

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»**

Н. С. Ульянова

**КОРМА И КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ
Краткий курс лекций**

Смоленск 2023

УДК 631

Ульянова, Н.С.

Краткий курс лекций «Корма и кормовые добавки», Н. С. Ульянова. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2023. – 64 с.

Краткий курс лекций по дисциплине Корма и кормовые добавки составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза профиль подготовки Ветеринарно-санитарная экспертиза. Краткий курс лекций содержит теоретический материал по основным вопросам дисциплины, включающим классификацию кормов и кормовых добавок; технологию заготовки кормов и кормовых добавок; требования к качеству кормов и кормовых добавок; методы определения качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.

Печатается по решению научно-методического совета ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия» (протокол №6 от 29.06.2023 г.)

УДК 631

ББК

© Ульянова Н.С. 2023

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Смоленская государственная сельскохозяйственная академия

Оглавление

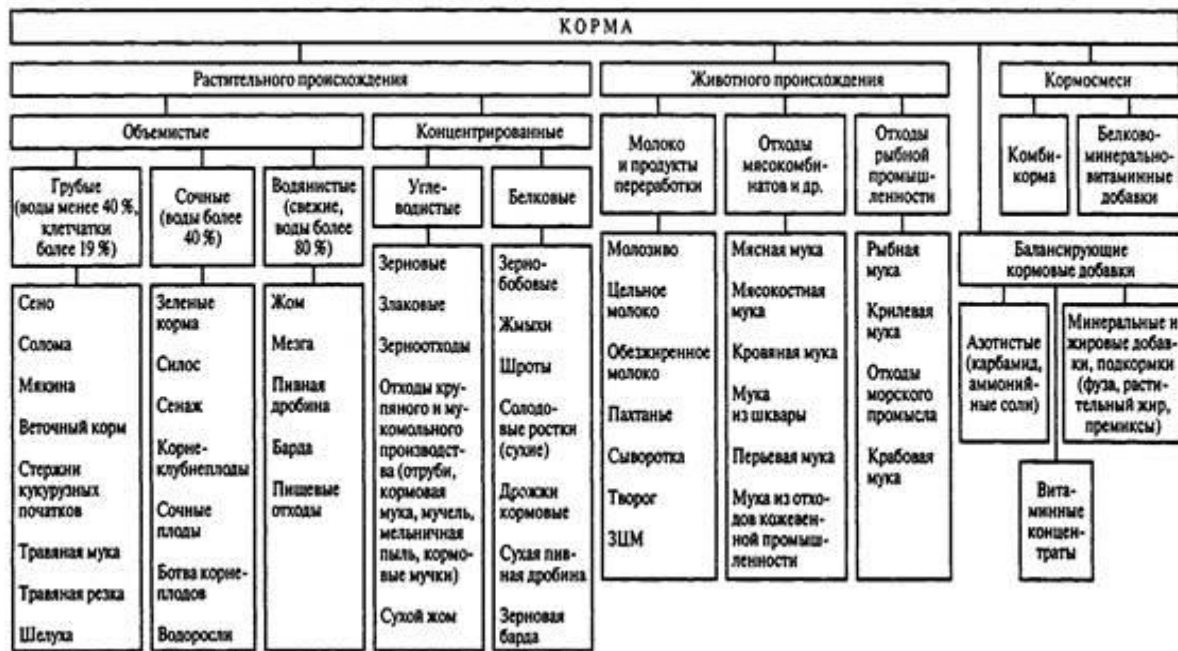
1	Тема 1. Классификация кормов и кормовых добавок	4
2	Тема 2. Зеленый корм	5
3	Тема 3. Грубые корма	5
4	Тема 4. Сочные корма	5
5	Тема 5. Концентрированные корма, корма животного происхождения	5
6	Тема 6. Отходы переработки продовольственных и технических культур.	7
7	Тема 7. Кормовые добавки и подкормки	8
8	Тема 8. Комбинированные корма	9

Тема 1. Классификация кормов и кормовых добавок.

- 1.1. Принципы классификации кормов и кормовых добавок.
- 1.2. Факторы, влияющие на состав и питательность кормов.
- 1.3. Требования к кормам по их качеству.

1.1. Принципы классификации кормов и кормовых добавок.

Рис. 1 Классификации кормов.



Под кормами следует понимать все продукты растительного, животного, микробного происхождения, а также минеральные подкормки, которые при скармливании обеспечивают проявление нормальных физиологических функций животных и качество получаемой от них продукции.

Корма - специально приготовленные продукты, содержащие в доступной для животного форме питательные, минеральные и биологически активные вещества, обладающие рядом технологических свойств (влажность, физическая форма, удельный вес и др.), а также рядом органолептических показателей. Производство кормов осуществляется луговым кормопроизводством, комбикормовой промышленностью, утильзаводами; большое количество кормов широкого ассортимента поставляет пищевая промышленность (в качестве отходов при производстве основного пищевого продукта).

Под кормовыми добавками следует понимать любые добавки к рациону, регулирующие количество и соотношение в нем питательных и

биологически активных веществ, а также обеспечивающие здоровье и наивысшую продуктивность животных.

Кормовые средства - это более широкое понятие, включающее в себя не только собственно корма растительного и животного происхождения, но и синтетические, а также премиксы, витамины, вкусовые добавки и др.

В мировом животноводстве используется несколько тысяч видов кормов, поэтому для удобства работы потребителей предложены несколько классификаций кормов, в том числе - группировка кормов по ряду признаков.

Все кормовые средства, используемые в кормлении сельскохозяйственных животных, различают как по источникам получения, так и по химическому составу и питательности (рис. 1).

По источникам получения все корма подразделяют на:

- 1) корма растительного происхождения;
- 2) корма животного происхождения;
- 3) минеральные корма;
- 4) продукты микробиологического происхождения;
- 5) продукты пищевой промышленности;
- 6) продукты химического синтеза.

