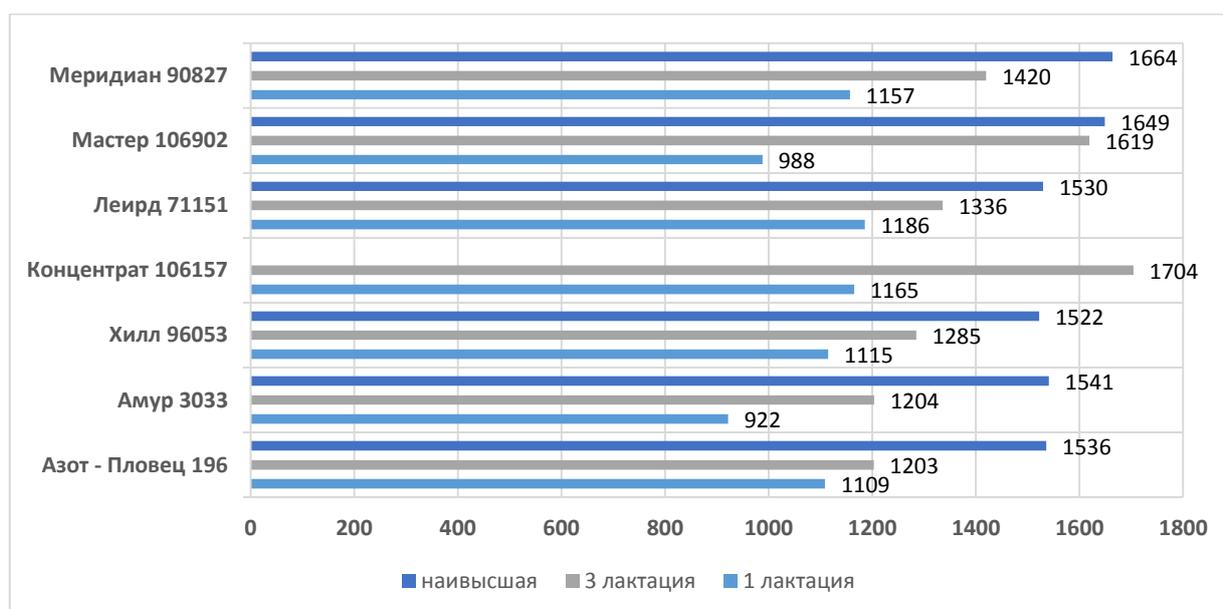


Рисунок 4 – Динамика изменения производства молока на 100 кг живой массы высокопродуктивных коров в зависимости от линейной принадлежности

Живая масса коров в первую лактацию составила в среднем 486 кг, на каждые 100 кг живой массы коровы интенсивного типа производили по 1126 кг молока. К третьей лактации коровы увеличили свою массу на 10%, а к третьей на 12% и она составила в среднем 544 кг, производя при этом значительное количество молока и молочной продукции на единицу массы – 1658 кг молока, и 120 кг молочного жира и белка.

Оценка в зависимости от линейной принадлежности показала, что наибольшее количество на каждые 100 кг живой массы производили коровы трех линий – Концентрата 106157, Мастера 106902 и Меридиана 90827. У коров остальных линий показатели были ниже, чем в среднем по исследуемым животным в целом.

В табл. 2 дана оценка разнообразия по показателям производства молочной продукции на 100 кг живой массы в среднем по всем животным и в зависимости от линейной принадлежности.

Таблица 2 – Разнообразие производства молочной продукции на 100 кг живой массы в зависимости от линейной принадлежности

Показатель		Лактация					
		I		III		Наивысшая	
		Cv, %	б	Cv, %	б	Cv, %	б
Линия Азота – Пловца 196							
Живая масса, кг		6	26,4	2,8	15,1	6,1	34,5
Производство на 100 кг живой массы, кг: молока		18,2	201,4	12,1	145,1	6,3	97,2
молочного	жира	17,02	7,14	10,86	5,05	7,78	4,65
	белка	-	-	11,60	4,57	4,79	2,42
	жир + белок	-	-	11,14	9,56	5,91	6,51
Линия Амура 3033							
Живая масса, кг		3	13,8	5,1	26,9	7,1	39,7
Производство на 100 кг живой массы, кг: молока		5,9	54,6	38,9	468,9	6,7	102,6
молочного	жира	6,51	2,17	31,49	14,99	0,93	0,57
	белка	-	-	34,22	13,91	1,80	0,93
	жир + белок	-	-	32,75	28,90	1,09	1,22
Линия Хилла 96053							
Живая масса, кг		7,7	35,5	2,8	15,5	4,4	24,2
Производство на 100 кг живой массы, кг: молока		19,9	222,7	19,6	252	6,22	94,70
молочного	жира	20,58	8,87	16,7	8,5	6,27	3,78
	белка	19,01	6,81	18,22	7,92	7	3,57
	жир + белок	19,84	15,66	17,28	16,28	5,71	6,36
Линия Концентрата 106157							
Живая масса, кг		6,8	34,1	6,5	34,5	5,2	27,9
Производство на 100 кг живой массы, кг:							

молока		22,8	265,5	12,1	205,9	-	-
молоч-ного	жира	19,68	9,38	17,17	11,48	13,20	9,06
	белка	22,58	8,98	13,80	7,78	12,39	7,14
	жир + белок	20,75	18,14	14,96	18,43	12,11	15,29
Линия Леирда 71151							
Живая масса, кг		7	32,7	4	21,7	5,7	31,9
Производство на 100 кг живой массы, кг:							
молока		18,5	219,3	15,7	209,2	7,1	109
молоч-ного	жира	17,85	8,26	15,05	7,65	6,21	3,75
	белка	185,07	119,74	15,13	6,56	7,62	3,93
	жир + белок	18,09	15,45	14,97	14,09	6,38	7,14
Линия Мастера 106902							
Живая масса, кг		7,8	38,8	5,4	28,9	4,1	22
Производство на 100 кг живой массы, кг:							
молока		24,7	244,2	10,6	170,8	11,4	188,6
молоч-ного	жира	21,45	9,08	16,83	8,92	10,75	6,92
	белка	24,40	8,22	18,52	8,76	10,40	5,71
	жир + белок	22,47	17,07	17,43	17,47	9,69	11,56
Линия Меридиана 90827							
Живая масса, кг		5,9	28,9	3,4	18,4	4,9	26,1
Производство на 100 кг живой массы, кг:							
молока		21,6	250,1	28,5	404,9	12,6	209,2
молоч-ного	жира	20,67	9,83	20,74	11,78	11,78	7,74
	белка	22,12	8,71	23,41	11,76	14,60	8,45
	жир + белок	21,07	18,32	21,74	23,26	12,73	15,73
В среднем							
Живая масса, кг		7,6	36,8	4,7	25,1	5,4	29,6
Производство на 100 кг живой массы, кг:							
молока		22,1	248,8	20,6	293,9	11,4	189,5
молоч-ного	жира	20,48	9,35	21,04	11,71	11,87	7,67
	белок	17,02	49,81	21,28	10,25	12,78	7,08
	жир + белок	21,05	17,79	20,81	21,61	11,71	14,06

Установлено, что в первую лактацию наибольшей изменчивостью признаков отличались коровы линии Мастера 106902, Концентра106157 и Меридиана 90827, а наименьшей – линия Амура 3033, животные которой по третьей лактации имели наиболее высокую изменчивость признаков. Линия Меридиана 90827 также дала высокую изменчивость в третью лактацию и наиболее высокую в сравнении с другими линиями в наивысшую. Наибольшей стабильностью в третью и наивысшую лактации отличались животные линий Леирда 71151 и Хилла 96053.

Таким образом, наибольшая доля коров интенсивного типа встречается в линиях Меридиана и Концентра, с наибольшим уровнем раздоя, а соответственно и генетическим потенциалом продуктивности, и эффективностью использования, у животных линии Концентра.

### **Список литературы:**

1. Вельматов А.П., Тишкина Т.Н., Афолина О.В. Особенности использования коров-рекордисток при создании стад интенсивного молочного типа // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. №1 (45). 2019. С. 86-89.
2. Зайцева З.Ф. Тенденция развития отраслей животноводства в Смоленской области // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 99-103.
3. Машаров Ю.В., Нефантова Г.А. Бактериологические и микробиологические исследования молока // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 183-190.
4. Медведева Е.Г., Цысь В.И. Использование тестирования коров по гену каппа-казеина в прогнозировании продуктивного долголетия // Вестник АПК Верхневолжья. №3. 2008. С. 18-20.
5. Новиков В.М., Листратенкова В.И., Тюриков В.М. Особенности телосложения и показатели продуктивности животных типа Смоленский бурой швицкой породы // Зоотехния. №7. 2011. С. 13-14.
6. Индексная оценка быков-производителей бурой швицкой породы / Н.С. Петкевич [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. №3. 2016. С. 63-66.
7. Скопцова Т.И., Попова С.А. Молочная продуктивность коров-первотелок бурой швицкой породы в зависимости от их линейной принадлежности // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. №3. 2018. с. 28-32.
8. Оценка эффективности раздоя коров в высокопродуктивном стаде / О. И. Соловьева. [и др.] // Доклады ТСХА. 2021. С. 686-689.
9. Стрекозов Н.И. Методические подходы к оценке эффективности использования коров интенсивного типа // Вестник аграрной науки. Т. 11. №2. 2008. С. 7-8.
10. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Воспроизводство стада, выращивание и реализация племенного молодняка // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. 2021. С. 313-315.
11. Ульянова Н.С. Высокое качество кукурузного силоса – залог высокой молочной продуктивности // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сб. матер. междунар. науч. конф. Смоленск. 2022. С. 434-439.

## ЗНАЧЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОГО ЖИРА В РАЦИОНАХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Савинова К.Ю.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Статья посвящена вопросу использования защищенного жира в рационах молочных коров с целью повышения их продуктивности и улучшения состояния здоровья. Рассмотрены основы применения защищенного жира в кормлении молочных коров, его преимущества, эффективность и возможные ограничения. Приведены результаты исследований и практического применения защищенного жира, рекомендации по его использованию и направления дальнейших исследований в данной области.*

***Ключевые слова:** защищенный жир, молочные коровы, рацион, производительность, здоровье, кормление, эффективность, исследования, преимущества.*

Молочное скотоводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, которая играет значительную роль в производстве высококачественных продуктов питания. При этом основным фактором, влияющим на производительность молочных коров, является правильно сбалансированный кормовой рацион. Одним из важных компонентов рациона молочных коров является жир, который может быть представлен в виде защищенного жира [8].

Защищенный жир – это вид жира, структура которого модифицирована таким образом, что он становится стабильным и менее доступным для расщепления ферментами в рубце. Это позволяет доставить больше жира до кишечника и использовать его как источник энергии, что способствует улучшению общего состояния и показателей молочной продуктивности коров. [3]

Цель данной статьи состоит в рассмотрении значения и эффективности использования защищенного жира в рационах молочных коров, определении его преимуществ и ограничений, а также обсуждении последних исследований и рекомендаций по его применению. Отмечается, что защищенный жир может оказать положительное воздействие на производительность и здоровье животных, однако необходимо учитывать индивидуальные особенности и возможные риски его использования.

Молочные коровы, особенно в период лактации, испытывают повышенную потребность в энергии для обеспечения производства молока и поддержания общего здоровья. Недостаток энергии может привести к снижению производительности, потере веса, увеличению времени

восстановления после отела и ухудшению здоровья животных. Защищенный жир предоставляет высококонцентрированный источник энергии, который помогает компенсировать этот дефицит и повышает продуктивность коров [2].

Жиры являются важными компонентами рационов, так как они обеспечивают дополнительную энергию и являются источником эссенциальных жирных кислот. Традиционные источники жира, такие как растительные масла, могут быть недостаточно эффективными из-за быстрой переработки их в рубце коров. Защищенный жир, в свою очередь, устойчив к действию рубцовых бактерий, что позволяет доставить больше полезных жирных кислот в кишечник и улучшить усвоение энергии [10].

Использование защищенного жира в рационах молочных коров может положительно влиять на их репродуктивные функции. Эссенциальные жирные кислоты, такие как линолевая и линоленовая, играют важную роль в регуляции гормонального баланса и функционировании репродуктивной системы. Защищенный жир обеспечивает более высокую доступность этих жирных кислот, что может способствовать улучшению показателей воспроизводства, таких как сокращение интервала между отелами, увеличение оплодотворяемости и уменьшение вероятности проблем с репродуктивной системой. Таким образом, использование защищенного жира в кормлении молочных коров может повысить их репродуктивную эффективность и обеспечить более устойчивое воспроизводство молочного стада [11].

Использование защищенного жира в рационах молочных коров обосновано его способностью компенсировать дефицит энергии и обеспечить более эффективное усвоение полезных жирных кислот. Это положительно влияет на производительность и репродуктивные функции животных. Однако при формировании рационов необходимо учитывать индивидуальные особенности коров, их продуктивность и физиологическое состояние, чтобы определить оптимальные дозировки и источники защищенного жира.

Одно из основных преимуществ использования защищенного жира в рационах молочных коров заключается в повышении продуктивности и качества молока. Благодаря повышенной энергетической ценности и наличию полезных жирных кислот, защищенный жир способствует увеличению удоев и улучшению состава молока. В частности, может наблюдаться повышение содержания жира, белка и соматических клеток, что влияет на питательную и коммерческую стоимость продукции [7].

Защищенный жир может оказывать положительное воздействие на общее здоровье и долголетие молочных коров. При правильном использовании этого компонента корма животные могут лучше справляться со стрессом, связанным с лактацией, и увеличивать срок хозяйственного использования. Благодаря улучшенной энергетической насыщенности рациона, коровы могут более эффективно восстанавливаться после отела и сохранять хорошее телосложение, что важно для их долгосрочной продуктивности [4].

Применение защищенного жира в рационах молочных коров может способствовать снижению заболеваемости и улучшению состояния опорно-

двигательного аппарата. Эссенциальные жирные кислоты, содержащиеся в защищенном жире, могут улучшать общую регенерацию тканей и оказывать противовоспалительное действие. Это, в свою очередь, может снизить риск развития воспалительных заболеваний, таких как мастит, и укрепить копытный аппарат, что является важным фактором в поддержании здоровья и благополучия молочных коров [5].

Применение защищенного жира в рационах молочных коров может оказаться экономически выгодным, так как повышение производительности и качества молока приводит к увеличению доходов от реализации продукции. Однако стоимость защищенного жира может быть выше, чем у традиционных источников жира, поэтому важно провести экономический анализ и учесть затраты на закупку, хранение и применение этого компонента корма при формировании рациона.

Исследования и практическое применение защищенного жира свидетельствуют об его эффективности в повышении производительности молочных коров и улучшении их здоровья. В большинстве случаев, использование защищенного жира в рационах коров приводит к увеличению удоев, улучшению качества молока и снижению заболеваемости. Однако эффективность применения защищенного жира может зависеть от множества факторов, включая продуктивность коров, их физиологическое состояние, уровень содержания и содержание других компонентов рациона [6].

Выбор оптимальных способов и дозировок применения защищенного жира в кормлении молочных коров является важным фактором для достижения наилучших результатов. Рекомендуется начинать с небольших доз и постепенно увеличивать их в зависимости от реакции животных и их продуктивности. В среднем, защищенный жир может составлять от 2% до 6% от общей доли корма, однако оптимальная дозировка может варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей коров и условий содержания.

В целом, использование защищенного жира в рационах молочных коров может быть эффективным и выгодным решением, которое способствует увеличению производительности, улучшению здоровья и благополучия животных. Однако для достижения наилучших результатов необходимо провести комплексный анализ и учитывать индивидуальные особенности коров, их продуктивность и состав рациона, а также определить оптимальные способы и дозировки применения защищенного жира в кормлении [9].

Несмотря на преимущества использования защищенного жира, есть и потенциальные проблемы и ограничения, связанные с его применением. Возможны побочные эффекты и негативное влияние на животных, особенно при чрезмерном употреблении. Избыточный прием защищенного жира может привести к нарушению обмена веществ, ожирению и снижению общей активности животных. Поэтому важно тщательно контролировать дозировку и состав рациона [8].

Одним из основных ограничений использования защищенного жира является его относительно высокая стоимость по сравнению с другими

источниками жира. Это может сделать его менее доступным для многих фермеров, особенно в регионах с ограниченными ресурсами. Кроме того, некоторые страны и регионы могут испытывать трудности с поставками защищенного жира, что ограничивает его использование в кормлении молочных коров.

Применение защищенного жира в рационах молочных коров требует индивидуального подхода к составлению рационов, учитывая разнообразные факторы, такие как порода, возраст, продуктивность и физиологическое состояние животных. Это может потребовать дополнительных затрат времени и ресурсов со стороны фермеров и специалистов по кормлению. Также важно учесть сбалансированность рациона и наличие других источников энергии и питательных веществ, чтобы не привести к нарушению пищеварения и обмена веществ у коров [1].

В целом, несмотря на ряд проблем и ограничений, использование защищенного жира в рационах молочных коров может быть эффективным решением при правильном подходе и контроле. Важно тщательно изучать индивидуальные потребности каждой коровы и мониторить их реакцию на введение защищенного жира в рацион. При соблюдении правильной дозировки и сбалансированности корма, защищенный жир может значительно улучшить производительность и здоровье молочных коров, в то же время окупая свою стоимость благодаря повышению качества и объема производимого молока.

В ходе изучения значения и эффективности использования защищенного жира в рационах молочных коров были определены его основные преимущества, включая увеличение производительности и качества молока, повышение уровня здоровья и долголетия коров, а также снижение заболеваемости. Однако были выявлены и некоторые проблемы и ограничения, такие как возможные побочные эффекты, высокая стоимость и доступность, а также необходимость индивидуального подхода к составлению рационов.

С учетом полученных результатов, можно дать рекомендации по применению защищенного жира в кормлении молочных коров. Важно определить оптимальные способы и дозировки, учитывая индивидуальные особенности каждой коровы и обеспечивая сбалансированный рацион. Также необходимо контролировать состояние здоровья животных и их реакцию на изменения в кормлении.