Корма растительного происхождения по химическому составу делят на две большие группы: объемистые и концентрированные. Объемистые корма, в свою очередь, подразделяют на грубые и сочные. Концентрированные корма подразделяют на углеводистые и протеиновые.

К **грубым кормам** относят сено, солому, полосу, мякину и др. Для них характерно наличие большого количества клетчатки, необходимой для нормального функционирования желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных (особенно жвачных животных и лошадей).

К **сочным кормам** относят траву, корнеклубнеплоды, сенаж, силос и др. с влажностью от 40 до 80 %; корма с влажностью свыше 80 % относятся к «водянистым» — свежий и кислый жом, барда, мезга, плодовые выжимки, пивная дробина и др.

Концентрированными кормами считаются такие корма, которые содержат в 1 кг свыше 0,5 кг переваримых питательных веществ (свыше 0,7 ЭКЕ, не более 19 % клетчатки и до 40 % воды). В зависимости от содержания в концентрированных кормах протеина и энергии их можно разделить на две группы: *белковые* (зерна бобовых, жмыхи, шроты, отруби, кормовые дрожжи, травяная мука) и *углеводистые* (зерна злаков, сушеная сахарная свекла и картофель, кормовая патока, сухой свекловичный жом).

Корма животного происхождения получают при переработке животноводческой продукции и рыбы. К ним относят молоко и продукты его переработки, отходы мясокомбинатов и рыбконсервной промышленности, побочные продукты птицеводства, отходы инкубаторов, шелководства и кожевенной промышленности. В кормах животного происхождения содержится высокоценный по аминокислотному составу белок.

Минеральные корма вырабатываются из природного сырья и служат источником минеральных веществ. К ним относятся фосфаты кальция и натрия, поваренная соль, мел, известняк, ракушечник, различные глины, специально приготовленные многокомпонентные брикеты и блоки-лизунцы.

Продуктами микробиологической промышленности считаются различные виды кормовых дрожжей, отходы бродильных производств, аминокислоты, препараты витаминов, антибиотиков, ферментов и др.

К побочным продуктам пищевой промышленности относятся отходы мукомольного и крупяного производства, маслоэкстракционного производства, сахарных заводов, крахмало-паточного производства и консервной промышленности. К этой группе относят также остатки овощей и фруктов, очистки картофеля и пищевые отходы.

Продукты химического синтеза характеризуются высокой концентрацией питательных и биологически активных веществ. К этой группе относятся азотсодержащие вещества (мочевина и фосфаты аммония, аммиачная вода), аминокислоты, микроэлементы, витамины, профилактические, лечебные, гормональные препараты и др.

Приведенная выше классификация включает отдельные корма или кормовые добавки. Для приготовления полнорационных кормосмесей для птицефабрик и свиноводческих комплексов комбикормовая промышленность использует растительные, животные корма, продукты микробиологической и химической промышленности. Для других отраслей животноводства комбикормовая промышленность выпускает комбикорма-концентраты, белково-витаминные или балансирующие добавки (БВД) и премиксы.

Факторы, влияющие на состав и питательность кормов.

В кормлении сельскохозяйственных животных в основном используют корма растительного происхождения, химический состав и питательность которых зависит от вида, сорта, фазы вегетации и условий выращивания растений, а также от технологии приготовления и условий хранения кормов.

Различные виды и сорта растений имеют разную потребность в питательных веществах и способность их использовать из почвенных растворов. В связи с этим зерна бобовых культур имеют более высокую протеиновую питательность, они богаче кальцием, чем злаковые.

Значительные расхождения по содержанию сухого вещества имеются в разных сортах свеклы. Минимальное содержание сухого вещества (10–14 %) установлено в кормовой свекле, а максимальное (21–24 %) — в сахарной свекле.

Селекционерами достигнуты большие успехи в выведении новых сортов зерновых с повышенным содержанием протеина и лизина, имеющих большое практическое значение в развитии животноводства.

Химический состав и питательность растений во многом определяются плодородием почвы и климатическими условиями их выращивания. На хорошо окультуренных и богатых гумусом почвах урожай и качество кормов бывают значительно выше, чем на бесструктурных почвах с дефицитом тех или иных питательных веществ.

Концентрация органических и минеральных веществ в растениях значительно изменяется в зависимости от количества осадков по сезонам года, продолжительности вегетационного периода и солнечной инсоляции.

В годы с оптимальным количеством и равномерным распределением осадков в период вегетации в растениях накапливается больше минеральных веществ, чем в засушливые годы.

Световой и температурный режим также отражаются на химическом составе растений. Так, растения, выращенные в разных географических зонах, различаются по содержанию протеина.

Отмечена общая закономерность — повышение содержания протеина в растениях при продвижении их с севера на юг и с запада на восток. В горных районах растения южных склонов богаче протеином и каротином, чем те же виды, выращенные на северных склонах.

На содержание микроэлементов в растениях меньшее влияние оказывают погодные условия, чем место их произрастания. Недостаток или избыток микроэлементов в почве, в основном, и обуславливает содержание их в растениях, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на животных.

В связи с этим на территории нашей страны изучены многие био-геохимические провинции, богатые или бедные йодом, кобальтом, медью, фтором, селеном и другими элементами, и составлены почвенные карты, которые должны периодически обновляться и учитываться.

Химический состав и питательность большинства кормовых растений во многом зависит от использования агротехнических приемов — известкования кислых почв, внесения органических и минеральных удобрений.

Известкование кислых почв способствует лучшему использованию растениями элементов питания из почвенного раствора и значительно улучшает минеральный состав, особенно у бобовых.

На минеральном составе растений сказывается внесение органических и минеральных удобрений. Причем растения разных видов по-разному реагируют на внесение удобрений. Так, потребность в азоте выше у злаковых растений, а у бобовых — в фосфоре и калии. При использовании повышенных доз азотных удобрений в растительных кормах происходит снижение содержания сахара и увеличивается уровень небелковых азотистых веществ, которые поступают из почвенного раствора в виде нитратов, нитритов и аммиачных соединений.

После восстановления нитратов до аммиака в почве, растениях и преджелудках жвачных последний используется для синтеза аминокислот, а затем и белков.

При неблагоприятных климатических условиях (засуха, пониженная температура, заморозки, пасмурная погода) в растениях значительно увеличивается содержание нитратов, повышенный уровень которых (свыше 0,5 % в сухом веществе) может оказаться токсичным для жвачных животных.

Внесение повышенных доз азотно-фосфорно-калийных удобрений приводит к изменению содержания макроэлементов в растениях —

увеличивается уровень фосфора и калия и снижается содержание кальция и магния.

Применение минеральных удобрений в оптимальных дозах с учетом содержания минеральных веществ в почвах позволяет получать корма с низким содержанием нитратов при правильном соотношении основных элементов питания.

Фаза вегетации растений оказывает наиболее существенное влияние на химический состав и питательность корма.

В процессе вегетации растений отмечается накопление сухого вещества, увеличение количества клетчатки, снижение уровня сырого протеина. При этом переваримость отдельных питательных веществ в кормах снижается.

Оптимальный срок уборки злаковых трав — фаза колошения, а у бобовых — фаза бутонизации и начала цветения. Более раннее и более позднее скашивание трав сопровождается недобором основных питательных веществ и в целом урожая.

Способы заготовки кормов оказывают существенное влияние на их питательную ценность. Это связано, прежде всего, с биохимическими превращениями питательных веществ в процессе дыхания в тканях убранных растений до полной их консервации. Чем продолжительнее консервация растений, тем большее количество углеводов теряется (окисляются до диоксида углерода и воды) и ниже питательная ценность готового корма.

В случае силосования корма с высокой влажностью легкосбраживаемые углеводы почти полностью расходуются на образование молочной и уксусной кислот, служащих консервирующим началом в силосе. Поэтому в практике заготовки силоса необходимо снижать влажность исходного сырья (путем провяливания скошенных растений), что способствует лучшей сохранности углеводов, всех незаменимых аминокислот и каротина в процессе силосования корма.

Соблюдение основных технологических требований и использование консервантов в процессе приготовления силоса или сенажа предотвращает распад белковых веществ и сохраняет высокую доступность белка в исходном сырье.

Разные способы заготовки сена во многом определяют сохранность питательных веществ и его качество. В этом отношении предпочтение отдается заготовке сена с помощью активного вентилирования скошенной травы, чем ее сушка в полевых условиях.

Условия хранения заготовленных кормов также оказывают заметное влияние на их качество и питательность. Это связано с интенсивностью протекаемых процессов дыхания в заготовленных кормах в период их хранения.

Основными условиями, определяющими процессы окисления питательных веществ в заготовленных кормах, являются температура, влажность и газовый состав воздуха в хранилище, содержание влаги, жира в кормах и их загрязненность.

Соблюдение этих и других требований к условиям хранения кормов значительно сокращает потерю в них питательных веществ. Влияние технологии заготовки и условий хранения растительных кормов на их состав и питательную ценность в полной мере изложены при характеристике каждого корма в отдельности.

Химический состав кормов очень разнообразен и зависит от ряда факторов. Прежде всего имеет значение вид растений и их сорт. Злаковые культуры богаты крахмалом, бобовые — протеином. Большую роль играет состав и качество почвы. Например, на почвах, бедных микроэлементами, вырастают корма, в которых мало этих веществ. Существенное значение имеет агротехника: обработка почвы, сроки посева, уход за посевами, удобрения. Хорошая обработка почвы создает лучшие условия аэрации, а, следовательно, богаче будет микрофлора, и почва обогатится азотом за счет азотфиксирующих бактерий. Обработка почвы влияет на развитие корневой системы. Внесение органических и минеральных удобрений обогащает растения химическими веществами, в первую очередь азотом, фосфором, каротином. Важным фактором являются климатические условия. При избытке осадков растения становятся более водянистыми. Недостаток солнечных лучей и тепла замедляет рост и снижает содержание в них органических веществ. Химический состав растений изменяется по фазам их вегетации. По мере развития растений в них накапливается сухое вещество. У злаковых культур в фазе полного выхода в трубку в сухом веществе содержится наибольшее количество протеина, золы, но мало клетчатки. Бобовые культуры богаты этими веществами в фазе бутонизации. По мере развития растений содержание в них протеина убывает, они грубеют вследствие накопления клетчатки.

На химический состав оказывает влияние также густота посева (на загущенных посевах растения медленнее накапливают клетчатку и содержат меньше каротина), технология уборки и способы заготовки и консервирования кормов. Например, при медленной сушке сена в условиях дождливой погоды теряется больше половины питательных веществ. Современная технология быстрой уборки с досушиванием в тюках и скирдах путем принудительной вентиляции сокращает потери. Заготавливая силос, сенаж, травяную муку, очень важно для сохранения питательных веществ выполнять требования технологии. При неправильном хранении кормов они гниют, плесневеют — все это приводит к потерям питательных веществ. На химический состав кормов оказывает влияние способ подготовки их к скармливанию (например, дрожжевание обогащает корма белком, проращивание — витаминами, а осоложивание — сахаром), исходное сырье и технология приготовления.

Требования к кормам по их качеству.

В процессе пищеварения питательные и биологически активные вещества извлекаются из кормов и кормовых добавок и используются животными для поддержания жизни, построения тканей, органов, регуляции обмена веществ и производства продуктов.

Отдельные корма и кормовые добавки, содержащие вредные и ядовитые примеси, могут быть использованы в качестве кормового средства только после их полного обезвреживания при полной гарантии сохранения здоровья животного и качества продукции.