В дальнейшем, для определения лучших методов использования защищенного жира в рационах молочных коров, могут быть проведены дополнительные исследования. Это может включать разработку новых методов улучшения качества кормления, определение оптимальных комбинаций защищенного жира с другими кормовыми компонентами и изучение возможных альтернативных источников энергии для молочных коров.

### **Список литературы:**

1. Белов А.В. Использование защищенного жира в кормлении молочных коров: преимущества и ограничения //Сельское хозяйство и животноводство №4. 2021. С. 56-62.
2. Зайцева З.Ф., Саропынкина А.А. Анализ тенденции развития животноводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 203-207.
3. Гаврилова Е.В., Баранова А.В., Морозова Т.А. Эффективность использования защищенного жира в кормлении молочных коров // Вестник науки и образования. №1. 2022. С. 58-63.
4. Кашко Л.С. Причины возникновения кетоза у высокопродуктивных молочных коров // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сб. трудов. Том 1. Смоленск: Смоленская ГСХА, 2019. С. 213-217.
5. Коротков А.В., Шишкин А.А., Колесников А.А. Влияние защищенного жира на производительность и здоровье молочных коров //Молочное и мясное скотоводство. №3. 2022. С. 17-22.
6. Листратенкова В.И. Молочная продуктивность коров сычевской породы в условиях ООО «Восток» и влияющие на неё факторы // Тенденции повышения конкурентноспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 170-174.
7. Машаров Ю.В. Основные биохимические показатели крови у коров //Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: Матер. междунар. науч.-практич. Конференции. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. С. 226-228.
8. Медведева Е.С., Поляков А.В., Игнатов А.В. Использование защищенного жира в рационах молочных коров: результаты исследований и практическое применение // Агроинженерия. №6. 2021. С. 45-51.
9. Соколова Е.Г. Особенности повышения производства молока на промышленной основе // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК: сб. матер. национал. науч. конф., посвящённой Году науки и технологий в России. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 134-142.
10. Соколова Е.Г., Ульянова Н.С., Гаевская Е.С. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров различных пород в условиях промышленного комплекса // Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства. 2020. С. 185-192.
11. Степанова О.В., Иванова Е.А., Лаптева Н.Н. Оптимальные дозировки защищенного жира в кормлении молочных коров // Современные проблемы науки и образования. №2. 2022. С. 87-92.

## **ЗНАЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА КОРМОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО КОНЕВОДСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Сафронова Д.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

***Аннотация.** Статья посвящена мониторингу и эффективности использования кормов в спортивном коневодстве. Описываются основные аспекты мониторинга кормов для лошадей, включая выбор и анализ кормов, контроль за количеством и качеством кормления лошадей, а также измерение кондиции лошади. Также рассматривается важность правильного выбора и соотношения кормов в рационе питания для поддержания оптимального здоровья и физической формы лошади.*

***Ключевые слова:** спортивное коневодство, кормление лошадей, мониторинг кормов, анализ кормов, кондиция лошади, рацион, эффективность использования кормов.*

Спортивное коневодство является одним из наиболее популярных видов спорта во всем мире. Для достижения высоких результатов в этой области требуется совместная работа многих факторов, таких как правильное питание, тренировки, уход и медицинская помощь [1].

В этой статье мы рассмотрим вопросы, связанные с мониторингом кормов для спортивного коневодства и эффективностью их использования.

Кормление играет важную роль в успехе лошади в спортивном коневодстве. Хорошо сбалансированное питание помогает лошади держать форму и предотвращать травмы. Правильный выбор корма для спортивных лошадей зависит от многих факторов, включая возраст, вес, пол, уровень тренировок, здоровье и условия содержания [2].

Кормление лошадей для спортивного коневодства обычно включает сено, зерно и дополнительные добавки. Сено предоставляет лошади необходимое количество клетчатки, которое помогает поддерживать здоровый желудок и кишечник. Зерно содержит необходимые углеводы, белки и жиры для поддержания энергии и мышечной массы. Дополнительные добавки могут содержать витамины, минералы и пробиотики, которые помогают лошади держать форму и бороться с болезнями.

Мониторинг кормов для спортивного коневодства включает в себя регулярное измерение веса лошади, анализ кормов, а также оценку качества кормов, которые предоставляются лошади. Это позволяет владельцам лошадей и тренерам убедиться в том, что лошадь получает необходимые питательные вещества для поддержания здоровья и оптимальной физической формы [3].

Измерение живой массы лошади является важной частью мониторинга кормов. Это позволяет установить правильное количество корма, необходимое для поддержания здоровья и энергии лошади. Также важно следить за изменением массы лошади, чтобы можно было быстро заметить любые изменения в ее здоровье или состоянии.

Анализ кормов также является важным аспектом мониторинга кормов для спортивного коневодства. Анализ кормов помогает определить содержание питательных веществ в кормах, которые предоставляются лошади, и позволяет убедиться в том, что лошадь получает необходимые питательные вещества в правильных пропорциях. Анализ кормов также может помочь выявить проблемы с качеством кормов и своевременно принять меры для улучшения кормления лошадей [4].

Оценка качества кормов также является важной частью мониторинга кормов для спортивного коневодства. Качество кормов может изменяться в зависимости от места их происхождения, сезона, способа хранения и других факторов. Плохое качество кормов может привести к недостатку питательных веществ в организме лошади, что может привести к проблемам со здоровьем и понижению физической формы. Поэтому важно регулярно оценивать качество кормов, которые предоставляются лошадям [5].

Эффективность использования кормов в спортивном коневодстве зависит от многих факторов, включая качество кормов, рацион питания, уровень физической активности лошади, здоровье и уход за лошадью. Правильный выбор кормов и их соотношение в рационе питания помогает лошади получать необходимые питательные вещества для поддержания оптимального здоровья и физической формы [6].

Для определения эффективности использования кормов в спортивном коневодстве используются различные методы. Одним из наиболее распространенных методов является измерение кондиции лошади, которая включает в себя оценку состояния кожи, шерсти, мышц и жировой массы. Это помогает убедиться в том, что лошадь получает необходимые питательные вещества и другие компоненты рациона питания в правильных пропорциях.

Еще одним методом является измерение энергетического баланса лошади. Это включает в себя оценку потребности лошади в энергии и сравнение этой потребности с количеством энергии, которую лошадь получает из своего рациона. Если лошадь получает больше энергии, чем ей нужно, это может привести к лишнему весу и проблемам со здоровьем. Если же лошадь получает недостаточно энергии, это может привести к потере массы тела и снижению физической формы [7].

Также для оценки эффективности использования кормов могут быть использованы различные тесты на выносливость и силу лошади. Это помогает определить, насколько хорошо лошадь использует питательные вещества, полученные от кормов, для поддержания своей физической формы и производительности.

В целом, эффективность использования кормов в спортивном коневодстве требует постоянного мониторинга и оценки состояния лошади, а также правильного выбора и сочетания кормов в рационе питания. Это помогает обеспечить лошади необходимые питательные вещества для поддержания здоровья и оптимальной физической формы, что в свою очередь влияет на ее производительность и успех в спорте [8].

В заключении можно отметить, что правильное питание является неотъемлемой частью спортивного коневодства. Качество кормов, рацион питания и эффективность использования кормов играют важную роль в здоровье и физической форме лошадей. Регулярный мониторинг кормов и состояния лошадей позволяет выявлять проблемы в рационе питания и своевременно принимать меры для их устранения.

Оценка качества кормов является важной частью мониторинга кормов для спортивного коневодства. Плохое качество кормов может привести к недостатку питательных веществ в организме лошади и, как следствие, к проблемам со здоровьем и понижению физической формы. Поэтому важно регулярно оценивать качество кормов, которые предоставляются лошадям [9].

Также следует отметить, что правильное питание лошадей - это не только забота о здоровье животного, но и важный аспект достижения спортивных результатов [10].

Таким образом, мониторинг кормов и правильное питание играют важную роль в спортивном коневодстве. Они позволяют обеспечить лошадям необходимое количество питательных веществ, поддерживать их здоровье и физическую форму, а также достигать максимальных результатов в спортивных соревнованиях.

### **Список литературы:**

1. Андрейчикова А.Н., Бычкова Т.К. Сельскохозяйственные популяции, здоровье и продуктивность животных в них // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 198-201.
2. Эффективность использования адресных премиксов в рационах помесного молодняка крупного рогатого скота и лошадей в Республике Татарстан/Р.Р. Гисматов [и др.] //Зоотехния. №10. 2013. С. 14-15.
3. Зайцева З.Ф. Анализ тенденции развития животноводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сб. матер. междунар. науч. конф. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 203-207.
4. Использование льняного жмыха при выращивании молодняка лошадей русской тяжеловозной породы / А.О. Тарасова [и др.] // Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. 60 с.
5. Кохан В.Е. Исследование сохранения и рационального использования генетических ресурсов животных // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Т.6. №3(39). 2018. С. 34-38.

6. Листратенкова В.И. Рысистое коневодство в Смоленской области // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона: Материалы международной научно-практической конференции. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2018. С. 202-205.

7. Листратенкова В.И. Спортивно-досуговое коневодство Смоленской области // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича, Смоленск, 27-28 марта 2019 года. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 265-270.

8. Листратенкова В.И. Тракененская порода лошадей 290 лет на службе у человека // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 28 апреля 2022 года. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 294-297.

9. Луницын В.Г., Шаньшин Н.В., Евсеева Т.П. Результаты скармливания лошадям рысистых и верховых пород пантового жмыха в отдельности и в сочетании с подсолнечниковым жмыхом // Зоотехния. №4. 2016. С. 10-12.

10. Соколова Е.Г. Современные тенденции в технологических процессах комбикормовой промышленности // Место и роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: сб. матер. междунар. науч. конф. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. В пяти томах. Том 2. 2022. С. 346-350.

11. Тимофеева О.А. Роль экологических факторов в развитии коневодства // Место и роль аграрной науки в обеспечении продовольственной безопасности страны: сб. матер. междунар. науч. конф. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, Том 2. 2022. С. 405-410.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н, доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Смирнова А.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

***Аннотация.** Основными селекционными признаками при отборе коров для разведения являются показатели молочной продуктивности. Молочная продуктивность коров определяется комплексом генетических и паратипических факторов. Кормление и, в частности, минеральная обеспеченность и сбалансированность рационов, являются одними из самых значимых факторов, от которых зависит уровень проявления продуктивных качеств. В работе представлены различные данные и исследования, показывающие влияние минеральных добавок на удой и качественные показатели молока коров.*

***Ключевые слова:** молочная продуктивность, минеральные добавки, лактирующие коровы,*

Основные корма рационов крупного рогатого скота зачастую не содержат полного набора питательных веществ, нужных для организма животных, поэтому необходимо использовать различные кормовые добавки. Особое значение имеют минеральные добавки, с помощью которых повышается эффективность питания, увеличиваются удои и качество молока. Сбалансированное минеральное питание укрепляет здоровье коров в лактационный и сухостойный периоды, влияет на развитие мышечной и костной тканей телят в плодный и послеутробный периоды [4,10].

Для профилактики болезней, связанных с минеральной недостаточностью и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, необходимо обязательно вводить в рационы минеральные добавки.

Минеральные вещества служат в качестве строительного материала костей, зубов, входят в состав ферментов, крови и других органических соединений организма, участвуют в обменных процессах, метаболизме питательных веществ. Их роль значительна и обширна – поддержание осмотического давления, буферной ёмкости жидкостей, а также тканей организма, участвуют в процессах нервного и мышечного возбуждения, регулируют каталитические процессы, повышают иммунный статус. Макро- и микроэлементы являются составными частями в органических соединениях, которые обладают различными функциями - ферментативными, витаминными или гормональными [8].

Все это обуславливает их важность для полноценности кормления животных и обеспечения их высокой продуктивности и долговечности.

Жизненно важные макро- и микроэлементы - это фосфор, кальций, натрий, калий, магний, сера марганец, железо, хлор, медь, йод, цинк, селен и кобальт.

В настоящее время накоплен значительный научно-исследовательский опыт по изучению влияния минеральных кормовых добавок на продуктивность и состояние здоровья коров.

При недостатке или избытке в рационе кальция или фосфора, особенно при нарушении их нормального соотношения, снижаются показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота. В то же время установлено, что при нормализации фосфорного питания избыточное поступление кальция не оказывает отрицательного влияния на организм животного. Увеличение содержания фосфора в рационе по сравнению с нормативными данными даже оказывает положительное воздействие на энергию роста молодняка крупного рогатого скота [7].

В настоящее время с целью использования местных кормовых ресурсов во многих регионах совершенствуют премиксы путем ввода в них цеолитов, которые удешевляют продукт.

Маликова М.Г., Шагалиев Ф.М. (2018) экспериментально доказали положительное влияние цеолитов при использовании их в качестве минеральной добавки. Было установлено, что у подопытных коров чернопестрой породы повысилось содержание эритроцитов, гемоглобина, т.е. изменились в положительную сторону морфологические и биохимические показатели крови. Улучшился гомеостаз за счет повышения концентрации в крови железа, меди и кобальта, что привело к улучшению ионообменных и окислительно-восстановительных процессов. Также увеличилось содержание фосфора и кальция в кров, а также каротина. Повысилась резервная щелочность, что связано с тем, что обеспеченность рациона микроэлементами способствовала усвоению щелочных элементов из кормов и накоплению запасов щелочных резервов в крови. За счет сбалансированности рациона по минеральным компонентам и улучшения рубцового пищеварения повысилась переваримость кормов у лактирующих коров. Макро- и микроэлементы в составе цеолита и их соли во взаимодействии с витаминами улучшили использование азота при образовании молока, повысилось его отложение в теле. Установлено увеличение удоя на 5,62%, массовой доли жира на 0,2% и молочного жира на 15,85 кг в сравнении с контрольными животными [5].

Аналогичные результаты были получены в исследованиях Ярмоц Г.А., который изучал влияние природных минеральных добавок на молочную продуктивность коров. В частности влияние бентонитовых глин и цеолита в рационах высокопродуктивных коров в период раздоя на молочную продуктивность, переваримость питательных веществ и обмен азота. Использование цеолита позволило восполнить недостаток магния, марганца, меди и цинка. Результаты исследования: бентонитовые глины и цеолит нормализует перистальтику кишечника, что повышает всасываемость питательных веществ и увеличивает молочную продуктивность животных [11].

Смоленцев С.Ю., Суфьянова Л.М. (2022) провели исследования по использованию в рационах коров кормовой минеральной добавки № 1 – РусМД100 и добавки № 2 – РусМД300. Состав минеральной добавки по рецепту № 1, разработан с целью обеспечения животного микроэлементами – марганцем, кобальтом, цинком, медью, йодом и селеном. Скармливание 100 г этой минеральной добавки, позволяет полностью обеспечить животное микроэлементами, а так же компенсировать 42% суточной нормы магния; 25% – соли; 18% – кальция и 16% – фосфора. Скармливание 300 г минеральной добавки (рецепт № 2) обеспечивает суточную потребность животного в микроэлементах и кормовой соли, а также 60% от суточной нормы кальция, фосфора и магния. Было установлено, что скармливание данных добавок повысило молочную продуктивность на 3,2-5,6% и физико-химические свойства молока. В свою очередь дисперсионный анализ показал положительное влияние на состав молока. [7].

Ярославцев Ф.В. (2019) описал влияние на продуктивность РусМД № 1 в дозе 150 г, РусМД № 2 в дозе 350 г так. В начале опыта энергетическая ценность и химический состав молока подопытных животных практически не отличались. К концу опыта произошло изменение состава молока у всех подопытных животных, что связано с разными месяцами лактации, но наибольшие изменения отмечены в молоке коров опытных групп. Животные, в рацион которых входили данные добавки, давали молоко с большим содержанием энергии, сухого вещества, белка, жира и других компонентов, а так же отмечалось повышение молочной продуктивности. [11]

Иванова Н.Д. (2020) исследовала влияние «Экостимул-2» и цеолита в рационах коров холмогорской породы в Якутии и их влияние на молочную продуктивность. Были проведены: химический анализ кормов, изучены гематологические показатели, молочная продуктивность по общепринятым зоотехническим методикам. Включение кормовых добавок в рацион молочных коров стимулировало иммунную систему животных, количество лимфоцитов - 58%, эритроцитов - 3,47%, гемоглобина - 9,55% соответственно. Добавление в рацион «Экостимул-2» и цеолитов помогает повысить удой коров и снижает себестоимость молока, соответственно увеличив рентабельность производства [3].

Исследования Павлова Я.С. (2018) по использованию минеральной добавки цеолит Каринского месторождения в дозах 50 мг/кг живой массы коров и по 5г/гол в течение 15 дней, начиная за 60 дней до предполагаемого отела, показали, что в сравнении с контрольной группой у коров двух опытных в молоке наблюдалось наибольшее содержание сухого вещества. Кормовая добавка Минерал Актив увеличила плотность молока и содержание в нем сухого вещества, а вот цеолит положительно повлиял на жирность молока, что доказывает полезность использования минеральных добавок в рационе коров [6].

Разработка и патентование новых кормовых добавок происходит постоянно. Так, Усков Г.Е. и Рубцов М.С. разработали рецепт новой

минеральной добавки (RU 2 787 248 C1). Она состоит из следующих компонентов, % по массе: натрий хлористый – 35; карбонат кальция – 27,5; моноаммонийфосфат кормовой – 22,6; брусит молотый – 8,5; сера элементарная – 5,0, соединения микроэлементов – 1,4. Рецепт добавки рассчитан таким образом, что скармливание лактирующей корове 300 г минеральной добавки позволяет компенсировать недостаток минеральных веществ в рационе кормления. Данная разработка помогает не только увеличить молочную продуктивность коров и улучшить показатели молока, но и позволяет получить экономический эффект, что хорошо сказывается на эффективности работы сельскохозяйственных предприятий. [2]

Исследование эффективности использования в рационах дойных коров бентонита в качестве минеральной подкормки в комплексе с солями йода и кобальта показало, что применение её способствовало повышению удоя за 100 дней лактации на 11,06-19,23% по сравнению с контрольными животными [9].