В настоящее время в кормлении животных используют более 500 различных кормов и кормовых добавок, среди них отходы маслоэкстракционной и пищевой промышленности, продукты микробиологического синтеза, соли макро- и микроэлементов, препараты витаминов, ферментов, аминокислот, антибиотиков, транквилизаторов, сорбентов, антиокислителей, вкусовых средств и многих других. Всю эту массу продуктов и химических веществ необходимо применять в животноводстве под тщательным контролем.

Основные требования, предъявляемые к отдельным кормовым средствам, установлены государственными и отраслевыми стандартами. Качество корма (сорт или класс) определяют в зависимости от конкретных показателей химического состава, питательности, диетических свойств, наличия в нем механических, вредных и ядовитых примесей и др.

Наряду со стандартизацией кормов проводят также оценку их технологических (хозяйственных) свойств. При этом обязательно учитывают поедаемость кормов животными, особенности их консервирования и хранения, подготовки к скармливанию, транспортирования, а также себестоимость производства.

Химический состав и питательность одного и того же вида корма может существенно различаться в зависимости от применяемых в хозяйствах технологий. Например, содержание клетчатки существенно возрастает, белка — снижается в травах, сене, сенаже, силосе, если их убирают в поздние сроки вегетации — в период их старения. Большое влияние на качество оказывают скорость закладки силоса, сенажа и условия хранения. Питательность зерновых кормов — пшеницы, ячменя, кукурузы, в значительной степени зависит от сорта, уровня агротехники (внесение удобрений, своевременная обработка посевов от вредителей и болезней) и климатических условий. В засушливые годы зерно будет щуплым, с пониженным содержанием крахмала, повышенным уровнем белка и клетчатки. Необходимо внимательно следить за состоянием выращиваемых кормовых культур и соблюдением технологических регламентов их производства. Корма следует проанализировать на химический состав по всем показателям, контролируемым при балансировании рационов. В связи с тем, что качество корма меняется в процессе хранения, анализы делают не реже 1 раза в месяц. Разные виды кормов можно хранить от года и более при надлежащих условиях хранения — цельное зерно, грубые корма и большая группа кормов — должны либо немедленно быть скармливаны, либо переработаны — водянистые корма, корма животного происхождения. Хранение кормов должно осуществляться только в специальных помещениях: сено — в сенных сараях, на оборудованных чердаках, в стогах и скирдах; силос и сенаж — в силосных

сооружениях – траншеях, ямах, башнях; корнеплоды – в корнеплодохранилищах; все виды концентрированных кормов – в специальных помещениях (складах).

Сено заготавливают россыпью, в тюках и рулонах; силос – в силосных сооружениях или в рулонах в пленке; корнеплоды - навалом в засеках или в ящиках. Зерновые корма – либо насыпью, либо расфасованные в мешках. Обязательно в мешках с полиэтиленовым вкладышем хранят заменители цельного молока и гигроскопические корма. Отдельно хранят кормовые добавки, синтетические азотсодержащие вещества

В процессе использования сенажа и силоса рекомендуется еженедельно или чаще определять содержание влаги для корректировки рациона по сухому веществу. Это делают непосредственно на фермах, используя микроволновую печь. Качество кормов оценивают в соответствии с отраслевыми (ОСТ) и государственными стандартами (ГОСТ). В Приложениях 34–42 представлены ОСТы и ГОСТы на зеленые корма, силос, сенаж, зерно, жмыхи и шроты, корма животного происхождения. Корм высокого качества относят к 1-му классу, среднего — к 2-му, ниже среднего — к 3-му. Корм, не отвечающий этим классам, использовать в рационах животных нельзя.

Тема 2. Зеленый корм.

Химический состав, питательность и диетические свойства зеленого корма.

К зеленым кормам относятся травы естественных и улучшенных лугов и пастбищ, сеяные злаковые и бобовые культуры, ботва корнеклубнеплодов и бахчевых, гидропонный корм. Согласно ОСТ 10273– 2001, *зеленым кормом называется надземная масса зеленых кормовых растений, скармливаемая животным в свежем виде.*

В годовой структуре кормового баланса зеленые корма занимают 30–35 % по питательности. Их роль, особенно для жвачных животных, трудно переоценить. В рационах летнего периода на долю зеленых кормов приходится до 80–85 %, а в отдельных случаях они являются единственным кормовым средством.

Отличительной особенностью зеленых кормов является повышенное содержание влаги. Особенно много влаги (75–85 %) содержится в ранние фазы развития растений с последующим снижением в процессе вегетации. На содержание влаги в зеленых кормах оказывает влияние количество осадков и температура воздуха.

По содержанию энергии сухое вещество зеленых кормов приближается к зерновым кормам (0,8–0,9 ЭКЕ в 1 кг), особенно в ранние фазы вегетации. По мере созревания растений в их составе повышается содержание клетчатки, что

ведет к снижению переваримости органического вещества, и как следствие этого энергетической ценности.

Содержание сырого протеина в сухом веществе зеленого корма составляет в основном 15–25 % и зависит от вида растения, фазы развития и условий питания. Протеин зеленого корма отличается высокой биологической ценностью. По мере созревания растений содержание протеина в них уменьшается.

В сыром протеине зеленых кормов различают белки и амиды — азотистые соединения небелкового характера. Основными компонентами небелковой части протеина зеленых растений являются свободные аминокислоты, амиды аминокислот (аспарагин, глутамин), органические основания, нитраты и аммиачные соли. В зеленых кормах на долю амидов приходится 25–30 % и больше от общего количества протеина.

Из основных компонентов небелковой части протеина зеленых кормов нитраты могут значительно накапливаться в зеленых растениях (особенно однолетних злаковых) в условиях недостаточного увлажнения и избыточного питания азотом. Скармливание животным травы, содержащей свыше 0,5 % нитрата калия в сухом веществе, оказывает отрицательное влияние на их молочную продуктивность и воспроизводительную способность, а в более сложных случаях приводит к гибели животного от метгемоглобинемии. В связи с этим Главное ветеринарное управление утвердило допустимое содержание нитратов и нитритов в кормах. Для снижения отрицательного действия зеленых кормов с повышенным содержанием нитратов их необходимо скармливать животным в смеси с бобовыми травами (они в меньшей степени накапливают нитраты) или совместно с кормами, богатыми крахмалом и сахаром (зерно кукурузы, ячменя, кормовая патока). Наличие в рационе на достаточном уровне легкопереваримых углеводов создает благоприятные условия для восстановления нитратов до аммиака микрофлорой преджелудков жвачных с последующим превращением его в мочевины и удалением из организма с мочой.

Зеленые корма с содержанием нитратов свыше 0,5 % в сухом веществе должны быть высушены на сено или заsilосованы.

Содержание жира (липидов) в зеленых кормах составляет 4–5 % от сухого вещества. Помимо энергетической ценности, жиры кормовых трав богаты ненасыщенными жирными кислотами, являющимися незаменимыми (линолевая, арахидоновая и линоленовая) для нормальных процессов обмена веществ, роста и развития животных.

Содержание клетчатки (целлюлозы) в зеленых кормах зависит от возраста растений и может составлять 14–32 % от сухого вещества. С развитием растений целлюлоза пропитывается лигнином и стенки клеток древеснеют. Это ухудшает поедаемость корма животными и снижает переваримость и эффективность использования питательных веществ.

Безазотистые экстрактивные вещества зеленых кормов представлены в основном легкопереваримыми углеводами (крахмалом и сахарами) и составляют 40–50 % от сухого вещества. Крахмал и сахар являются наиболее доступными источниками энергии как для микрофлоры желудочно-кишечного тракта, так и для организма животного. При оптимальном сахаро-протеиновом отношении в рационах жвачных создаются благоприятные условия для размножения микрофлоры в преджелудках, улучшается синтез аминокислот, жирных кислот и витаминов группы В в рубце.

Содержание минеральных веществ в зеленых кормах подвержено значительным изменениям. Эти изменения определяются видом и фазой вегетации растений, а также типом почв и условиями агротехники.

Анализ кормовых трав на содержание макроэлементов показывает, что бобовые растения содержат в 3–4 раза больше кальция по сравнению со злаками. В то же время злаковые растения содержат больше натрия, чем бобовые.

По содержанию микроэлементов в кормовых травах также имеются существенные различия. Бобовые растения содержат значительно больше железа и меди по сравнению со злаками.

Учитывая большую изменчивость в содержании минеральных веществ в кормовых травах, особенно при внесении минеральных удобрений, следует проводить контроль минерального состава кормов в конкретных хозяйствах. Это позволит точнее сбалансировать рационы кормления по минеральным элементам и избежать ряда специфических незаразных заболеваний у животных.

Высокая биологическая ценность зеленых кормов определяется в основном наличием в них не только полноценного протеина, но и жиро- и водорастворимых витаминов.

Зеленые корма являются основным источником каротина для животных. На содержание каротина в зеленых растениях оказывает влияние агротехника и погодные условия. Каротин легко разрушается под действием влаги, солнечного света, кислорода, кислой среды и высокой температуры.

Максимальное количество каротина в зеленых растениях накапливается до их цветения. В последующие фазы вегетации растений (цветение, образование семян) содержание каротина резко снижается. Содержание каротина в бобовых травах в среднем составляет 40–50 мг, а в злаковых — 25–35 мг в 1 кг корма.

В зеленых кормах содержится небольшое количество витамина D, однако имеется провитамин — эргостерин. При солнечной сушке травы из него образуется активная форма витамина D₂.

Растительные корма являются основным источником витамина E для животных. Особенно много витамина E содержится в молодой пастбищной траве, поэтому гиповитаминозы E у животных встречаются редко.

В зеленых растениях в умеренных количествах синтезируются водорастворимые витамины группы В, кроме витамина В12. Содержание витаминов группы В в зеленых кормах неодинаково и зависит от вида, сорта растений и фазы вегетации. Кроме витаминов группы В, зеленые корма содержат в достаточном количестве витамин С.

Требования к качеству зеленого корма (ОСТ 10273-2001).

На зеленые корма в нашей стране введен в действие отраслевой стандарт (ОСТ 10273–2001). Согласно стандарту (табл. 1), для каждого вида зеленого корма определены фаза развития растений во время уборки, содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы, ядовитых, вредных и плохо поедаемых растений.

Таблица 1 Требования ОСТ 10 273–2001 к качеству зеленых кормов (извлечение)

Зеленые корма	Фазы вегетации растений во время уборки	Массовая доля, %			
		сухого вещества, не менее	в сухом веществе сырого протеина, не менее	в сухом веществе сырой клетчатки, не более	в сухом веществе сырой золы, не более
Сеяные злаковые многолетние и однолетние травы	Не позднее начала выматывания (колошения)	20	13	26	10
Сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны)	Не позднее начала цветения многолетних, начало образования бобов в нижних 2–3 ярусах однолетних	20	17	27	11

Зеленые корма	Фазы вегетации растений во время уборки	Массовая доля, %			
		сухого вещества, не менее	в сухом веществе сырого протеина, не менее	в сухом веществе сырой клетчатки, не более	в сухом веществе сырой золы, не более
Сеяные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травосмеси	Не позднее начала цветения бобовых и начала колошения злаковых	20	15	27	10

Зернофуражные культуры	Не позднее начала выметывания (колошения)	17	11	27	10
Кукуруза	Не позднее начала образования початков	17	9	26	8
Подсолнечник и его смеси с другими культурами	Не позднее начала цветения подсолнечника	15	10	27	12
Рапс, сурепица и другие не капустные культуры	Не позднее цветения	14	16	20	10
Травы природных кормовых угодий	Не позднее начала выметывания (колошения)	18	10	28	10
Листья корнеплодов	Перед уборкой корнеплодов	12	15	14	15

Энергетическую питательность зеленого корма характеризует концентрация сухого вещества, которая зависит от фазы вегетации растений в момент уборки и ботанического состава растений. Качество зеленого корма снижается с увеличением массовой доли сухого вещества в растениях. Исключение составляет кукуруза, когда с увеличением содержания сухого вещества повышается и класс качества данного корма.