Бетин А. Н., Фролов А. И. (2020) анализировали влияние минеральной добавки «ЛиквиФос Стронг» разработки ООО «Биохем» для обогащения рационов дойных коров фосфором, кальцием, магнием, марганцем, сульфатом меди, хлоридом железа. Исследования проводились на черно-пестрой породе коров. В результате проведенных опытов было выявлено: повышенная продуктивность, положительный эффект на пищеварительные и физиологические процессы. [1]

Применение новой нормы молибдена (1,91-1,88 мг на 1 кг сухого вещества) в рационах откармливаемых бычков показало, что ее применение положительно сказалось на пищеварении, использовании азота, кальция и фосфора и способствовало повышению мясной продуктивности бычков. Применение молибдена в дозе 2,04 мг/кг сухого вещества способствовало улучшению убойных качеств бычков и повышению выхода мякоти с туши.

Разработка комплексно-минеральной добавки КМД с оптимальным уровнем молибдена и ее использование в рационах коров привело к повышению уровня минеральной питательности кормов и увеличению молочной продуктивности. При сопоставлении данных трех исследуемых групп установлено, что лучшее использование макроэлементов наблюдалось у коров второй опытной группы на фоне оптимального уровня молибдена. Животные, получавшие повышенное или пониженное количество молибдена, откладывали их меньше. Молибден тесно связан с минеральным обменом, поэтому добавление этого компонента привело к улучшению усвояемости кальция, фосфора, калия и других элементов [8].

К минеральным кормовым добавкам зачастую добавляют белковые и витаминные компоненты, чтобы сразу обеспечить животных недостающими белками и витаминами.

Исследования на первотелках в период раздоя влияния белково-минеральной добавки, в состав которой входили дерть (ячменная - 45%, овсяная и люпиновая - по 15, ржаная - 10%) и жмых подсолнечный (на его долю приходилось 10%), где в дерте люпина концентрация сырого протеина

достигала 32,8%, а сырого жира - около 12% показали, что использование добавки в дозе 300 и 400 г на голову в сутки при одинаковом наборе кормов в рационах способствовало снижению затрат ЭКЕ для производства 1 кг молока. Также белково-минеральная добавка позволила улучшить конверсию корма, повысить удои и соответственно рентабельность предприятия [2].

Из приведенных данных, можно сделать вывод о значении минеральных добавок в кормлении коров. Недостаток минеральных веществ, как правило, ведет к снижению продуктивности, в том числе молочной, ухудшению поедаемости кормов, нарушению минерального обмена, и возникновению заболеваний у животных. Поэтому необходимо учитывать минеральную питательность кормов в рационе молодняка, сухостойных и лактирующих животных. Для этого используются разнообразные минеральные, витаминно-минеральные и белково-минеральные добавки, премиксы. Перспективной тенденцией является обогащение минеральной и витаминной питательности кормов добавками природного происхождения. Балансирование по минеральной элементам рационов молочного скота повышает качество, состав молока и повышает молочную продуктивность.

#### **Список литературы:**

1. Бетин А.Н., Фролов А.И. Использование минеральной кормовой добавки «ЛиквиФос Стронг» в рационах лактирующих коров // Эффективное животноводство. №2 (159). 2020. С. 12-14.
2. Даргель Т.Б. Кормовая минеральная добавка для коров в стойловый период // Зоотехническая наука Беларуси. Т. 40. 2005. С. 169-174.
3. Иванова Н.Д. Влияние скармливания минеральных добавок «Экостимул-2» и цеолита на молочную продуктивность коров Центральной Якутии // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке. 2020. С. 29-32.
4. Курская Ю.А., Мишнева Е.Г. Производство обогащенных яиц (омега-3, витамин Е, селен, йод) // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе. 2020. С. 129-132.
5. Маликова М.Г., Шагалиев Ф.М. Применение премиксов на основе цеолита из местных ресурсов в рационах коров // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ. 2018. С. 829-835.
6. Павлова Я.С., Горелик О.В. Молочная продуктивность коров при использовании минеральных кормовых добавок // Молодежь и наука. №5. 2018. С. 69-69.
7. Смоленцев С.Ю., Суфьянова Л.М. Влияние минеральных добавок на молочную продуктивность коров // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. 2022. С. 421-425.
8. Соколова Е.Г., Ефимова А.Д. Витаминное и минеральное питание коров как фактор обеспечения воспроизводства // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 284-288.

9. Ульянова Н.С. Высокое качество кукурузного силоса - залог высокой молочной продуктивности // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 434-439.

10. Цысь В.И., Соколова Е.Г., Леутина Д.В. Качественные показатели молока коров бурой швицкой породы и перспективы их улучшения // Молочная промышленность. №7. 2013. С. 16-17.

11. Ярославцев Ф.В. Влияние кормовых минеральных добавок на молочную продуктивность лактирующих коров // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства. 2019. С. 330-336.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕМОВ, КАЧЕСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА-СЫРЬЯ СПК «ДРУЖБА», ПОСТУПАЮЩЕГО НА ПЕРЕРАБОТКУ В ООО «РОСА»**

**Соколова Е.Г.**, к.с.-х.н, доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Смирнова А.И.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия.

***Аннотация.** Представлен анализ объемов, качества и технологических характеристик молока-сырья СПК «Дружба», поступающего на переработку в ООО «Роса» Смоленской области. Установлено, что молоко поступает на переработку по сезонам года практически равномерно, с небольшим превышением в летний период, молоко соответствует всем необходимым физико-химическим параметрам и в весенне-летнее время с лучшими показателями технологических качеств.*

***Ключевые слова:** переработка молока, молоко, физико-химические и технологические показатели, массовая доля жира и белка, кислотность.*

Одной из ведущих отраслей животноводства в мире и в Российской Федерации является молочное скотоводство. Обеспечение продовольствием, в первую очередь, молочной и мясной продукцией - важнейшая проблема человечества. Значительную часть рациона людей составляют молоко и продукты, получаемые в результате его переработки. Включение их в рацион питания обеспечивает молочным жиром, белком, кальцием, витаминами и другими веществами, необходимыми для жизнедеятельности.

Важнейшая задача аграрной политики - ускоренное развития молочного скотоводства в различных регионах страны, увеличение производства молока, повышение конкурентоспособности. Это позволит обеспечить динамичное и эффективное развитие отрасли [6,10].

В Смоленской области во всех категориях хозяйств количество коров составляет 33,3 тыс. голов, в сельскохозяйственных организациях 23,5 тыс. голов, что ниже уровня 2021 года на 6,2%. В крестьянских (фермерских) хозяйствах и личных подворьях насчитывается 4,4 тыс. [1,5].

В регионе отмечается падение уровня производства молока. С начала 2022 года в хозяйствах всех категорий области произведено 138,1 тыс. тонн молока, за год производство сократилось на 7,7%.

Снижением производства товарного молока привело к падению производства молочной продукции в Смоленской области.

Потребление молока на душу населения по региону составило – 217,0 кг за год [4].

Основной проблемой рынка молока и молочной продукции являются взаимоотношения между сельскохозяйственными предприятиями –

производителями молока, молокоперерабатывающими предприятиями и торговыми розничными сетями. На рынке сложилась такая ситуация, когда каждый из ее участников старается завышать свою долю в общем доходе от реализации молочной продукции. Сельскохозяйственные предприятия – производители молока-сырья значительную долю своей продукции продают молокоперерабатывающим предприятиям не всегда на выгодных для них условиях [2,3,7].

Одним из 34 организаций, занимающихся переработкой молока в Смоленской области, является ООО «Роса», которое осуществляет переработку молока натурального поставляемого с СПК «Дружба».

Был проведен анализ объемов переработки молока за 12 месяцев (октябрь 2021 года – сентябрь 2022 года), что представлено на рис. 1.

По данным полученным с предприятия ООО «Роса», в 2021–2022 гг на переработку поступило 1717,9 т молока – сырья. Ежемесячно поступает от 124,3 до 160,6 т молока–сырья. В течение года объем поступлений наименьший был в феврале – 7,2% от общего объема, а наибольший в мае – 9,3%.

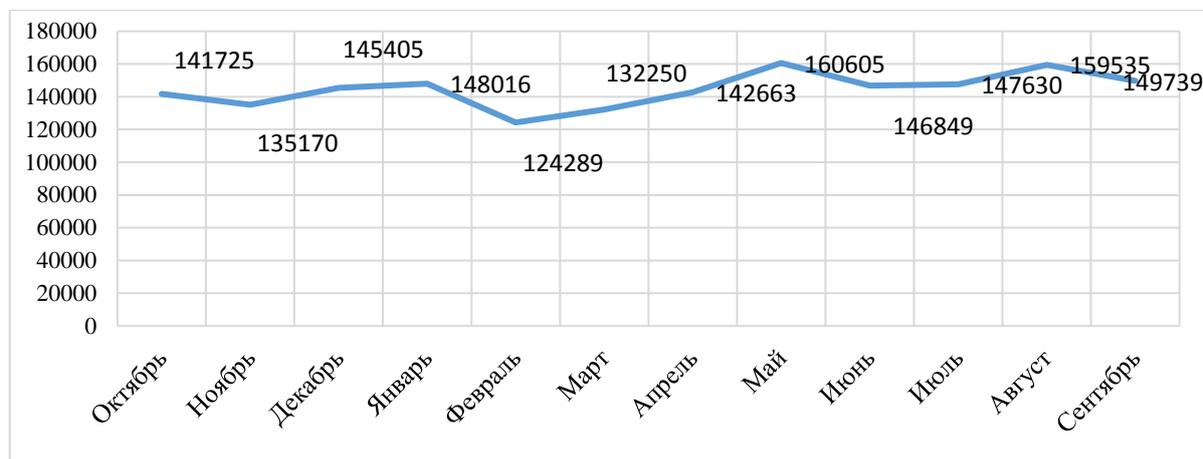


Рисунок 1– Динамика поступления молока – сырья в течение 2021-2022 гг., кг

Был проведен анализ поступления молока на переработку по сезонам года, что представлено на рис. 1.

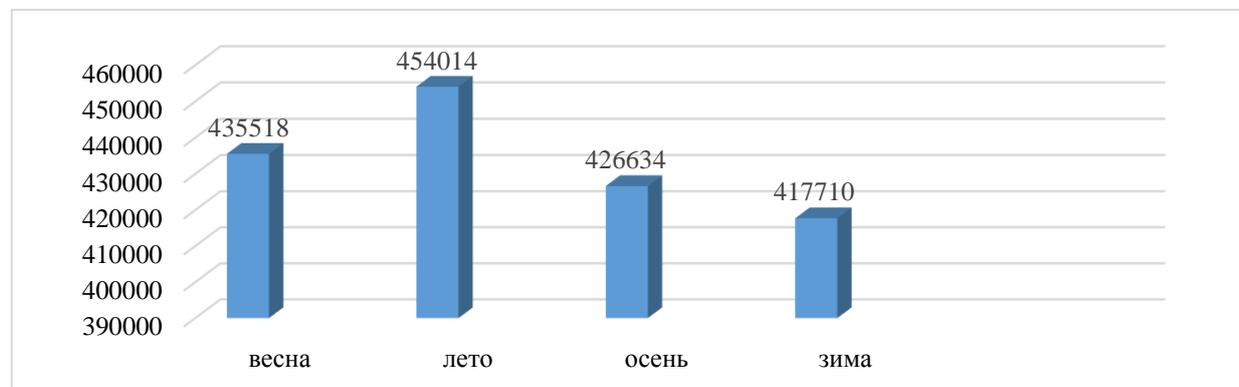


Рисунок 2– Объем молока, поступившего на переработку в 2021 – 2022 гг., кг

Установлено, что молоко по сезонам года поступает с разностью по объемам в 2,71-1,06%, летом его больше – 454014 кг молока, что на 36 тонн больше в сравнении с зимним периодом. Осенью и зимой молоко поступает практически в одном объеме – от 426634 кг молока осенью, до 417710 кг зимой.

Сравнительный анализ показателей физико-химических свойств молока, поступающего на переработку в различные сезоны года, показал, что кислотность молока находилась в пределах нормы и составила 17°Т, плотность молока была неизменной – 1028 кг/м<sup>3</sup>. В осенний и зимний периоды отмечается наиболее высокая массовая доля жира в молоке – 3,86% и 3,78% соответственно, а наиболее низкая весной – 3,59% и летом – 3,66%. Установлена достоверная разность между сезонами во всех случаях в пределах 0,27-0,07% ( $p \leq 0,001-0,05$ ). Массовая доля белка во все периоды года была на оптимальном уровне – в пределах 3,2 – 3,24%. (рис. 3).

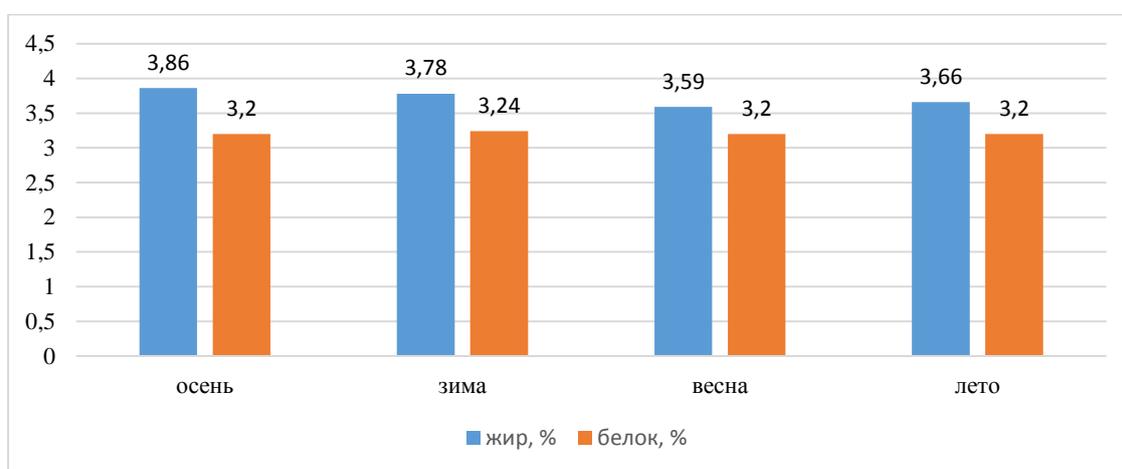


Рисунок 3 – Изменение массовой доли жира и белка по сезонам года

Оценка молока по санитарно-гигиеническим качествам проводилась по группе чистоты молока, бактериальной обсемененности и количеству соматических клеток.

Установлено, что молоко за все периоды года были отнесены к первой группе чистоты. От концентрации соматических клеток зависит санитарная безопасность молока-сырья и в конечном итоге качество продуктов, полученных в процессе его переработки (сыры, кисломолочные продукты и так далее) (табл. 1).

По количеству соматических клеток 2,2% молока в летний период имело высокую соматическую более 500 тыс./см<sup>3</sup> (2 сорт). В зимне-весенне-летний период наибольшая доля молока содержала от 200 до 300 тыс./см<sup>3</sup> соматических клеток, а осенью наибольшая доля молока содержала от 300 до 400 тыс./см<sup>3</sup>, что соответствует 1 сорту. В осенне-зимний период 12,1% молока имело от 400 до 500 тыс./см<sup>3</sup>.

Таблица 1 – Распределение перерабатываемого молока по количеству соматических клеток в 1 см<sup>3</sup> в различные сезоны года, кг

Сезон года		Количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>					Итого
		100-200	201-300	301-400	401-500	>500	
Осень	кг	17300	157881	206803	44650	-	426634
	%	4,1	37,0	48,5	10,5		100
Зима	кг	-	365521	45580	6609	-	417710
	%		87,5	10,9	1,6		100
Весна	кг	25611	288631	121276	-	-	435518
	%	5,9	66,3	27,8			100
Лето	кг	-	257724	186185	-	10105	454014
	%		56,8	41,0		2,2	100

Особенно важно знать технологические качества молока-сырья в связи с тем, что это определяет скорость процессов получения молочной продукции, ее выход и качественные характеристики. [8,9]

Важно знать, что для получения высококачественных продуктов необходимо определенное соотношение отдельных компонентов молока, а не только уровень доли жира и белка в молоке. Установлено, что их соотношение должно быть следующим: жир/белок – в пределах 1,06–1,24, жир/СОМО – от 0,40 до 0,45 и белок/СОМО – от 0,36 до 0,44. Это является частью оценки молока на сыропригодность [8].

Сыропригодным считается молоко первого и второго классов по редуктазной и бродильной пробам и с приведенными выше соотношениями основных показателей (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели сыропригодности молока по соотношению жир: белок, жир: СОМО, белок: СОМО

Сезон года	Соотношения показателей		
	жир: белок	жир: СОМО	белок: СОМО
Осень	1,21±0,007	0,47±0,003	0,39
Зима	1,17±0,005	0,46±0,002	0,39±0,001
Весна	1,12±0,005	0,44±0,002	0,39
Лето	1,14±0,007	0,44±0,003	0,39
За год	0,16±0,004	0,45±0,002	0,39

В наших исследованиях установлено, что по соотношению всех компонентов молоко в среднем за год находилось в пределах желаемых норм. При этом жир: белок и белок: СОМО во все времена года были в пределах нормы, а среднее соотношение жир: СОМО было выше указанного предела (0,40-0,45) на 0,02 и на 0,01 в осенний и зимний периоды соответственно.

В табл. 3 представлены данные по объемам поступающего на переработку молока с разными показателями сыропригодности.