Зеленые корма первого класса не должны содержать ядовитых растений, а доля вредных и плохо поедаемых растений не должна превышать 1–3 %. Увеличение массовой доли ядовитых и вредных растений соответственно до 0,3 и 5 % значительно снижает качество зеленого корма.

При потреблении животными вредных, ядовитых растений у них отмечаются токсикозы под воздействием алкалоидов, гликозидов и других соединений, содержащихся в ядовитых травах.

Это оказывает отрицательное влияние на состояние здоровья животных, их продуктивность и качество получаемой продукции.

Наряду с основными требованиями, предъявляемыми к качеству зеленых кормов, необходимо учитывать и возможное содержание в них остаточных количеств пестицидов, широко применяемых как регуляторы роста или в борьбе с вредителями, болезнями растений и сорняками. Это связано с тем, что многие из применяемых препаратов могут длительно находиться в окружающей среде и оказывать не только токсическое, но и эмбриогенное, мутагенное и канцерогенное действие на животных и человека.

Корма, содержащие остаточные количества пестицидов, следует скармливать продуктивным животным при условии периодической замены (не реже чем через 2–3 недели) их кормами, не содержащими остатков ядов. Откормочным животным такие корма можно скармливать при условии изъятия из рациона за 1,5–2 месяца до убоя.

Основную массу зеленого корма животные получают с лугов и пастбищ. Себестоимость производства кормовой единицы в зеленом корме в 2–3 раза дешевле, чем в фуражном зерне, сене, сенаже и силосе, а в корнеклубнеплодах — в 4–5 раз. При скармливании 1 т хорошей луговой травы можно получить следующее количество молока, кг: в виде зеленого корма — 333, сенажа — 262, силоса из подвяленной травы — 242, сена искусственной сушки — 190, сена полевой сушки — 80.

Продолжительность использования зеленого корма животными в разных регионах страны различна. В центральных районах Нечерноземной зоны пастбищный период продолжается 4,5–5,5 месяцев, в южных районах — 6–8, в северных районах и Заполярье — 2–2,5 месяцев. Среднесуточная потребность крупного рогатого скота в зеленых кормах зависит от направления и уровня продуктивности животных, а также от возраста и живой массы молодняка (табл. 2).

Таблица 2 Потребность в зеленых кормах

Группа скота	Среднесуточная потребность в траве, кг
Быки-производители	30–40
Коровы живой массой 400–500 кг, стельные	
сухостойные, нетели и коровы с удоом, кг	
до 8	40–45
10–12	45–55
14–16	55–65
18–20 и более	65–70
Молодняк старше года	30–35
Молодняк до года	18–20

Ботанический состав и питательная ценность зеленого корма значительно варьируют и зависят от расположения пастбищ. По месту расположения пастбища подразделяются на тундровые, лесотундровые, лесные, лесостепные, степные, полупустынные, пустынные, горные альпийские, пойменные, болотные.

В тундровой зоне распространены преимущественно ягельные олени пастбища, на которых преобладают мхи и лишайники. Урожайность этих пастбищ низкая — 0,5–3,5 ц сухой массы с 1 га, а питательность 1 кг — 0,20–0,29 ЭКЕ и 10–12 г переваримого протеина.

В лесной и лесостепной зонах луга и пастбища в основном расположены на водоразделах, равнинах и склонах с мелкотравным, низкопродуктивным травостоем — мятлик луговой, полевица обыкновенная, овсяница красная и овечья, одуванчик лекарственный, тысячелистник обыкновенный, подорожник, клевер белый и др. Урожайность травостоя составляет 5–8 ц сухого корма с 1 гектара. В 1 кг травы содержится 0,25–0,27 ЭКЕ, 2,5–2,7 МДж обменной энергии и 22–27 г переваримого протеина.

В лесостепных и степных пастбищах преобладают осоки, овсяница (красная, луговая), полевица, лисохвост, овсяница овечья, типчак, пырей ползучий, полыни, осока узколистная и др. Урожайность поедаемой сухой массы составляет от 3 до 10 ц/га, питательность 1 кг травы — 0,26–0,28 ЭКЕ, 2,6–2,8 МДж обменной энергии и 18–28 г переваримого протеина.

На полупустынных и пустынных пастбищах в составе травостоя преимущественно находятся ковыли, типчак, житняк, полыни, осока пустынная, саксаул черный и др. Урожай сухой поедаемой массы составляет 2–5 ц/га. В 1 кг травы содержится 0,27–0,37 ЭКЕ, 2,7–3,7 МДж обменной энергии и 17–63 г переваримого протеина.

В горных, альпийских и субальпийских пастбищах основными кормовыми растениями являются овсяница овечья и пестрая, манжетка, тонконог, язвенник кавказский, костер пестрый, чемерица, мятлик альпийский, лисохвост, люцерна, тмин и др. Урожайность сухой массы — 4–10 ц/га, питательность 1 кг травы — 0,28–0,29 ЭКЕ, 2,8–2,9 МДж обменной энергии и 33–37 г переваримого протеина.

Пойменные пастбища расположены в долинах малых рек и балок, на поймах средних и крупных рек. Урожайность сухой массы на таких пастбищах достигает 15 ц/га с питательностью 1 кг травы 0,26–0,29 ЭКЕ, 2,6–2,9 МДж обменной энергии и 25–35 г переваримого протеина.

Продуктивность лугов и пастбищ зависит от ботанического состава травостоя, сроков использования и агротехники.

Для определения продуктивности лугов и пастбищ применяют два метода: агрономический — укосный и зоотехнический — метод обратного пересчета.

Укосный метод дает возможность определить урожай зеленой массы с единицы площади по циклам стравливания и за весь вегетационный период. Однако этим методом трудно определить урожай зеленой массы на заболоченных, лесных, горных, закустаренных и других пастбищах.

Метод обратного пересчета позволяет определить продуктивность (в энергетических кормовых единицах) любого пастбища по количеству полученной от животных продукции, но не дает полного представления о валовом урожае зеленой массы. Поэтому в практической работе желательно использовать оба метода.

Продуктивность природных лугов и пастбищ невелика и составляет в среднем 500–1000 ЭКЕ с гектара. Продуктивность культурных пастбищ составляет в среднем 3–4 тыс. ЭКЕ, а при орошении и соответствующей агротехнике может достигать 8 и более тысяч ЭКЕ с гектара.

Соответствующему урожаю зеленой массы должна быть оптимальная нагрузка скота на пастбище. Количество животных, выпасаемых на 1 га пастбища, вычисляют по формуле

$$H = SK/PT,$$

где H — количество голов на 1 га пастбища; S — урожай зеленой массы, кг/га; P — суточная потребность одного животного в зеленой массе, кг; K — коэффициент использования пастбища; T — продолжительность использования пастбища, дни.

Как повышенное, так и пониженное количество животных на пастбище отрицательно влияет на продуктивность скота, эффективность использования зеленой массы и последующую урожайность трав.

Эффективность использования зеленой массы лугов и пастбищ зависит от системы пастьбы. Применяемая во многих хозяйствах вольная (бессистемная) пастьба скота на естественных пастбищах дает возможность животным выборочно поедать траву при невысоком использовании травостоя в целом.

Наиболее эффективной системой считается загонная пастьба скота с применением электроизгороди. При загонной пастьбе по сравнению с вольной повышается удой молока на 15–17 %, уменьшается потребность в пастбищной площади не менее чем на 20–30 %, предупреждается распространение гельминтозных заболеваний. При этом животные в течение всего пастбищного периода обеспечиваются сочным зеленым кормом.

Сущность этой системы заключается в том, что пастбища разбивают на ряд одинаковых участков (загонов) и последовательно их стравливают один за другим. Размеры загонов устанавливают в зависимости от состояния травостоя, вида и поголовья животных в хозяйстве. Пастись скот в каждом загоне рекомендуется не более 3–5 дней.

На культурных пастбищах с загонной системой пастьбы на 1 га можно содержать 2–4 коровы. Пастьбу в загонах прекращают при использовании 75–80 % запаса зеленой массы. В дальнейшем в этих загонах проводят ряд агротехнических мероприятий, способствующих восстановлению травостоя. Это дает возможность использовать каждый загон 4–6 раз в течение вегетационного периода.

При всем своем преимуществе загонная система пастьбы не полностью решает проблему обеспечения скота зеленым кормом, особенно во второй половине лета, когда отрастание травы идет медленно.

Для обеспечения животных достаточным количеством сочного корма в течение всего пастбищного периода в хозяйствах создают зеленый конвейер. Различают три типа зеленого конвейера: из травы естественных пастбищ, из сеяных кормовых культур и смешанный или комбинированный.

Наибольшее распространение получил смешанный тип зеленого конвейера, сочетающий использование пастбищного корма и зеленых кормов с посевных площадей многолетних и однолетних кормовых культур. Непрерывность поступления зеленой массы достигается путем подбора соответствующих культур и посева их в разные сроки. Примерная схема зеленого конвейера для

крупного рогатого скота в районах Нечерноземной зоны может быть следующей:

Культура	Срок использования
Озимая рожь в смеси с озимыми (викой и рапсом)	15.05–01.06
Долголетние культурные пастбища	20.05–15.09
Многолетние бобово-злаковые травы	10.06–15.07
Однолетние травы разных сроков посева	10.07–25.08
Отава естественных и сеяных сенокосов	15.08–12.09
Кукуруза	25.08–5.09
Отходы овощеводства	25.08–10.10
Кормовая капуста, озимая рожь	01.09–01.11

В хозяйствах Нечерноземной зоны России основным источником кормов в ранневесенний период являются посевы озимых в чистом виде или в смеси с озимыми бобовыми (викой, горохом). В летний период используют травосмеси многолетних трав (люцерна, клевер, овсяница луговая, кострец безостый, тимофеевка луговая, ежа сборная и т. д.) на культурных пастбищах. Во второй половине лета скармливают зеленый корм с посевов однолетних трав: вико-овсяную, горохово-овсяную смеси, люпин, а также отаву многолетних трав культурных и естественных пастбищ. Осенью используют посевы кормовой капусты, брюквы, повторные посевы однолетних трав, отаву культурных пастбищ, рапс, турнепс, ботву сахарной свеклы, отходы овощеводства.

Среди большого разнообразия кормовых культур широкое распространение находят озимые крестоцветные — рапс и сурепица. Они дают самый ранний зеленый корм, хорошо поедаемый всеми видами сельскохозяйственных животных. По кормовым достоинствам рапс и сурепицу приравнивают к бобовым культурам. В 1 кг зеленого корма содержится 0,16–0,2 ЭКЕ и 22–30 г переваримого протеина. Благодаря высокой морозостойкости эти культуры выращивают и для позднеосеннего использования в системе зеленого конвейера.

Кормовые культуры зеленого конвейера размещают в полях севооборота, по возможности приближая к местам потребления.

Зеленые корма хорошо поедаются животными, содержат до 85% воды, до 25% сырого протеина, до 18% - клетчатки, до 50% - безазотистых экстрактивных веществ и до 11% сырой золы (в расчете на сухое вещество),

витамины. Состав и питательность зеленых кормов зависят от вида культуры, стадии вегетации растений.