Таблица 3 – Объемы поступающего на переработку молока с разными показателями сыропригодности, кг

Пределы	За год		Сезон года							
			осень		зима		весна		Лето	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
жир: белок										
<1,06	10031	0,6	-	-	-	-	10031	2,9	-	-
1,06: 1,24	1556932	89,8	286926	69,9	408810	97,9	425487	97,1	435749	95,9
>1,24	166913	9,6	139708	30,1	8900	2,1	-	-	18265	4,1
жир: СОМО										
<0,40	10031	-	-	-	-	-	10031	2,3	-	-
0,40: 0,45	1053727	60,8	100170	24,4	169724	40,6	425453	95,4	378442	83,4
>0,45	670118	39,2	326464	75,6	247986	59,4	10065	2,3	75572	16,6
белок: СОМО										
<0,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,36: 0,44	1733876	100	426634	100	417710	100	435518	100	454014	100
>0,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Установлено, что почти 90% молока, сданного на переработку, имело желательное соотношение жир: белок, однако осенью более 30% молока имело соотношение выше желаемых пределов, а весной около 3% - ниже пределов. При этом подавляющая часть молока в зимне-весенне-летний период имело желательное по сыропригодности молоко – 95,7-97,9%.

По соотношению жир: СОМО наибольшая часть молока имело желательное соотношение в весенне-летний период – 83,4-95,4% молока, а наименьшее, опять же, в осеннее время – всего 24,4%.

Таким образом, СПК «Дружба» сдало на переработку в ООО «Роса» 1717,9 т молока – сырья. Ежемесячно оно сдавало от 124,3 до 160,6 т молока – сырья. В течение года объем поступлений наименьший был в феврале – 7,2% от общего объема, а наибольший в мае – 9,3%. Молоко поступает на переработку почти равномерно по сезонам года, с разностью в 2,71-1,06%. Кислотность сдаваемого молока находилась в пределах нормы и составила 17<sup>0</sup>Т. Наиболее высокая жирность молока отмечается в осенний и зимний периоды. Массовая доля белка во все периоды года была на оптимальном уровне – в пределах 3,2 – 3,24%. Наиболее сыропригодное молоко поступало в весенне-летнее время, а наименее – осенью.

### **Список литературы:**

1. Зайцева З.Ф. Анализ производства и потребления молока в России // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: Матер. Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. С. 283-285.
2. Иванова Е.В. Роль кисломолочных продуктов с пробиотическими свойствами в детском питании // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: Матер. междунар. науч.-практич. конф. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. С. 59-62.
3. Кашко Л.С. Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы молока, реализуемого на продовольственном рынке // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: Сб. матер. междунар. науч. конф. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 44-47.
4. Кугелев И.М., Солнцева О.И. Новые формы розничной торговли молоком, вендинговая продажа // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. 2015. С. 201-204.
5. Курская Ю.А., Колчиженкова А.А., Москалева М.В. Анализ эффективности производства молока в России // Агробιοфизика в органическом сельском хозяйстве. 2019. С. 227-230.
6. Листратенкова В.И., Лысенко Е.П. Производство и потребление продукции животноводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. 2017. С. 219-224.
7. Машаров Ю.В., Нефантова Г.А. Бактериологические и микробиологические исследования молока // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса. 2021. С. 183-190.
8. Медведева Е.Г., Цысь В.И. Использование тестирования коров по гену каппа-казеина в прогнозировании продуктивного долголетия // Вестник АПК Верхневолжья. № 3(3). 2008. С. 18-20.
9. Соколова Е.Г., Маркина П.Г. Генетические и паратипические факторы влияния на технологические качества молока // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. 2022. С. 370-374.
10. Цысь В.И., Соколова Е.Г., Леутина Д.В. Качественные показатели молока коров бурой швицкой породы и перспективы их улучшения // Молочная промышленность. №7. 2013. С. 16-17.

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОРОДЫ РУССКАЯ ПСОВАЯ БОРЗАЯ

**Тимофеева О.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Аникеенко Е.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Русская псовая борзая представляет собой результат многовековой гибридизации азиатских пород борзых с аборигенными лайкообразными собаками с подлитием в последующем кровей английских, польских, прибалтийских и южных борзых. В статье рассмотрена история развития породы, а также отличия селекционной работы на примере России и Швеции.*

**Ключевые слова:** русская псовая борзая, селекция, фенотипические особенности, селекционная работа, псовина, щипец, стандарт породы.

Русская псовая борзая – достояние российской кинологовической федерации.

Происхождение элегантной русской псовой борзой уходит корнями в далёкое прошлое. Первое описание морфологических характеристик датируется 1650 годом и с тех пор стандарт не менялся. Существует гипотеза о происхождении русской псовой борзой в результате скрещивания Лапландской собаки с татарской гончей. Данная порода, выведенная и доведенная до совершенства русскими охотниками, отличается большим ростом, наделена упорством, силой, смелостью. Эти качества необходимы для преследования волков. В 18 веке русская псовая борзая стала любимой собакой царской семьи и преподносилась в дар королевским семьям всей Европы. В XIX веке этой породы появляются в Великобритании, становятся любимчиками королевской семьи. Александр II дарит несколько особей принцессе Уэльской и Герцогине Ньюкаслской, которая организует селекционную работу в клубе «Нот». Сегодня же Русская псовая борзая разводится во всём мире.

Стандарт породы. Внушительная и стройная. Борзая имеет относительно прямоугольную форму и служит в качестве охотничьей собаки. У борзой удлиненный корпус и голова, которая постепенно сужается по направлению к мочке носа. Миндалевидные и темные глаза, с дружелюбным и умным выражением. Уши высоко посажены, в нормальном состоянии - затянуты назад, когда собака настораживается – выпрямляются. Собака имеет выступающую, хорошо пигментированную мочку носа при любом окрасе. Крепкие, здоровые, крупные белые зубы. Шея длинная, мускулистая, покрыта густой шерстью и совершенно лишена подгрудка. Круп длинный, широкий и мускулистый. Характерным аллюром является рысь и карьер.

Таблица 1 – Измерительные данные русской псовой борзой

Измерение	Сука	Кобель
Высота в холке	68-78 см	75-85 см
Вес	30-40 кг	30-40 кг

Неудивительно, что эти собаки были в моде в 20-е и 30-е годы. Их использовали в элитной рекламе, и они были любимыми собаками голливудских звёзд. Даже у капитана «Титаника», Эдварда Джона Смита, была русская борзая (рис.1), а рок-группа «Пинк Флойд» выступили с борзой на своём концерте.



Рисунок 1 – Русская псовая борзая капитана Эдварда Джона Смита

В ходе исследования были выявлены отличия в селекции породы русской псовой борзой центральной России и Европы. Каждый селекционер придерживается стандарта и улучшает фенотипические данные животных для комфортного содержания в той или иной местности. Например, в центральной России псовые борзые имеют более короткую псовину (рис.2), нежели собаки Европейского содержания (рис.3). Предполагаем, что отличия в селекционной работе связаны с тем, что в нашей полосе животному нужна сбитая псовина, которая будет оптимальной длины для бега в лесу и полях. Также длинна и разновидность шерсти играет большую роль в удобстве при поимке зверя на охоте. В странах Европы, например, Швеции, Русская псовая борзая имеет длинную шелковистую псовину, так как охота в этой стране запрещена, из чего следует абсолютная ненужность укорачивания шерсти. Наоборот, европейские селекционеры делают большой акцент на её удлинение. Анатомические отличия у собак русского и европейского разведения также нужно учитывать. Например, щипец, передние и задние конечности. Русские

селекционеры выводят лёгких и быстрых собак для охоты, состязаний. Европейские селекционеры нацелены достичь эстетики в потомстве. Для этого выводятся особи с более массивными конечностями, бедрами, щипцом. Такие собаки имеют больше перспектив в соревнованиях формата «шоу».



Рисунок 2 – Русская псовая борзая селекции центральной России



Рисунок 3 – Русская псовая борзая Шведской селекции

Таким образом, в ходе работы были разобраны: основные этапы создания породы, стандарт породы, цели выведения данной породы, отличия селекционной работы на примере России и Швеции. В результате исследования были выявлены две основные характеристики, на которые обращают внимание селекционеры из двух исследуемых стран: псовина и конечности.

### **Список литературы:**

1. Оболенский А.А. Русская псовая борзая. С древнейших времён до наших дней // Охота с собаками в России. 2021. С. 52-71.
2. Сабанеев Л.П. Собаки охотничьи // Борзые и гончие. 1987. С. 30-42
3. Соколова Е.Г., Воробьёв О.В., Воробьёва Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2019. С. 177-181.
4. Суханова С.Ф., Курская Ю.А. Действие различных факторов на степень выраженностей связей в биологическом объекте // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник трудов. 2022. С. 251-257.
5. Тимофеева О.А., Андреева Д.А. Базовые потребности взрослой собаки в питательных веществах // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 356-359.
6. Тимофеева О.А., Стружкина Н.В. Общие принципы устройства питомника // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 411-414.
7. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Применение методов генетической селекции в кинологии // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 352-355.

## КИНОЛОГИЧЕСКИЙ ФРИСТАЙЛ – КОМАНДНЫЙ ВИД СПОРТА

**Тимофеева О.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Павлов И.Я.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Данная статья посвящена описанию вида спорта – кинологический фристайл, его направлениям и особенностям. Правилам и ограничениям в нём. Небольшой истории создания данного вида спорта.*

***Ключевые слова:** кинология, танцы с собаками фристайл, собака, вид спорта, дрессировка, музыкальный номер.*

Музыкальный фристайл зародился во многих местах почти одновременно, примерно в 1989 году, с разницей в три года, когда в Канаде, Англии, Соединенных Штатах и Нидерландах были продемонстрированы таланты слушателей музыки. Главным объединяющим элементом между группами был интерес к более творческим демонстрациям послушания и дрессировке собак, любовь к музыке и, во многих случаях, вдохновение от конного спорта под названием музыкальный кур, который был более творческой и динамичной формой выездки.

Первая официальная музыкальная фристайл-группа Musical Canine Sports International была основана в Британской Колумбии, Канада, в 1991 году. Вскоре за ними последовали другие группы в Соединенных Штатах и Англии. Каждый регион начал развивать свой собственный стиль, и многие американские группы продвигали больше трюковых номеров и костюмов. Английские группы больше внимания уделяли работе на каблуках и собаке, и меньше - костюмам и дизайну. Музыкальный фристайл стал более распространенным в шоу талантов животных и специальных выступлениях.

В России соревнования регламентируются правилами РКФ, созданными на основе правил WCFO и правилами РЛК (Российской Лиги Кинологов), созданными на основе действующих интернациональных правил по кинологическому спорту Международной федерации кинологического спорта IFCS. Российская кинологическая федерация получила право представлять национальную команду на чемпионатах мира и чемпионатах Европы с 2010 года (именно тогда прошел первый чемпионат мира по танцам с собаками в Дании).

Основные дисциплины и классы

К соревнованиям допускаются фактически любые собаки независимо от размера и породы. Танец происходит на прямоугольной площадке с ограждениями, размерами от 15 до 30 метров. Программа обязана быть построена таким образом, чтобы как можно больше использовать участок ринга.

В процессе разрешены любые безопасные движения, с предпочтением к танцевальным и максимально сходящимся с ритмом музыки. В официальных классах собака обязана находиться в ринге без поводка. Сигналы, которые проводник подает собаке, должны быть вписаны в хореографию и не отвлекать от выступления. Голосовые команды не должны быть громкими.

Всего имеется две официально признанные дисциплины:

1) Движение рядом под музыку (НТМ). Основное внимание в этом виде дисциплины фокусируется на способности собаки оставаться в различных положениях и позициях рядом с проводником, пока он движется под музыку. 75% программы номера должно составлять выполнение собакой различных базовых позиций. Остальные 25% выступления заняты движениями с элементами фристайла в практически любом виде. Правила описывают в общей сложности 10 классических позиций, которые выполняются в разной последовательности. (рис. 1)



Рисунок 1 – движение в позиции 9 «Между ног – вперед»

На протяжении всего выступления собака обязана быть очень близко к проводнику и не должна находиться на расстоянии более 2 метров от него. Сложность и продолжительность номеров участников зависит от их навыка и класса, в котором выступает дуэт.

Далее представлены 10 классических позиций в официальной брошюре от РКФ. (рис. 2)



Российская  
кинологическая  
федерация

## 10 ПОЗИЦИЙ ТАНЦЕВ С СОБАКАМИ «Движение рядом под музыку»



Рисунок 2 – Основные позиции, на которых базируется выступление

2) Фристайл. В этой дисциплине танцевальный номер, наоборот, состоит из любых трюков и движений, позиции из разряда «движения рядом под музыку» не должны составлять более 25%. Работа собаки на большой дистанции от человека приносит паре дополнительные баллы. Музыкальный фристайл требует от собаки выполнения различных трюков и других талантов послушания. В музыкальном фристайле обычно присутствуют такие движения, как переплетение ног, отталкивание собаки, совместное движение на расстоянии и более драматичные трюки, такие как прыжки, вращение, поклон,

переворачивание. (рис.3) Поощряются танцы на месте и другие новаторские действия, при которых собака повторяет танцевальные движения дрессировщика. Популярный завершающий прием для некоторых упражнений заключается в том, что собака прыгает на руки дрессировщику или через его спину.



Рисунок 3 – Фрагмент выступления

#### Классы сложности

Помимо деления на дисциплины, каждая из них делится на классы сложности, которые отличаются по длительности танцевального номера и возрасту собак. По правилам РКФ официально существует всего 3 класса:

1) Дебют – начальный класс (для собак старше 12-ти месяцев). длительность номера от 1,5 мин. до 2,25 мин.

2) Прогресс – Продолжительность номера от 2 мин. до 3,25 мин. (для собак, старше 18-ти месяцев).

3) Наивысший класс сложности, именно по этому классу сложности проходят чемпионаты мира и Европы (для собак старше 18-ти месяцев). длительность номера от 3 мин. до 4 мин.

Для перехода более сложный класс нужно получить определённое количество баллов и оценку от судей на нескольких выступлениях на официальных состязаниях в системе РКФ.

Существуют так же и неофициальные классы, их главная особенность, помимо того, что эти классы не используются на официальных состязаниях, это их большое разнообразие и возможность применение поощрения для собак (лакомства, игрушки и т.д.) и вспомогательных средств (кликер, поводок и т.д.). Ниже приведены некоторые из неофициальных классов:

1) Открытый – для собак не моложе 12 месяцев.

2) Дети – для детей до 16 лет и для собак не моложе 12 месяцев.

3) Ветераны – для собак старше 8 лет

Анализ соревнований обычно проводят 3 или 5 судьи. Судьи внимательно производят визуальный анализ и выставляют оценку по нескольким различным критериям:

- общее впечатление от номера;
- уровень сложности и техника исполнения;
- интерпретация музыки;
- безопасность работы собаки.

Наибольшая оценка за выступление – 30 баллов. Так же судьи вправе отнять баллы из общей оценки номера за лай, каких-либо нарушений регламента, неподходящее применение реквизита, силового воздействия на собаку или стрессовое положение самой собаки.

Большая роль на соревновании отводится музыкальному сопровождению, именно оно задает общий тон выступления, тем более что движения дуэта проводника и собаки должны совпадать с ритмом музыки. Музыкальное сопровождение может состоять из одного или нескольких музыкальных произведений. Стилистика и тематика музыки для танца может быть фактически любой, однако она не должна затрагивать темы насилия, расизма, религии и других острых или экстравагантных тем.

Различные костюмы и наряды для собаки не запрещаются правилами состязания, однако и обязательными тоже не являются. Однако наличие яркого, запоминающегося и привлекающего к собаке внимание, костюма является крайне желательным, т.к. это поможет усилить впечатление у судей и принести дуэту дополнительные баллы. Тем не менее, костюм хоть и должен привлекать к собаке внимание, однако он не должен сковывать или каким-либо образом скрывать естественные движения собаки, а так же он должен сочетаться с костюмом спортсмена. Во время выступления разрешается присутствие какого-либо реквизита, который подходит по стилистике к музыкальной композиции.

Музыкальный кинологический фристайл, также известный как танцы с собаками - это современный вид спорта для собак, представляющий собой смесь дрессировки на послушание, трюков и танцев, который позволяет творчески взаимодействовать между собаками и их владельцами. Сейчас этот вид спорта очень популярен во многих странах, по всему миру он превратился в соревновательные формы.

### **Список литературы:**

1. Гусев В.Г., Гусева Е.С. Кинология. Пособие для экспертов и владельцев племенных собак. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. 232 с.
2. Эва Мария Кремер Полная энциклопедия пород собак. М.: ООО «Аквариум - Принт», 2007. 368 с.
3. Гриценко В.В. Курс теории дрессировки собак. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 364 с.
4. Жарова Г.О. Собаки: Практическая энциклопедия. Москва: ООО «Издательство АСТ», 2003. 464 с.

5. Кашко Л.С., Лютова Э.А. Девиантное поведение собак // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона: Материалы международной научно-практической конференции. Смоленск. 2018. С. 176-177.

6. Крушинский Л.В. Служебная собака. Руководство по подготовке специалистов служебного собаководства // Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. 1952. 202с.

7. Соколова Е.Г., Воробьев О.В., Воробьева Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2019. С. 177-181.

8. Суханова С.Ф., Курская Ю.А. Действие различных факторов на степень выраженностей связей в биологическом объекте // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2022. С. 251-257.

9. Тимофеева О.А., Андреева Д.А. Базовые потребности взрослой собаки в питательных веществах // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 356-359.

10. Тимофеева О.А., Стружкина Н.В. Общие принципы устройства питомника // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 411-414.

11. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Применение методов генетической селекции в кинологии // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 352-355.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОЛОГИИ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**Тимофеева О.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Перегонцев И.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** С давних времен человек стал одомашнивать диких животных и выращивать растения. Так и появилось сельское хозяйство. С многовековым развитием сельского хозяйства человек оказывал всё большее влияние на экологию. Создание и развитие предприятий сельскохозяйственного назначения и экология всегда оказывают друг на друга прямое и косвенное положительное или отрицательное воздействие.*

***Ключевые слова:** экология, сельское хозяйство, деятельность, влияние, экологические законы.*

С давних времен люди приручали и использовали животных для своих нужд, постоянно наблюдая за ними, создавая все более эффективные методы содержания и ухода. С изобретением письменности эти знания стали быстрее передаваться и улучшаться, что привело к более продуктивным способам и методам содержания сельскохозяйственных животных. Так появилась первая теоретическая база знаний о животных – зоотехния. Термин был предложен французским учёным Жоржем Бодеманом в 1848 году и основан от греческих слов «zōon» – животное, и «technē» – искусство, мастерство.

Со временем население планеты возросло, вследствие чего развилась промышленность, научно-технический прогресс и выросли требования к зоотехнии. На данный момент зоотехническая наука шире и глубже изучает биологические особенности животных. Для этого применяется современная счётно-вычислительная техника, достижения в генетике (выведение пород разных видов животных с целью получения лучших показателей в тех или иных климатических условиях), использование высокопитательных кормов и многое другое. Зоотехния тесно переплетается с другими науками, например: анатомия, физиология, гистология, агрономия, экология. Связь зоотехнии, науке о животных, и экологии, науке о взаимосвязях живых организмах и среде их обитания, невозможно переоценить. Температура, свет, содержание газов в воздухе, вода, почва – все это влияет на особенности ведения животноводства. Человеком искусственно выведены новые породы животных, которые лучше акклиматизированы в определенных условиях, что напрямую влияет на качество, количество и рентабельность продуктов животноводческой промышленности. Однако, животноводство сегодня оказывает не меньшее влияние на экологию.

Аграрно-животноводческий комплекс является основным загрязнителем элементов окружающей среды. Чрезмерное использование ядохимикатов, сточные воды с ферм, фабрик, заводов, излишнее использование антибиотиков с последующим попаданием их в почву и воду. Система животноводства на промышленной основе в настоящее время, высокая концентрация животных сельскохозяйственного назначения на небольшой площади, необходимость в хорошей кормовой базе, а также расширение пастбищ требуют использования большого количества водных ресурсов, что существенно влияет на состояние водоёмов. Также, в условиях животноводческих комплексов создаются большие объёмы навоза жидкой консистенции, большое количество вредных летучих химических веществ, интенсивного шума и т. д. Специалисты, занимавшиеся решением вопроса размещения животноводческих комплексов, использования отходов и выбора систем их обработки полагали, что основные компоненты окружающей среды, такие как воздух, почва и вода – неисчерпаемы, с экологической точки зрения. Но в процессе эксплуатации первых же комплексов стало очевидно, что окружающая среда стала подвергаться интенсивному загрязнению, а также был выявлен неблагоприятный эффект воздействия на условия проживания людей. Специфичность животноводческих предприятий по выращиванию, откорму и содержанию сельскохозяйственных животных заключается в следующем:

- влияние неорганизованных выбросов достигает 99% от всей массы и является преобладающим;
- выделения и образования веществ, загрязняющих окружающую среду, носят нерегулярный характер.

Из-за деятельности предприятий сельскохозяйственного назначения в атмосферу выброшено более 25,5 тысяч тонн загрязняющих веществ. Весомую роль в этих цифрах играют недостаточно отработанные технологии очистки воздуха, которые и приводят к биологическому и химическому загрязнению атмосферы.

Хранилища навоза, пруды технического назначения, сточные воды, поля сельскохозяйственного назначения (поля фильтрации, орошения) и животноводческие помещения служат источниками загрязнения прилегающих территорий. Пыль, аммиак, микроорганизмы и прочие продукты жизнедеятельности, сопровождающиеся неприятным запахом, регистрируются на территориях, прилегающих к животноводческим и птицеводческим помещениям. При этом, ощутить неприятный запах можно на территории до десяти километров от предприятия. Действующее законодательство занимает главное место в решении экологических проблем, связанных с рациональным природопользованием и охраной окружающей среды в рамках современного с/х производства. Невыполнение организациями требований экологического законодательства по ведению сельскохозяйственного производства может принести ущерб, как окружающей среде, так и самому хозяйству. Действующее законодательство занимает ключевое место в решении проблем, связанных с экологией в сельском хозяйстве. На данный момент действуют инструкции,

нормативные акты и положения, регулирующие экологические отношения в сельском хозяйстве. Однако, единого нормативного акта в конкретной области экологических отношений на данный момент не существует.

В связи с вышесказанным целью правового регулирования является обеспечение всех участников аграрных производств комплексом специализированных эколого-правовых требований, которые показывают специфичность и действие факторов на окружающую среду в рамках современной сельскохозяйственной деятельности, учитывая уровень механизации, химизации и мелиорации. Но на сегодняшний день требуется не столько улучшение законодательства в сфере экологии, сколько действия, направленные на организацию надлежащего исполнения и применения действующих законов. Правовое регулирование отношений в сфере природопользования и охраны окружающей среды в сельском хозяйстве должно исходить из эколого-экономических основ функционирования общественного производства, объединяющих хозяйственную деятельность и взаимодействующую с ней природу. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, реализация которой служит необходимым условием, составной частью производственно-хозяйственной деятельности является одной из главных задач всех хозяйствующих субъектов. В условиях современной системы сельского хозяйства можно выделить два направления природоохранительной деятельности: охрану окружающей среды и всех ее элементов от вредного воздействия сельскохозяйственного производства и охрану сельского хозяйства от вредного воздействия антропогенной окружающей среды.

Таким образом, мы видим, что сельское хозяйство и экология тесно связаны друг с другом и имеют большое взаимовлияние. Для нивелирования негативных воздействий на окружающую среду человеком создан ряд законов и правил, выполнение которых способно минимизировать загрязнение экологии.

### **Список литературы**

1. Боголюбов С.А., Позднякова Е.А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Общество с ограниченной ответственностью Издательство ЮРАЙТ, 2023. 479 с.
2. Гурова Т.Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для академического бакалавриата. 3-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019. 188 с.
3. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы: учебник для СПО. 5-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019. 218 с.
4. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Воспроизводство стада, выращивание и реализация племенного молодняка // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Смоленск. 2021. С. 313-315.

5. Белокопытов А.В., Миронкина А.Ю. Многофакторная оценка развития ресурсного потенциала в агропромышленном комплексе региона. // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 37-42.

6. Зайцева З.Ф., Саропынкина А.А., Анализ тенденции развития животноводства в России // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2022. С. 203-207.

7. Листратенкова В.И., Лысенко Е.П., Производство и потребление продукции животноводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: Материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 219-224.

8. Соколова Е.Г., Москалева М.В., Современное состояние молочного скотоводства в России и в Смоленской области // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 292-296.

9. Суханова С.Ф., Курская Ю.А. Действие различных факторов на степень выраженностей связей в биологическом объекте //: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник трудов. 2022. С. 251-257.

## КУРСИНГ

**Тимофеева О.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Короткова Ю.Д.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Известно, что с древних времен и на протяжении веков в Англии охотились с борзыми на оленей, лис и, возможно, диких кабанов. Но главным объектом гончей охоты был заяц. Однако постепенно игры на Британских островах становилось все меньше и меньше. И в результате различных препятствий, создаваемых землевладельцами, охота с борзыми становилась все более и более трудной. Со временем борзых начали использовать в спортивных целях. Все чаще и чаще эти собаки участвовали в скачках, охоте на зайцев и пари.*

***Ключевые слова:** курсинг, оценка, критерии, подвижность, собака.*

В 16 веке в Англии, благодаря усилиям герцога Норфолка, как считается, по указанию королевы Елизаветы Тюдор, были разработаны специальные правила бегов борзых. Согласно этим правилам, для определения победителя в парных забегах борзых учитывались смекалка, ловкость и умение воровать, но ловля животного не была обязательной. Примерно с того же времени стали регулярно проводиться соревнования по бегу на беговых дорожках.

И все таки, что такое этот странный и непонятный «курсинг»? Курсинг (coursing) - погоня за добычей гончими, охота с гончими. Однако в большинстве стран охота с борзыми с 20 века была запрещена или ограничена с начала века, поэтому соревнования по симулированной погоне используются для проверки работоспособности собак, а новое значение термина «бегущий» можно определить следующим образом:

Lure coursing -это полевые испытания приманки для имитации погони и поимки животного (кролика) в полевых условиях, позволяют борзой продемонстрировать свои навыки.

В обоих видах спорта собака бежит за приманкой, которая представляет собой либо шкуру животного (зайца, лисицы), полиэтиленовый пакет и т.д. Для охотничьих собак бег - это занятие в межсезонье. А для всех остальных бег за приманкой дает возможность высвободить энергию и получить отличную физическую форму! (рис.1).



Рисунок 1 – Курсинг

Породы борзых собак, такие, как уиппет, салюки, русская псовая борзая, левретка, ирландский вольфхунд, грейхаунд и др. с удовольствием и эффективно работают в полях по резвому русаку, и также с удовольствием бегают за имитацией зайца. Опыт показывает, что собаки, которые хорошо работают на местности, очень охотно и умело преодолевают дистанцию.

Кольцевые гонки более реалистичны, более разнообразны и более неожиданны, в отличие от круговых гонок. Кросс-кантри - это очки, а гонки - время. Поскольку на курсе одновременно бегают много собак, вы должны тренироваться, чтобы начинать гонку с ящиков и бегать на заранее известное расстояние, даже если «кролик» находится вне поля зрения собаки.

Оценка работы собаки на соревнованиях такая же, как и на испытаниях, с максимальным количеством баллов 100. В испытаниях используется 9 критериев оценки: ловкость, смекалка, настойчивость, сила и выносливость, участие в отлове и вождении, мастерство и последовательность, поведение внутри стада, поведение вне стада, отношение к пойманному животному. Курс состоит из 5 критериев, каждый из которых оценивается максимум в 20 баллов: скорость, настойчивость, интеллект, ловкость, выносливость.

Собаки бегают 2 круга. После первого круга направление меняется на противоположное, и трасса полностью перестраивается. На расстоянии 300-500 метров устанавливают 7-10 роликов для имитации поворотов (резкого изменения направления движения животного, когда собака собирается его догнать). Дека между дрели зависит от местности и может варьироваться от 40 до 90 м.

Дека – это расстояние между катушками, которое зависит от местности. Первая катушка должна находиться на расстоянии не менее 60 метров от старта, а в конце трассы должна быть прямая дека от 60 до 100 метров. Повороты с углом наклона более 60 градусов не допускаются.

Имитационная установка называется «механический кролик» – это простое устройство состоит из электродвигателя с катушкой, на конце которой находится приманка, на которую наматывается шнур, натянутый по всему полю (рис.2). Для имитации поворотов в область, вокруг которой натянут шнур с наживкой, помещают ролики. Приманка должна быть изготовлена из легкой кроличьей шкуры длиной около 40 см или аналогичного материала, а в сырую погоду можно использовать пластик или ткань.

За размещение роликов на трассе отвечает директор гонки, но в любом случае должны быть соблюдены общие требования к расстоянию роликов и углам поворота, чтобы более объективно оценить характеристики собак.



Рисунок 2 – Механический кролик

Определения критериев в положении о курсинге Международной Кинологической Федерации.

Скорость. Она необходима для поимки добычи. На это указывает быстрота подачи, когда собаки с самого начала реагируют на внезапное удаление корма. Борзые демонстрируют скорость на протяжении всего пути, но особенно при ловле приманки. Скорость собаки определяется скоростью и частотой отдельных движений, а также скоростью их выполнения.

Абсолютная скорость не учитывается при оценке, так как скорость борзой будет оцениваться по сравнению с ее конкурентами.

Интеллект – борзая демонстрирует свою смекалку, преследуя приманку, когда бежит по тропе, выбирая лучшую позицию для ловли приманки,

демонстрируя такую ловкость, с которой даже самая быстрая борзая не сможет поймать добычу. Собака демонстрирует свой дек, пытаясь расположиться между добычей и ее дорогой, чтобы приманка не попадала на более пересеченную местность.

Маневренность борзой показывается когда она меняет направление, следуя за приманкой, а так же при поимке приманки.

Выносливость – это способность собаки пройти трассу в хорошей физической форме. В этом проявляются как физические, так и умственные способности собаки.

Вот некоторые советы для участников курсинга:

Не показывайте собакам расстояние заранее! Сначала они запоминают, где повороты, и начинают осваивать их, как настоящие охотники. Ведь их цель - догнать, им нужно добраться до финиша и, повиснув на хвост деки «зайца», пройти все ролики подряд. Во-вторых, из-за излишних впечатлений чрезмерно эмоциональная собака может «перегореть», что заметно ухудшит ее работу на расстоянии. Только владелец имеет право подбадривать собаку на трассе, не называя ее имени. Она его знает и слышит. Собака может отвлекаться на крики других и доводить соперника до того, что он уходит с трассы. Не мешайте другим собакам, даже если у вас сильные эмоции.

Потяните собаку перед бегом трусцой и немного помассируйте ее. Все спортсмены разминаются и растягиваются перед стартом, чтобы предотвратить травмы и повысить производительность. После забега спокойно пройтись с собакой на поводке и дать ей прийти в себя.

Курсинг для собак - это прекрасный тренинг, в них просыпается азарт, воспитывается ловкость и выносливость, тренируется внимание. Ведь инстинкт охотника, преследования убегающей цели у них в крови, а даёт им возможность преследовать и брать добычу.

### **Список литературы:**

1. Орлова М. Скоростные не борзые // Мой друг собака. №8. М.: ООО «Издательство Энимал Пресс», 2012. С. 56-59.
2. Полякова К. Курсинг, или истинная радость бега // Собачий остров. №3 (17). СПб.: Благотворительный фонд «Верность», 2012. С. 22-23.
3. Сабанеев Л.П. Собаки охотничьи // Борзые и гончие. 1987. С. 30-42
4. Соколова Е.Г., Воробьев О.В., Воробьева Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2019. С. 177-181.
5. Суханова С.Ф., Курская Ю.А. Действие различных факторов на степень выраженностей связей в биологическом объекте // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2022. С. 251-257.
6. Тимофеева О.А., Андреева Д.А. Базовые потребности взрослой собаки в питательных веществах // Перспективы научно-технологического

развития агропромышленного комплекса России: Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 356-359.

7. Тимофеева О.А., Стружкина Н.В. Общие принципы устройства питомника // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 411-414.

8. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Применение методов генетической селекции в кинологии // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 352-355.

## ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СОБАК

**Тимофеева О.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Короткова Ю.Д.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Аннотация.** *Развитие запредельного торможения, может свидетельствовать о низком уровне работоспособности нервных клеток и слабости коры головного мозга. При этом собака может выдержать значительное повышение возбудимости корковых клеток, не проявляя признаков запредельного торможения. Это говорит о высоком пределе работоспособности нервных клеток и силы коры головного мозга.*

**Ключевые слова:** *тип высшей нервной деятельности, возбудимость, торможение, подвижность, собака.*

Изучая условную рефлекторную деятельность огромного количества собак, И. П. Павлов создал свою теорию о типах высшей нервной деятельности. В своей работе академик Павлов объединил все многообразные особенности условно-рефлекторной деятельности собак в четыре основных типа высшей нервной деятельности.

Согласно определению типов высшей нервной деятельности, академик Павлов положил оценку: 1) сила обоих основных нервных процессов – возбуждение и торможение; 2) уравновешенность этих процессов между собой; 3) подвижность этих процессов.

Оценка силы нервной системы. В зависимости от силы раздражения (возбудимости) используют особые усилия ради увеличения возбудимости клеток коры головного мозга. По результатам изучения определяется, какая степень возбудимости способна удерживать нервная система собаки, не впадая в запредельное торможение. Поведение собаки, которая свободно развивается признаки невыносимого торможения, возможно подтверждает о низком уровне трудоспособности нервных клеток и слабости коры головного мозга. При этом собака способна выдержать внушительное увеличение возбудимости корковых клеток, но при этом не обнаруживает признаков запредельного торможения. Это говорит о высоком пределе работоспособности нервных клеток и силы коры головного мозга.

При оценке силы раздражительного процесса И.П. Павлов использовал три самых главных показателя.

1. Использование очень сильного внешнего раздражителя (в основном применяется громкий звук, похожий на трещотку). Собаки, которые могут выдержать это и даже способны вырабатывать на них условные рефлексы - это признак сильного возбуждения. Однако, если она не может развить условный рефлекс на звук трещотки, это говорит о слабости ее нервной системы.

2. В результате повышения пищевой возбудимости клеток коры головного мозга повышается их возбудимость. На протяжении нескольких суток собаку не кормить пищей, которая может простимулировать пищеварительный тракт собаки. Нарушение пищевых инстинктов в результате повышения пищевой возбудимости после этого говорят о том, что клетки коры головного мозга могут выдержать повышенную раздражительность при повышении уровня возбуждения. Это говорит о силе типа нервной системы собаки. Напротив, если в результате голодовки пищевые условные рефлексы собаки снижаются после голодовки или же они становятся пониженными вследствие увеличения пищевой возбудимости это свидетельствует о слабости коры головного мозга у собак.

Благодаря использованию некоторых определенных лекарственных препаратов возможно повысить возбудимость коры головного мозга. В то же время академик Павлов употреблял ни что иное, как кофеин. Этот препарат способствует повышению возбудимости, в первую очередь коры головного мозга. Кофеин, который дают собаке всего лишь за час до работы с собакой, отлично усиливает условные рефлексы. Но только те собаки, у которых сильный тип, могут выдержать повышенные дозы кофеина. Это связано с тем, что у таких собак повышен условный рефлекс на кофеин, который содержится в этих дозах. Собаки с низким уровнем физической активности могут быть не в состоянии выдержать даже самые минимальные дозы кофеина. Но только те собаки, у которых сильный тип, могут выдержать повышенные дозы кофеина. У таких собак, как правило, увеличивается количество условных рефлексов на кофеин в этих дозировках. Собаки недельного типа могут выдержать небольшие дозы кофеина.

Для оценки силы процесса возбуждения собаки используются три основных и главных показателя. Собака, у которой низкий предел работоспособности нервных клеток, с легкостью развивается усиленное торможение. И. П. Павлов описал собаку слабого типа, или меланхолика.

При сильном раздражении собак делят на три типа, в зависимости от уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения: сангвиников, холериков или флегматиков.

Оценка подвижности процессов возбуждения и торможения. При этом под подвижностью процесса возбуждения и торможения понимается скорость, с которой происходит переключение возбуждения коры головного мозга на состояние покоя. Академик И.П. Павлов в лаборатории имеет несколько показателей, по которым можно говорить о степени подвижности нервных процессов.

Поддержание нервной деятельности определяется быстрой сменой тормозного раздражителя положительным. Как правило, собакам дают тормозной условный раздражитель в течение 30 секунд и затем через 1-2 секунды передают положительный условно-рефлекторный сигнал. Собаки с хорошей подвижностью могут испытывать уменьшение слюноотделения только в течение первых секунд его действия. Затем начинается нормальное

пищевое слюноотделение. У нервных клеток будет быстрое освобождение от торможения, возникшего в процессе действия тормозного раздражителя. Собаки с плохой подвижностью нервных импульсов, у которых нервные клетки с затруднением освобождаются от торможения и не могут освободиться от торможения, собаки будут наблюдать значительное уменьшение положительного условно-рефлекторного слюноотделения; оставшееся торможение будет мешать нормальному пищевому условию. Такое пересечение положительного рефлекса с отрицательным могло привести к продолжительному срыву нервной деятельности собаки, формированию болезненного состояния нервных систем животного.

Флегматиками были названы собаки с очень плохой подвижностью нервных процессов (возбуждения и торможения) академиком И. П. Павловым. В то время, как собаки с хорошей подвижностью и уравновешенностью процессов возбуждения и торможения - Сангвиники. Академиком И.П Павловым было выделено четыре типа высшей нервной деятельности у собак.

У слабого типа (такие как меланхолики) слабый процесс возбуждения, т. е. низкий граница трудоспособности нервных клеток. Мощные раздражители подстрекают у данных собак излишнее торможение.

Уравновешенный, динамический тип (такие как сангвиники). А это – собаки, у которых чрезвычайный процесс возбужденности и торможения и превосходная их подвижность.

Возбудимый, дикий тип (холерики) с сильным процессом возбуждения, но с некрепким процессом торможения.

Инертный, малоподвижный тип (флегматики) с сильными процессами возбужденности и торможения, но с плохой их подвижностью.

Необходимо знать о том, что у наибольшего числа собак не заметный тип высшей нервной деятельности. Он пребывает на границе посреди единичными сильно выраженными типологическими свойствами нервных систем и другими яркими видами нервной системы.

Условия для формирования определенного типа нервной системы собаки.

Несмотря на то, что собака обладает наследственными особенностями нервной системы и формируется в тесной зависимости от условий жизни. Однако это является определяющим фактором в развитии процесса торможения у детей. У собаки слабый процесс торможения, его можно усилить постепенным обучением, направленным на улучшение типологических характеристик животного. Подготовку к процессу торможения следует проводить постепенно и с увеличением всех видов ударов. Укладка увеличивает тормозную силу во время тренировочного процесса за счет приземления собаки. Но всегда следует иметь в виду, что обучение процессу торможения у собак со слабым торможением следует проводить с большой осторожностью, чтобы не нарушить его.

Чтобы развить подвижность нервных процессов, необходимо тренироваться. С помощью условных рефлексов собака может точно

определить, что первые задания с преобразованием положительных условных рефлексов в отрицательные сложнее, чем последующие.

Значимость подготовки заключалась не только в том, чтобы натренировать собаку конкретным приемам, но и в том, что при этом практикуются базовые действия нервной системы, находящиеся в основе высшей нервной деятельности, – развиваются типологические качества собаки. При формировании нервной системы большое воздействие на образование типа нервной системы должно оказывать единая подготовка собаки. Но эта подготовка должна выполняться с большой сдержанностью и не перегружать нервную систему животного.

По сути дела, тип высшей нервной деятельности является результатом сочетания врожденной особенности поведения и воздействия внешних условий воспитания собаки. Однако не стоит забывать о том, что правильное выращивание и воспитание собаки может существенно развить ее типологические качества.

#### **Список литературы:**

1. Воронин Л.Г. Физиология высшей нервной деятельности. М.: Высшая школа, 1979. 280 с.
2. Гельберт М.Д. Физиологические основы поведения и дрессировки собак. М.: КолосС, 2007. 297 с.
3. Гриценко В.В. Послушание собаки. М.: Вече, 2007. 272 с.
4. Кашко Л.С., Лютова Э.А. Девиантное поведение собак // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона: Материалы международной научно-практической конференции. Смоленск. 2018. С. 176-177.
5. Крушинский Л.В. Служебная собака. Руководство по подготовке специалистов служебного собаководства // Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. 1952. 202с.
6. Соколова Е.Г., Воробьев О.В., Воробьева Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2019. С. 177-181.
7. Суханова С.Ф., Курская Ю.А. Действие различных факторов на степень выраженностей связей в биологическом объекте // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов. 2022. С. 251-257.
8. Тимофеева О.А., Андреева Д.А. Базовые потребности взрослой собаки в питательных веществах // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 356-359.
9. Тимофеева О.А., Стружжина Н.В. Общие принципы устройства питомника // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 411-414.
10. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Применение методов генетической селекции в кинологии // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 352-355.

## АДЖИЛИТИ – КОМАНДНЫЙ ВИД СПОРТА С СОБАКАМИ

**Тимофеева О.А.**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Чуркина Н.А.**, студент ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Данная статья описывает основы одного из самых популярных кинологических видов спорта – аджилити. Поясняет его суть, структуру, стили и особенности, правила проведения соревнований. Дан небольшой экскурс в историю создания данного вида спорта.*

***Ключевые слова:** аджилити, собака, вид спорта, дистанция, трасса.*

Аджилити, специальный командный вид спорта для собак, в последнее время приобрел большую популярность. Этот вид спорта, сочетающий в себе ловкость и скорость, зародился в Великобритании в 1970-х годах и изначально предназначался для развлечения зрителей на выставках собак. Сегодня аджилити – это полноценная дисциплина, имеющая свои международные соревнования. Наиболее яркой особенностью этой дисциплины является удивительная синергия между собаками и людьми, когда и те, и другие понимают и доверяют друг другу, работая в идеальной координации.

На самом деле, нет никаких ограничений по типам собак, которые могут участвовать в соревнованиях по аджилити – приветствуются все породы. Для участия в соревнованиях по аджилити не обязательно иметь родословную. Самое главное для достижения результатов – чтобы ваша собака была энергичной, активной и готова быстро и беспрекословно выполнять команды. Существуют некоторые основные требования для занятий с четвероногими, но они очень просты:

- Собака должна быть не моложе 15 месяцев по самой простой программе и не моложе 18 месяцев по самой сложной программе;

- Обязательно наличие чипа или клейма;

- Сертификат здоровья от ветеринарного врача с прививкой от бешенства;

- Рабочая книжка собаки-все результаты соревнований для этой собаки должны быть внесены в этот документ.

Не допускаются на соревнования:

- Больные или травмированные животные;

- Кормящие суки; и т.д;

- Течные суки допускаются с ограничениями - они будут соревноваться последними и до этого момента должны находиться вдали от зоны соревнований.

Порода не имеет большого значения в соревнованиях по аджилити, но в этом виде спорта есть 10 самых успешных пород, такие как:

- Бордер-колли

- Шелти
- Австралийская пастушья собака
- Вельш-корги
- Бельгийская овчарка
- Джек Рассел терьер
- Золотистый ретривер
- Ирландский терьер
- Английский спрингер-спаниель
- Немецкая овчарка.

Площадка для соревнований собак называется рингом. Для аджилити площадь должна быть не менее 20x40 м, с четко обозначенными границами, входом на старте и выходом у финиша. Трасса для аджилити должна включать специальные препятствия для аджилити в порядке и количестве в соответствии с правилами клуба собаководства и сложностью программы, для которой предназначена трасса.

Препятствия для соревнований по аджилити делятся на несколько типов в зависимости от способа их преодоления.

Прыжки (бесконтактные) - собаки должны прыгать в длину и высоту (барьеры, стенки и кольца для прыжков в высоту, платформы для прыжков в длину); (рис.1)



Рисунок 1 – Прыжки

Контактный тип-собака должна пробежать по ним (горки-две доски, расположенные под углом друг к другу, высота платформы) (Рис.2).



Рисунок 2 – Горки

Туннель – это труба из мягкого или твердого материала, по которой собака может пробежать;

Качели – это перекидываемая с центром тяжести посередине; другие препятствия, где существует особое взаимодействие между собакой и препятствием. К ним относятся слаломы (ряд тонких жердей, через которые собака проходит как «змея») и столы (платформы, на которых собака стоит определенное время). (рис.3)



Рисунок 3 – Змея

В рамках правил для каждого вида оборудования собаки должны выучить специальные команды, чтобы они могли легко и быстро найти себя во время соревнований.

Правила соревнований по аджилити для собак на международном уровне устанавливаются Международной кинологической федерацией (FCI), на основе которых в каждой стране разрабатываются национальные правила.

Соревнования по аджилити в Российской Федерации проводятся на основе правил Российской Федерации Челюсти (РКФ), но отдельные клубы собаководства могут вносить небольшие изменения в правила, если они не противоречат основным правилам.

Эта дисциплина делится на два основных раздела, в зависимости от того, как собака взаимодействует с препятствием

Прыжки – дистанция состоит из бесконтактных предметов, которые собака должна перепрыгнуть (но не может коснуться);

Аджилити – курс состоит из контактных препятствий, которые собака должна перепрыгнуть или перебежать, и бесконтактных предметов.

Соревновательные собаки делятся на категории в зависимости от их роста:

S (Small)... Холка менее 35 см;

M (Medium). более 35 см и менее 43 см;

L (Large): собаки выше 43 см.

Каждый класс судится отдельно, чтобы обеспечить равные условия для всех питомцев.

Задача участника – пройти все снаряды на трассе в правильном порядке, быстро и точно. В зависимости от сложности трассы и условий соревнований

определяется контрольное (эталонное) время и максимальное (максимально допустимое для прохождения трассы) время. Штрафные очки начисляются за ошибки, допущенные участниками на дистанции, или за превышение контрольного времени, отведенного на прохождение дистанции. Судьи также могут дисквалифицировать (снять с дистанции) участников за ряд нарушений, совершенных ими на дистанции.

Например, во время прохождения дистанции хендлеру запрещается: прикасаться к собаке и/или снаряжению, перепрыгивать или переступать через препятствия; выступать с собакой на ошейнике или поводке; поощрять собаку (например, лакомствами или игрушками); иметь что-либо в руках у хендлера; и внимание (например, свисток, поводок, еда и т.д.), превышение максимального времени и прыжки через препятствия.

Существует три программы аджилити – 1, 2 и 3, с различными уровнями сложности (в порядке возрастания) и особыми требованиями для участия в последующих программах. Для участия во второй программе собака должна получить три раза высшую квалификационную оценку (без штрафа) в первой программе, что подтверждается сертификатом. Собака допускается к участию в третьей программе только после трехкратной победы во второй программе. Невозможно участвовать в более легкой программе после более сложной программы. Квалификационные оценки присваиваются участникам соревнований по результатам прохождения дистанции и зависят от количества штрафных очков. Чемпионат России по аджилити и Чемпионат мира по аджилити проводятся ежегодно, победителям присваиваются специальные титулы «Чемпион России по аджилити» и «Чемпион мира по аджилити» соответственно. Чемпионаты проводятся только в третьей программе и состоят из двух дистанций: аджилити и джампинг. Только породистые собаки могут претендовать на звание чемпиона.

Учитывая популярность дисциплины в настоящее время, клубы аджилити есть во многих крупных городах России, в которых профессионально обучают аджилити и проводят соревнования, так что попробовать свои силы в состязаниях для вас не составит труда.

### **Список литературы:**

1. Курская Ю.А., Зайцев А.Г. Развитие прикладного собаководства в России // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона. Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 193-196.
2. Соколова Е.Г., Воробьев О.В., Воробьева Е.С. Инновационные методы селекции // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2019. С. 177-181.

3. Суханова С.Ф., Курская Ю.А. Действие различных факторов на степень выраженностей связей в биологическом объекте // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2022. С. 251-257.
4. Тимофеева О.А., Андреева Д.А. Базовые потребности взрослой собаки в питательных веществах // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 356-359.
5. Тимофеева О.А., Стружкина Н.В. Общие принципы устройства питомника // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. Сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 411-414.
6. Тимофеева О.А., Чуканцева Н.Р. Применение методов генетической селекции в кинологии // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 352-355.
7. Jacqueline O'Neil. All About Agility. Howell Books, 1998. 326 p.
8. Julie Daniels. Enjoying Dog Agility: From Backyard to Competition. Doral Publishing, 1991. 180 p.

## ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КОРОВ

**Ульянова Н.С.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Павлюченко А.В.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

**Польскова А.А.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Тепловой стресс вызывает значительное снижение оплодотворяемости, стельности животных в теплое время года. Улучшение фертильности возможно за счет использования знаний о том, как тепловой стресс влияет на репродуктивный процесс у коров.*

***Ключевые слова:** животные, тепловой стресс, коровы, воспроизводство, фертильность, молочный скот.*

Тепловой стресс у домашнего скота возникает, когда условия окружающей среды нарушают механизмы терморегуляции животного. Эти условия являются результатом сочетания температуры, влажности, солнечной радиации и скорости ветра, нарушающих способность животного к терморегуляции. Последствия теплового стресса включают снижение продуктивности, ухудшение благополучия животных, снижение фертильности, повышенную восприимчивость к болезням и, в крайних случаях, повышение смертности животных.

Если в окружающей среде высокая температура и влажность, то животному очень трудно отводить тепло, и оно подвергается тепловому стрессу. Тепловой стресс – это состояние, при котором активируются механизмы для поддержания теплового баланса тела животного при воздействии повышенной температуры.

Тепловой стресс определяется как любое сочетание параметров окружающей среды, создающих условия, превышающие комфортный температурный диапазон для животного. ТНЗ (термонеутральная зона) объясняет взаимосвязь между животным и окружающей средой и определяется как диапазон, в котором скорость метаболизма минимальна, и здоровое животное может осуществлять физическую адаптацию для поддержания нормальной температуры тела с минимальным изменением метаболической активности. В целом ТНЗ окружена более низкой и более высокой критической температурой. Верхняя критическая температура у молочных коров определена как 25-26°[1,2].

Высокая температура в сочетании с высокой влажностью в весенне-летний период приводит к физиологическим нарушениям, влияя на

пищеварительную систему, кислотно-щелочной химический состав, гормоны крови и, в конечном итоге, приводит к увеличению сервис-периода у коров.

Тепловыделение с кормом, водой и экскрементами также является частью терморегулирования. С физиологической точки зрения оптимальный диапазон температуры окружающей среды для лактирующих коров с удоем 25 кг в день лежит между 4°C и 16°C. Конверсия корма оптимизирована в этом температурном диапазоне. Хотя конверсия корма ухудшается выше этого диапазона, существенного снижения производительности пока ожидать не следует. Потребление корма и продуктивность сильно снижаются только при значительном превышении указанных температур в течение более длительного периода времени. В данном случае следует отметить, что между отдельными коровами могут возникать значительные различия в зависимости от продуктивности, стадии лактации и стадии стельности, а также от акклиматизации. По сути, прямая (чувствительная) тепловая отдача увеличивается все больше и больше по мере повышения температуры окружающей среды из-за уменьшения температурного градиента между животным и окружающей средой.

Дальнейшее терморегулирование возможно только с помощью косвенной (скрытой) теплоотдачи через водяной пар. Следовательно, неограниченная доступность свежей прохладной воды является важной предпосылкой для предотвращения теплового стресса у дойных коров.

Воздействие на животных теплового стресса можно оценить более комплексно, используя комбинацию температуры и относительной влажности. Эмпирически подтвержденные результаты для дойных коров показаны на рис. 1. При влажности около 70% умеренный тепловой стресс начинается с температуры воздуха 22°; снижение продуктивности можно ожидать уже при 24°.

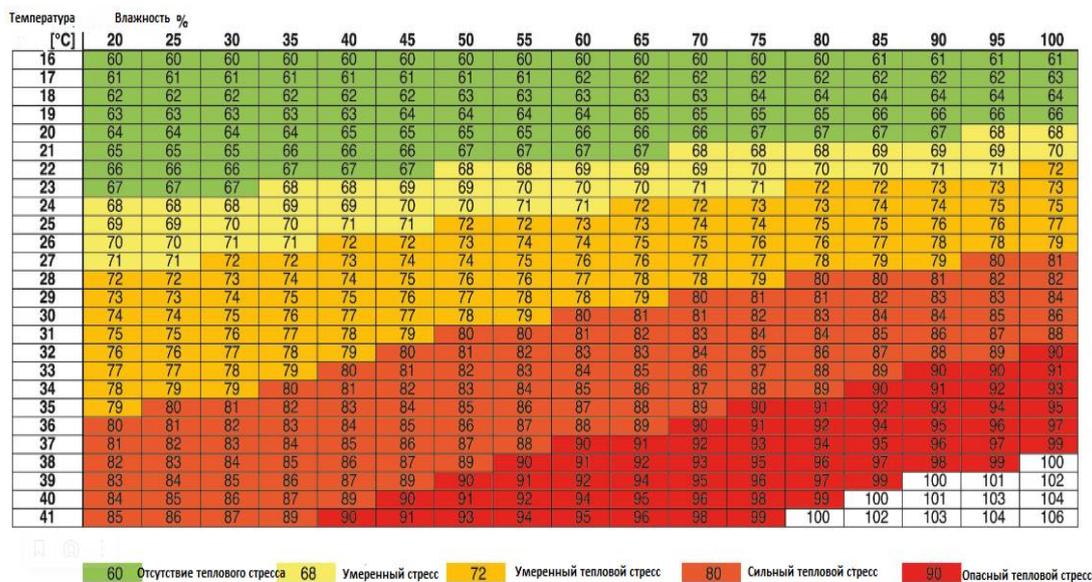


Рисунок 1 – Корреляция между температурой, относительной влажностью и влиянием стресса на дойных коров. Поля содержат значения ТНЗ, включая цвета для обозначения уровня стресса

Последствия теплового стресса связаны с неспособностью животного поддерживать температуру тела в пределах регламентированного диапазона. Подсчитано, что фертильность начинает снижаться, когда температура тела коровы поднимается примерно на 0,5°C выше нормы. Одна из причин, по которой лактирующие коровы более восприимчивы к негативному влиянию теплового стресса, чем телки, заключается в том, что метаболическая выработка тепла, связанная с лактацией и это, затрудняет регулирование температуры тела коров во время теплового стресса, чем у телок.

Воздействие теплового стресса на состояние яйцеводов, матки и эмбриона может быть результатом либо физиологических изменений, вызванных тепловым стрессом, либо прямого воздействия повышенной температуры окружающей среды на клетки, участвующие в репродукции.

Уровень оплодотворяемости лактирующих коров в высшей степени зависит от теплового стресса. В международных исследованиях сообщается, что негативное влияние теплового стресса на уровень оплодотворяемости у коров проявляется, когда индекс температуры и влажности  $\geq 75$  за 3 дня до искусственного осеменения, а влияние теплового стресса более очевидно в виде снижения уровня оплодотворяемости с 30,6% до 23%, когда индекс температуры и влажности был выше 80 [3].

Уровень оплодотворяемости у коров снижается, особенно в жаркие месяцы. Был сделан вывод, что уровень оплодотворяемости лактирующих коров в жаркий период (с июля по сентябрь) был значительно ниже и составил 29,5% по сравнению с уровнем оплодотворяемости 38,2% в холодный период (с октября по июнь). Снижение показателей оплодотворяемости в жаркие периоды связано с комбинированным воздействием тепла окружающей среды, которое вызывает изменение синтеза репродуктивных гормонов. Тепловой стресс в летний период способен изменить фолликулярное микроокружение высокопродуктивных молочных коров, а пагубное влияние теплового стресса связано с физиологическими процессами установления и поддержания стельности после оплодотворения.

Тепловой стресс оказывает неблагоприятное воздействие на репродуктивную функцию крупного рогатого скота. Более высокая температура окружающей среды в летнее время связана со снижением фертильности молочного скота из-за ее пагубного влияния на созревание ооцитов и раннее развитие эмбрионов.

Существует несколько возможных механизмов, с помощью которых тепловой стресс может предотвратить рост ооцитов. В первую очередь это снижение синтеза предовуляторного всплеска лютеинизирующего гормона и эстрадиола. Следовательно, происходит плохое созревание фолликулов, что приводит к неактивности яичников у крупного рогатого скота.

Тепловой стресс также задерживает отбор фолликулов и снижает степень доминирования доминантного фолликула. Тепловой стресс снижает концентрацию прогестерона в крови, что является основной причиной аномального созревания ооцитов, нарушения имплантации и, наконец, ранней

гибели эмбрионов у молочного скота. Во время теплового стресса происходит снижение притока крови к матке и повышение температуры матки. Эти изменения повышают вероятность ранней гибели эмбриона и подавляют эмбриональное развитие [4,5].

В основном для борьбы с негативным влиянием теплового стресса на животных применяются три стратегии снижения последствий, которые описаны ниже:

- создание генетически устойчивых к жаре молочных пород;
- корректировка рационов кормления;
- улучшения условий содержания животных при высокой температуре окружающей среды.

Селекция на более высокие удои у коров привела к увеличению метаболической выработки тепла в теле, что делает животных более восприимчивыми к тепловому стрессу. Продуктивность и устойчивость к высокой температуре окружающей среды антагонистичны. Существуют значительные различия в том, как реагируют на жару животные разных пород, и даже особи внутри породы. Идентификация и отбор устойчивых к жаре молочных коров целесообразны и необходимы с целью поддержания как высокой продуктивности у животных, так и выживаемости их в условиях теплового стресса.

При тепловом стрессе у коров снижается потребление сухого вещества рациона, а из-за уменьшения потребления корма в организме коров, подвергшихся тепловому стрессу, возникает отрицательный энергетический баланс.

Установлено, что из-за повышения внутренней температуры тела и неэффективных процессов отвода тепла увеличивается потребность в энергии для поддержания жизнедеятельности. Поэтому мероприятия по повышению питательности рационов включают в себя кормление качественными основными кормами, концентратами и использование дополнительных защищенных жиров в рационе животных.

Переваримость и усвояемость сухого вещества рациона снижаются в условиях теплового стресса. Ввод в рацион шротов в необходимом количестве, относительно потребности животного, с высоким содержанием сырого протеина, который не разлагается в рубце, позволяет стабилизировать и повысить молочную продуктивность коров, подвергающихся тепловому стрессу. Таким образом, как количество, так и форма белка играют важную роль при кормлении коров, испытывающих тепловой стресс [6].

Основные методы улучшения условий содержания при высоких температурах окружающей среды можно разделить на две категории; во-первых, это обеспечение тени для животных, а во-вторых, применение вентиляции и мелкодисперсного орошения животных при привязном и беспривязном содержании их. Обеспечение тени защищает коров от прямого воздействия солнечной радиации. Деревья являются отличным источником тени в сочетании с полезным охлаждением, поскольку влага испаряется из

листьев. Животные также предпочитают тень от деревьев, а не искусственные затеняющие сооружения [7].

Осведомленность о признаках поможет вам при принятии решений по управлению и реагированию на состояние животных, подвергшихся тепловому стрессу.

Поиск едва заметных изменений в поведении животного поможет понять, как необходимо действовать. Если период чрезмерной тепловой нагрузки длится более нескольких часов, признаки теплового стресса становятся более выраженными: учащенное дыхание, открытым ртом, групповое нахождение в тени и чрезмерное слюнотечение - все это признаки длительного теплового стресса, которые требуют срочного вмешательства. [8,9].

Распознать ранние признаки чрезмерной тепловой нагрузки и обеспечить раннее вмешательство с помощью эффективных стратегий управления и смягчения последствий, таких как доступ к тени и инфраструктуре охлаждения, доступ к воде и использование дополнительных площадок для организации кормления животных.

Помимо заметных изменений в поведении, у коров также происходит ряд невидимых физиологических изменений, таких как:

- снижение молочной продуктивности до 3,5 кг молока
- потребление корма снижается на 10-20%, когда температура воздуха превышает 26°;
- повышается температура тела;
- концентрация гормонов в крови изменяется;
- уменьшается приток крови к кишечнику, матке и другим внутренним органам, увеличивается приток крови к коже.

Невидимые изменения могут иметь далеко идущие последствия для продуктивности, здоровья и благополучия коров, поэтому не стоит их игнорировать. [10].

Серьезность проблем теплового стресса у дойных коров будет возрастать по мере прогрессирования глобального потепления. К счастью, значительные достижения в области управления микроклиматом помещения, включая вентиляторы, распылители и охлаждаемые поилки, могут ослабить воздействие теплового стресса на здоровье коров, продуктивность и воспроизводство [11].

### **Список литературы:**

1. Зайцева З.Ф. Тенденция развития отраслей животноводства в Смоленской области // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 99-103.
2. Капай Н.А. Новые перспективы профилактики и лечения мастита // Проблемы репродуктивного здоровья животных и пути их решения: материалы. Витебск: Учреждение образования «Витебская ордена» Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины, 2022. С. 34-38.

3. Листратенкова В.И. Молочная продуктивность коров сычевской породы в условиях ООО "Восток" и влияющие на неё факторы // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 170-174.

4. Польскова А.А., Курская Ю.А., Обогащенные куриные яйца, как прямой источник селена и йода в рацион человека // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: Сборник материалов международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 214-216.

5. Сазонова Е.А. Подходы к мутагенезу и их роль в улучшении сельскохозяйственных культур // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. С. 134-138.

6. Соколова Е.Г. Продуктивное долголетие коров интенсивного типа // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. С. 161-165.

7. Шаламова С.А. Предотвращение теплового стресса у лактирующих коров // Вклад молодых ученых в аграрную науку. материалы Международной научно-практической конференции : сборник трудов. 2018. С. 233-236.

8. Крупин Е.О. Оценка теплового стресса на основе анализа параметров внешней среды и микроклимата животноводческих помещений // Российская сельскохозяйственная наука. №3. 2021. С. 68-71.

9. Желтов А. Профилактика теплового стресса // Животноводство России №5. 2022. С. 36-38.

10. Юшкова О.С., Лоушкина Е.В. Тепловой стресс у крупного рогатого скота // Наука в исследованиях молодежи. 2022. сборник статей по материалам студенческой научной конференции. Курган. 2022. С. 185-189.

11. Белоусов А.И., Шкуратова И.А., Красноперов А.С. Влияние теплового стресса на коров в сухостойный и послеродовой период // Вестник НГАУ. №3. (64). 2022. С. 93-101.

## СИМПТОМЫ И ЛЕЧЕНИЕ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ У СВИНЕЙ

**Чалкова В.Д.**, магистрант ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия  
**Зайцева З.Ф.**, старший преподаватель ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, Россия

***Аннотация.** Язвенная болезнь (*Morbusulcerosus*) – заболевание, сопровождающееся образованием язв на слизистой оболочке желудка. Язва представляет собой дефект ткани, не имеющий тенденции к заживлению вследствие молекулярного распада клеточных элементов и развития патологических грануляционных тканей.*

***Ключевые слова:** язвенная болезнь, свиньи, поросята, кормление свиней, лечение свиней.*

Язвы у свиней - это небольшие, но очень опасные трещины, повреждения слизистой оболочки желудка и кишечника. Со временем трещина разъедается желудочным соком и увеличивается в размерах, превращаясь в рану. Такие раны не заживают, и полностью вылечить их без хирургического вмешательства невозможно. Единственное, что можно сделать, это остановить развитие болезни.

Это заболевание может возникнуть абсолютно в любом возрасте. Случается даже, что поросята рождаются с подобным дефектом. Чаще всего это происходит у тех поросят, которые дорастиваются или откармливаются.

Язва у свиней чаще всего возникает из-за неправильного питания, поэтому сухой корм не рекомендуется животным разного возраста. В них содержится большое количество белка и немного клетчатки, а это раздражает слизистую оболочку и тем самым провоцирует начало заболевания. Если упустить из виду, можно потерять весь выводок поросят.

Основные причины появления заболевания:

- стресс;
- отлучение поросят от матери в раннем возрасте;
- кормление экструдированными кормами;
- снижение иммунитета;
- нарушения обмена веществ в организме;
- отравление;
- инфекционные заболевания.

Также причиной может быть корм, в состав которого входит сульфат или карбонат меди.

Пищевые отходы и кислый корм провоцируют заболевание, поэтому следует тщательно следить за рационом как поросят, так и взрослых особей.

Язва у свиней может нарушать функционирование других органов. Чаще всего такое заболевание наблюдается у мясных пород.

Существует ряд симптомов, по которым можно определить, есть ли у свиньи язва. Первое, на что следует обратить внимание - это общее состояние животного.

При этом недуге у питомца угнетенный вид. Слизистая оболочка и кожа становятся бледными. Есть породы, у которых тело становится настолько белым, что не заметить это просто невозможно.

При осмотре ветеринаром температура тела животного нормальная. У свиней отсутствует аппетит. Заболевание может сопровождаться диареей и рвотой. Чаще всего этот симптом проявляется по утрам.

Если у животного язва, оно старается держаться подальше от остальных свиней, чаще всего лежит. В этом случае ножки подтягиваются под брюхо. При надавливании на желудок возникает сильная боль. Когда животное опорожнено, вы можете видеть, что в кале присутствует примесь крови и обильные выделения слизи.

Если заболевание уже перешло в хроническую стадию, то начинает развиваться анемия, и не заметить это просто невозможно. В этом случае кал также имеет примесь крови. Даже при язвах у свиней наблюдается пониженный гемоглобин. Содержание белка в крови снижается до минимума.

Поставить диагноз может только ветеринар, потому что для того, чтобы сделать это, ему необходимо провести ряд обследований. Сначала специалист осматривает свинью, а затем берет кровь, мочу и кал для исследования. Только после получения результатов он может поставить точный диагноз.

Для того, чтобы вылечить свинью от язвы, необходимо знать причину ее возникновения. Если заболели несколько животных, их следует отделить от здоровых, а затем вызвать ветеринара, который поставит точный диагноз. Специалист назначит диету с использованием муки из люцерны. Но перед этим тщательно промывают животному желудок.

Поросятам, которым еще не исполнилось месяца, ветеринар назначает смесь витаминов U. Также даются глюкоза и сухое молоко, все это смешивается с дистиллированной водой и дается 2 раза в день. Такие процедуры следует проводить до исчезновения симптомов заболевания.

Если поросят рано забрали у матери и они подхватили такое заболевание, как язва, им также назначают витамины группы U. Их необходимо давать в течение 5 дней один раз в день.

Также для лечения этого неприятного недуга можно использовать специальную лекарственную смесь. В его состав входят бикарбонат натрия, фосфат и сульфат натрия, дистиллированная вода. Желательно применять этот препарат утром.

Чтобы избежать такого неприятного заболевания, как язва у свиней, необходима профилактика. Чтобы у поросят не возникло подобных проблем, им следует тщательно следить за своим рационом и давать корм четко по схеме. При откорме необходимо вводить в рацион овес вместе с шелухой, травяной мукой и грубой соломой. Вам также следует использовать

специальные витаминные добавки, предназначенные для поросят. Кукурузы в корме должно быть менее 40%.

Кроме того, у свиней разного возраста частота кормления разная, поэтому не следует перекармливать или недокармливать животных. Важно следить за тем, чтобы питомец ни в коем случае не употреблял в пищу минеральные удобрения. Если в качестве подкормки используется сульфат или карбонат меди, то их необходимо давать четко по схеме.

В том случае, если было принято решение перевести поросят на другой корм, необходимо давать препараты для профилактики язвенной болезни. Дозировку определяет врач.

Если поросята находятся на доращивании, то им нужно давать вместе с кормом такое средство, как хлорпромазин. Поить домашних животных необходимо в течение месяца.

Язва у свиней - довольно опасное заболевание, которое сопровождается появлением язв на желудке. Если болезнь вовремя не начнет заживать, это может привести к серьезным осложнениям, поэтому при первых симптомах следует вызвать ветеринара: он осмотрит общее состояние свиньи и поставит точный диагноз.

Также рекомендуется предотвратить такое неприятное заболевание. Ведь были случаи, когда недуг приводил к гибели животных. Правильное питание и своевременное лечение язв - залог здоровья свиньи.

#### **Список литературы:**

1. Курская Ю.А., Засыпкин А.Л. Качественные показатели мышечной ткани молодняка свиней // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск. 2021. С. 284-286.

2. Капай Н.А., Кугелев И.М. Эффективность разных антибактериальных препаратов при лечении респираторных заболеваний свиней // Эффективное животноводство. №8 (165). 2020. С. 34-36.

3. Рузанова Н.Г., Максименкова А.А. Воспроизводительные качества свиноматок разных пород в условиях предприятия ООО «Смоленское поле» // Цифровые технологии - основа современного развития АПК: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 235-242.

4. Справочник по наиболее распространенным болезням крупного рогатого скота и свиней / П.А. Красочко [и др.]. 2003. 828 с.

5. Соколова Е.Г., Журикова Д.О. Пути решения проблемы сохранности поросят-сосунов в условиях промышленных комплексов // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 363-369.

6. Соколова Е.Г., Торопенко А.Г. Влияние различных систем и способов содержания свиней на их продуктивные качества // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских территорий. сборник материалов международной научной конференции. 2022. С. 375-380.

7. Соколова Е.Г., Почтаренко Е.П. Современные технологии производства свинины // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: материалы международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 306-312.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Агронмия, садоводство, землеустройство и кадастры, технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

- Алдаматов Н.Э., Бредихин С.А.**  
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В КАЧЕСТВЕ РАБОЧЕГО ВЕЩЕСТВА ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН.....3
- Аленичева А.Д., Щуклина О.А., Завгородний С.В.**  
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРМОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ХТRITITRIGIA CZICZINIИ TZVEL.....8
- Балбышкин К.А., Туберозова М.В.**  
ВЛИЯНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ НА РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПОЧВЫ.....13
- Богданова Л.И., Павлюченкова В.А. Прудникова А.Г., Прудников А.Д.**  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАНОПРЕПАРАТОВ МЕТАЛЛОВ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....20
- Борисова В.Л., Орлова И.Ю.**  
КУНЖУТ КАК ИСТОЧНИК КАЛЬЦИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА...25
- Борисова В.Л., Орлова И.Ю.**  
ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА «УРАЛЬСКИЙ», ВЫРАЩЕННОГО В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....29
- Борисова В.Л., Орлова И.Ю.**  
РАСЧЕТ РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ, ОБОГАЩЕННЫХ СЕМЕНАМИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО.....32
- Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В., Вьюгина Л.В., Савунова Е.С., Бобров В.О.**  
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТОВ ГОРТЕНЗИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В САДОВО-ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....37
- Глушаков С.Н., Виноградова М.Е.**  
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОГУРЦА В НЕПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕПЛИЦАХ.....40
- Дыйканова М.Е., Андреева В.А.**  
ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЧЕСНОКА ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....47
- Дышко В.Н., Василенко Д.В.**  
ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ.....50
- Дышко В.Н., Володин М.В.**  
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНОГРАДНОГО ВИНА.....53
- Дышко В.Н., Парканов С.И.**  
ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ И УДОБРЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....56

<b>Дышко В.Н., Парканов С.И.</b>	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	58
<b>Дышко В.Н., Рыженкова Т.В.</b>	
ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ: МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОТНОШЕНИЕ К ФАКТОРАМ ЖИЗНИ .....	61
<b>Дышко В.Н., Рыженкова Т.В., Парканов С.И.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	64
<b>Дышко В.Н., Силаева О.И.</b>	
КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ЯЧМЕНЯ.....	67
<b>Журавлева К.А., Шапранова И.В., Тунгрикова В.В.</b>	
ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА МЕМОРИАЛЬНОЙ ЗОНЫ В Г. УСОЛЬЕ-СИБИРСКОЕ, ВАРНИЧНЫЙ ОСТРОВ.....	70
<b>Иванова Е.В., Логинова А.А.</b>	
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ.....	77
<b>Иванова.Е.В., Мишнева.М.Г.</b>	
МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНЫЕ ДЕСЕРТЫ.....	82
<b>Иванова А.С., Панкратова А.А.</b>	
ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЛИЯНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО СО-СТАВА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (FRAGARIA X ANANASSA DUCH.).....	86
<b>Иванова Е.В., Синяков Н.С.</b>	
КИСЛОМОЛОЧНЫЕ СОУСЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ.....	90
<b>Касаткина Ю.Д., Николаева З.В.</b>	
ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ МАЛИННЫХ ГАЛЛИЦ В УСЛОВИЯХ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	94
<b>Квитко В.Е., Кузьмина Н.П., Щуклина О.А.</b>	
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ.....	99
<b>Королева Ю.С., Железова Е.М.</b>	
ВЛИЯНИЕ ФОНА ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ БРЮКВЫ.....	104
<b>Королева Ю.С., Логвинова Е.С.</b>	
ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ.....	107
<b>Котюн Д. Н., Прохоров А.А., Ефимов О. Е.</b>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУППИРОВОК ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ АГРОЛАНДШАФТА ЗЕРНОГРАДСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	110

<b>Менченкова Е.В., Борисова В.Л.</b>	
ОБОГАЩЕНИЕ СЕМИНАМИ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА.....	115
<b>Морозова Н.П., Копыстьянская С.А., Конарева К.А.</b>	
ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ.....	120
<b>Морозова Н.П., Кришнева П.М., Кулишова П.А.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ КОАГУЛЯЦИИ МОЛОКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.....	125
<b>Павлюченкова В.А. Прудникова А.Г., Прудников А.Д.</b>	
УРОЖАЙНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОСЕВОВ ГУМАТНО-ФУЛЬВАТНОМ КОМПЛЕКСОМ И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ.....	133
<b>Перепичай М.И., Кожевникова М.А.</b>	
СОВРЕМЕННЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ.....	141
<b>Потехин Г.А., Наумова М.А.</b>	
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ САДОВОДСТВА КАК СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	145
<b>Пысларь М.С.</b>	
ГОРОДСКОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ. ТРЕНДЫ ГОРОДСКОГО САДОВОДСТВА.....	149
<b>Скорбящев В.Д., Логинова А.А.</b>	
НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЕФРОСТАЦИИ МЯСА.....	152
<b>Скорбящев В.Д., Логинова А.А.</b>	
НАНОТЕХНОЛОГИИ ПО ЗАМОРОЗКЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	155
<b>Скорбящев В.Д., Логинова А.А.</b>	
ДЕЙСТВИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО МАССИРОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОТОВЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ЦЕЛЬНОЙ МЫШЦЫ.....	158
<b>Скорбящев В.Д., Логинова А.А.</b>	
ПРОИЗВОДСТВО МЯГКИХ СЫРОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ.....	161
<b>Смирнова А.И., Туберозова М. В.,</b>	
РОЛЬ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ: МЕНТАБОЛИЗМ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	164

### Агроинженерия

<b>Брусенков А.В., Ухин А.А., Сазонов В.М.</b>	
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАЗМЕРНО-ВЕСОВЫХ СВОЙСТВ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ.....	169

<b>Варданын В.О., Ефременков А.С., Сазонова Е.А.</b> КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛИ.....	175
<b>Васенков О.С., Сазонова Е.А.</b> АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН.....	180
<b>Волосенков Д.М., Сазонова Е.А.</b> СОВРЕМЕННАЯ КОВКА.....	184
<b>Глушенков Н.А., Скобеев И.Н.</b> ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ УДОБРЕНИЙ НА КОРРОЗИЮ МЕТАЛЛОВ.....	188
<b>Ермачков А.М., Довыденков А. К., Вейсал Р. И.</b> ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПЛУЖНЫХ ЛЕМЕХОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ.....	195
<b>Минина А.Н., Никитина П.А., Чепикова К.А.</b> КОМПЬЮТЕРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ - МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ.....	199
<b>Никифоров А.Г., Белокопытов А.В.,</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	205
<b>Павлов В.В., Каширин Д.Е., Глухих Я.М.</b> ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ.....	
<b>Павлов В.В., Каширин Д.Е., Глухих Я.М.</b> УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ.....	209
<b>Семенов А.В., Константинов М.С.</b> ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ИНЪЕКЦИИ УДОБРЕНИЙ.....	220
<b>Соловьев Е. М., Степанов М.В., Ермачков А.М.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ И ПИЛОМАТЕРИАЛЫ.....	224
<b>Успенский С.А., Довыденков А. К., Вейсал Р. И.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	227
<b>Успенский С.А., Довыденков А. К., Вейсал Р. И.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ПОСЕВА И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ.....	234
<b>Успенский С.А., Долотовская Д.В., Матвеев В.Н.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЖДЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ.....	238
<b>Успенский С.А., Шекуров К.С., Колодин-Шефер Т.М.</b> ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА.....	245
<b>Червова А.А., Ульянова Н.С.</b> РОБОТИЗИРОВАННОЕ ДОЕНИЕ КАК ПУТЬ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА.....	251

## Зоотехния и ветеринарная медицина

**Бычкова Т.К., Оленин Б.С.**

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ  
КАРПА (CYPRINUS L.) В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ СМОЛЕНСКОЙ  
ОБЛАСТИ.....255

**Бычкова Т.К., Семенова Д.М., Аверченкова А.А., Старненкова К.А.**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ФИЛЬТРЫ ЭКОСИСТЕМЫ АКВАРИУМА.....259

**Гарганчук Т.В., Бычкова Т.К., Польскова А.А.**

БРУЦЕЛЛЕЗ – ОПАСНОЕ ИНФЕКЦИОННОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ.  
ДИНАМИКА ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ В РОССИИ И СМОЛЕНСКОЙ  
ОБЛАСТИ.....262

**Гарганчук Т.В., Бычкова Т.К., Польскова А.А.**

БУРАЯ БАКТЕРИАЛЬНАЯ И КОЛЬЦЕВАЯ ГНИЛЬ КАРТОФЕЛЯ:  
СИМПТОМЫ, МЕРЫ БОРЬБЫ И ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ...269

**Гарганчук А.А., Дмитриев К.А., Польскова А.А.**

ВИРУС ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА:  
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА.....278

**Гарганчук А.А., Мозалькова А.Д., Дмитриев К.А., Рогов А.А.**

ДИКТИОКАУЛЕЗ БЛАГОРОДНЫХ ОЛЕНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ  
СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....284

**Гринюк Е.С., Мкртчян М.Э.**

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОСТРУКТУРЫ СРЕДНЕЙ КИШКИ  
CLARIAS GARIEPINUS ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ.....288

**Зайцева З.Ф.**

ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
САМООПРЕДЕЛЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....294

**Зайцева З.Ф.**

ДОСТУПНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КУРИНОГО ПОМЕТА, В  
СООТВЕТСТВИИ С ЕГО ФИЗИЧЕСКИМИ И ХИМИЧЕСКИМИ  
СВОЙСТВАМИ.....298

**Зайцева З.Ф., Балбышкин К.А.**

ОКРАСКА СОБАК И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЕЕ НАСЛЕДОВАНИЯ..305

**Зайцева З.Ф., Егоренкова Н.Д.**

ТРЕБОВАНИЯ К ПИТАНИЮ КОРОВ В ПЕРИОД ОТЕЛА И  
ЛАКТАЦИИ.....312

**Зайцева З.Ф., Польскова А.А.**

ПЕРЕДОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ  
ПРОИЗВОДСТВА СТОЛОВЫХ ЯИЦ.....316

**Зайцева З.Ф., Смирнова А.И.**

ГЕНЕТИЧЕСКИ-ОБУСЛОВЛЕННЫЕ АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ У  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ  
ПРОДУКТИВНОСТИ.....321

<b>Зайцева З.Ф., Ульянова Н.С.</b>	
НАСЛЕДСТВЕННО – ОБУСЛОВЛЕННЫЕ БОЛЕЗНИ ГЛАЗ У СОБАК...	326
<b>Зуева А.Э., Туберозова М.В.</b>	
ПАНЛЕЙКОПИЕНИЯ У СОБАК: СИМПТОМЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ, СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ.....	334
<b>Ильина О. Ю., Листратенкова В. И.</b>	
АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	338
<b>Кашко Л.С., Базененкова А.В.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ АПОКВЕЛА ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКОМ ДЕРМАТИТЕ У СОБАК.....	342
<b>Кашко Л.С., Баньковская К.И.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ЭНРОМОКС» ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У КОШЕК.....	345
<b>Кашко Л.С., Белоконь П.А.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ФРОНТЛАЙН НЕКСГАРД» ПРИ ДЕМОДЕКОЗЕ У СОБАК.....	348
<b>Кашко Л.С., Жигунова А.Ю.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ФОРТИКАРЬ» ПРИ БАБЕЗИОЗЕ СОБАК.....	351
<b>Кашко Л.С., Карлина О.А.</b>	
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС.....	354
<b>Кашко Л.С., Медведева О.А.</b>	
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НЕПРОМЫШЛЕННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ РЫНКЕ.....	358
<b>Кашко Л.С., Осипова И.Н.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЫВОРОТКИ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ГИСКАН-5 ПРИ ПАРВОВИРУСНОМ ЭНТЕРИТЕ СОБАК.....	362
<b>Кашко Л.С., Пахоменкова Я.Д.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «УРО-УРСИ» ПРИ ЦИСТИТЕ У КОШЕК.....	365
<b>Кашко Л.С., Силкина К.М.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА КАНИНСУЛИН ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ У СОБАК.....	368
<b>Кондратов Г.В., Жукова А.А.</b>	
ВСАСЫВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ПО ОРГАНИЗМУ НА ПРИМЕРЕ НЕСТЕРОИДНЫХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ.....	371
<b>Клименкова М. С., Тимофеева О.А.,</b>	
КАЮРИНГ - ГОНКИ НА СОБАЧЬИХ УПРЯЖКАХ.....	375

<b>Кугелев И.М., Беленкова И.Ю.</b>	
РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ ЗА 2022 Г. ПО МАТЕРИАЛАМ ВЫСТАВКИ «АГРОС».....	381
<b>Кугелев И.М., Валеева А.В.</b>	
ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДИАФРАГМАЛЬНОЙ ГРЫЖИ У КОШЕК.....	386
<b>Кугелев И.М., Егорченкова В.А.</b>	
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ЧЕРНОЙ ИКРЫ В ООО «САДКИ» С. БОГДАНОВО, СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	392
<b>Кугелев И.М., Иванова А.А.</b>	
ОБНАРУЖЕНИЕ ВНЕМАТОЧНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ У КОШКИ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕННОЙ ОВАРИОГИСТЕРЭКТОМИИ.....	398
<b>Кугелев И.М., Каташова А.В.</b>	
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ В ООО «СМП АГРОСЕРВИС».....	402
<b>Кугелев И.М., Куковенкова Д.А.</b>	
ЛЕЧЕНИЕ КЕТОЗА У НОВОТЕЛЬНОЙ КОРОВЫ В УСЛОВИЯХ ООО «ЭКОНИВА» ЖК УЛАНОВО.....	407
<b>Кугелев И.М., Юдакова О.Л.</b>	
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ В КОНЕВОДСТВЕ РОССИИ.....	411
<b>Куракина Я.А., Туберозова М.В.</b>	
СЛУЖЕБНЫЕ СОБАКИ: ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТБОРУ.....	416
<b>Курская Ю.А., Зайцева З.Ф.</b>	
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КУРИНОГО ПОМЕТА ДЛЯ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗ НАНЕСЕНИЯ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.....	421
<b>Курская Ю.А., Зайцева З.Ф.</b>	
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ РЕЖИМ ИНКУБАЦИЯ ЯИЦ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ, КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ОДНОРОДНОСТИ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ЦЫПЛЯТ.....	425
<b>Курская Ю.А., Польскова А.А.</b>	
РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В БИООБОГАЩЕНИИ КУРИНОГО ЯЙЦА.....	431
<b>Листратенкова В.И., Антипова П.Г.</b>	
ИЗДЕЛИЯ ИЗ ОВЕЧЬЕЙ ШЕРСТИ: ТЕХНОЛОГИЯ, СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА, ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА.....	435
<b>Листратенкова В.И., Егоренкова Н.Д., Меркулова И.В.</b>	
КОНДИЦИИ ЛОШАДЕЙ КАК КОНТРОЛЬ КОРМЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	440
<b>Листратенкова В.И., Прохоренкова Ю. А.</b>	
ТИПЫ НАСЛЕДСТВЕННЫХ АНОМАЛИЙ.....	445

<b>Листратенкова В.И., Смирнова Е.С.</b>	
ПРОИЗВОДСТВО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ СТРАНЫ И РЕГИОНА...	450
<b>Листратенкова В.И., Устинов В.С.</b>	
ГРУППЫ КРОВИ У КРОЛИКОВ.....	455
<b>Листратенкова В.И., Червова. А.А.</b>	
ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ТЕЛОК НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	458
<b>Машаров Ю.В., Голаева Е. А.,</b>	
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ПАРВОВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА У СОБАК.....	461
<b>Машаров Ю.В., Ефанова Е.А.</b>	
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ РАЗРЫВЕ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ У СОБАК.....	466
<b>Машаров Ю.В., Сенцевская А.В.</b>	
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ У СОБАК.....	472
<b>Мельникова Н.В., Приходько О.В.</b>	
ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ СОБАК: ДИАГНОСТИКА, ПАТОГЕНЕЗ, ЛЕЧЕНИЕ.....	476
<b>Мельникова Н.В., Карташова Н.К.</b>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ КЕТОЗА КОРОВ.....	480
<b>Михайлова П.А., Кровикова А.Н.</b>	
АМОРТИЗАЦИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ У ВЕЛЬШ-КОРГИ-ПЕМБРОКА.....	484
<b>Мухаммад З.С., Пименов Н.В.</b>	
ЗООПАТОГЕННАЯ РОЛЬ MORAXELLA OVIS.....	489
<b>Павлюченкова Н.А., Беленкова И.Ю.</b>	
АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ГИПОТИРЕОЗЕ У СОБАК, НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ РОССИИ И АМЕРИКИ...492	
<b>Рузанова Н.Г., Балбышкин К.А.</b>	
ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ СОБАК ПРИ ПЛЕМЕННОМ РАЗВЕДЕНИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНОГО.....	496
<b>Рузанова Н.Г., Баранова А.С.</b>	
ОЦЕНКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАБОТКИ ТВОРОГА В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	503
<b>Рузанова Н.Г., Чалкова В.Д.</b>	
КОРМЛЕНИЕ МЕРИНОСОВЫХ ОВЕЦ.....	509
<b>Сафронова Д.А., Савинова К.Ю., Бычкова Т.К.</b>	
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОЗОВ СОБАК В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	514
<b>Соколова Е.Г., Балбышкин К.А.</b>	
АНАЛИЗ КОНЦЕНТРАЦИИ МИКРО- И МАКРО- ЭЛЕМЕНТОВ В ДОМАШНИХ ДИЕТАХ ДЛЯ СОБАК.....	521

<b>Соколова Е.Г., Балбышкин К.А.</b> АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТАМИ ДОМАШНИХ ДИЕТ ДЛЯ СОБАК.....	527
<b>Соколова Е.Г., Григорьева А.И.</b> ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНОМАТОК РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ.....	534
<b>Соколова Е.Г., Григорьева А.И.</b> ЗНАЧЕНИЕ ПРОТЕИНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ РАЦИОНОВ СВИНЕЙ.....	543
<b>Соколова Е.Г., Егоренкова Н.Д.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОДУКТИВНОСТИ В СТАДАХ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА.....	548
<b>Соколова Е.Г., Егоренкова Н.Д.</b> МАКРОЭЛЕМЕНТЫ В КОРМЛЕНИИ МОЛОЧНОГО СКОТА.....	556
<b>Соколова Е.Г., Оленин Б.С.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОРМОВ ИЗ КУКУРУЗЫ НА КОРМ КРУПНОМУ РОГАТОМУ СКОТУ.....	561
<b>Соколова Е.Г., Смирнова А.И.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА БУРОЙ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	566
<b>Соколова Е.Г., Савинова К.Ю.</b> ЗНАЧЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОГО ЖИРА В РАЦИОНАХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ.....	574
<b>Соколова Е.Г., Сафронова Д.А.</b> ЗНАЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА КОРМОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО КОНЕВОДСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	579
<b>Соколова Е.Г., Смирнова А.И.</b> ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ.....	583
<b>Соколова Е.Г., Смирнова А.И.</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕМОВ, КАЧЕСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА-СЫРЬЯ СПК «ДРУЖБА», ПОСТУПАЮЩЕГО НА ПЕРЕРАБОТКУ В ООО «РОСА».....	589
<b>Тимофеева О.А., Аникеев Е.А.</b> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПОРОДЫ РУССКАЯ ПСОВАЯ БОРЗАЯ.....	595
<b>Тимофеева О.А., Павлов И.Я.</b> КИНОЛОГИЧЕСКИЙ ФРИСТАЙЛ – КОМАНДНЫЙ ВИД СПОРТА.....	599
<b>Тимофеева О.А., Перегонцев И.А.</b> ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОЛОГИИ И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	605
<b>Тимофеева О.А., Короткова Ю.Д.</b> КУРСИНГ.....	609
<b>Тимофеева О.А., Короткова Ю.Д.</b> ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СОБАК.....	614

<b>Тимофеева О.А., Чуркина Н.А.</b>	
АДЖИЛИТИ – КОМАНДНЫЙ ВИД СПОРТА С СОБАКАМИ.....	618
<b>Ульянова Н.С., Павлюченко А.В., Польскова А.А.</b>	
ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КОРОВ.....	623
<b>Чалкова В.Д., Зайцева З.Ф.</b>	
СИМПТОМЫ И ЛЕЧЕНИЕ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ У СВИНЕЙ.....	629