При пастбищном содержании, особенно при загонной пастьбе, зеленые корма - самый дешевый корм. На природных пастбищах самым ценным компонентом являются бобовые культуры - клевера, люцерна хмелевидная и серповидная, вика, донник белый, чина луговая; из злаковых - мятлики, овсяницы, тимофеевка, райграс, костер. В степных районах - пырей, тростники, полыни, тысячелистники и др. Верблюдами и овцами хорошо поедаются солянки, верблюжья колючка, осоки, саксаул, песчаная акация, различные виды полукустарников.

Большой удельный вес в группе зеленых кормов занимают природные пастбища разных типов – от альпийских лугов до пустынно - эфемерных пастбищ, а рациональное использование их - важнейший элемент технологии животноводства. Ботанический состав травостоя определяется географическим расположением луга. Все пастбища стравливают в определенной последовательности, не допуская перевыпаса - слишком высокой нагрузки на пастбище или слишком длительный выпас на данной части пастбища. Слишком высокая нагрузка на пастбища приводит к снижению урожайности и развитию эрозионных процессов, особенно в предгорных и горных районах, полупустынных районах. При стравливании пастбищ следует учитывать, что самая высокая поедаемость зеленой массы - на культурных пастбищах (до 90%), 75 - 80% - на природных лугах разных типов, 20 - 60% - на лесных пастбищах. Исходя из фактического потребления кормов и урожайности пастбищ, устанавливают норму нагрузки животных на пастбище.

В хозяйствах страны используют сенокосопастбищеоборот, то есть чередование пастбищного и сенокосного использования лугов. Наивысшая эффективность использования пастбищ – многолетние культурные пастбища при порционном выпасе. Это позволяет довести нагрузку пастбища до максимума при высоком сборе питательных веществ с единицы площади, снизить лишнее передвижения животных. Порционный выпас имеет большое значение в профилактике паразитарных заболеваний. При планировании использования лугов предусматривается проведение комплекса мероприятий по уходу за лугами – огораживание, подкашивание несъеденных остатков зеленой массы, полив, подкормка минеральными удобрениями, ранневесеннее боронование и подсев трав в дернину, вырубка кустарника, разравнивание кротовин и навоза.

Для определения урожая зеленой массы пастбища используют укосный метод - скашивание травостоя на 3 - 4 площадках по 10 м² каждая с

последующем пересчете на 1 гектар площади - по каждому циклу стравливания и за весь вегетационный период;

метод обратного пересчета - определяют урожайность зеленой массы на основании полного учета получаемой от животного продукции и учтенного количества скормленных кормов помимо пастбищных. Первый метод применяется на долголетних культурных пастбищах

Внедрение зеленого конвейера - бесперебойного обеспечения животных зелеными кормами с ранней весны до поздней осени - позволяет лучше осуществлять переход со стойлового на пастбищное содержание и наоборот, обеспечивать животных зелеными кормами в течение более продолжительного периода, снизить стоимость потребленных кормов и улучшить тем самым экономические показатели отрасли. Набор кормовых культур зеленого конвейера определяется климатическими условиями региона. Из культур зеленого конвейера следует отметить следующие:

- озимая рожь - первая по срокам скашивания. Начинают скармливать животным при выборочном скашивании до выгона на пастбище; путем выпаса скармливать не рекомендуется из-за больших потерь при вытаптывании. При излишках посевов зеленую массу ржи можно силосовать;

- озимый рапс (перко) – культура сем. Крестоцветные. Выносит низкие температуры, имеет крайне короткий период вегетации. Содержит высокий уровень сырого протеина. Имеет сочную и нежную зеленую массу;

- кукуруза. Широко используется на юге страны в поукосных и пожнивных посевах; отлично поедается. В Нечерноземных районах РФ используют ограниченно - как силосную культуру, так как при скармливании на зеленый корм отмечается большой недобор урожая; семеноводство кукурузы на территории Северо-запада РФ не ведется, что также удорожает выращивание данной культуры;

- люцерна синегибридная (посевная) – сем. Бобовые - лучшая кормовая культура, одна из самых ранних кормовых культур, введенных в сельскохозяйственное использование человеком. При правильной технологии, достаточном количестве питательных веществ и влаги получают до пяти укосов зеленой массы – до 14 т/га сена. Основная культура на юге страны при отсутствии естественных пастбищ и кормлении животных в загонах из кормушек. Скашивают люцерну в фазе бутонизации, так как очень быстро и сильно грубеет стебель. Достоинствами культуры является также возможность возделывания на засоленных почвах и использования до 10 лет в севообороте;

- клевера (красный, гибридный) - широко распространенная культура как в природных угодьях, так и в составе травостоя культурных пастбищ и

сенокосов. Скармливают крупному рогатому скоту и свиньям; зеленая масса не так сильно грубеет, как люцерна;

- однолетние бобовые культуры - горох, вика - ценные кормовые растения с коротким периодом вегетации в среднем – один месяц, что позволяет использовать их в составе зеленого конвейера в любые сроки пастбищного периода;

- капуста кормовая - морозостойкая культура, является завершающей культурой зеленого конвейера (вместе с ботвой корнеплодов и отходами овощей). Урожайность достигает 90 т/га. Имеет высокую влажность - 85 - 88%; сырого протеина – 2% и сахаров – 6 – 7%. Коровам скармливают до 30 кг/гол/сут; желательна смешивать с грубыми кормами.

Ботва корне -, клубнеплодов, листья капусты. При уборке корнеплодов, особенно кормовой и сахарной свеклы, образуются огромные объемы ботвы, которую либо скармливают в свежем виде - до 25 кг/гол/сут коровам, либо силосуют в смеси с соломой, мякиной или в составе комбисилосов. Ботва хорошо поедается в натуральном виде свиньями, овцами, птицей, имеет низкий уровень клетчатки, высокое содержание сахара и минеральных солей (табл.1).

Табл. 1. Химический состав и питательность отдельных видов трав, в расчёте на натуральную влажность

Фаза вегетации	Показатели	люцерна синяя	клевер красный	горох посевной	вика	перко	ботва свеклы	
							кормовой	сахарной
1	2	3	4	5	6	7	8	9
До бутонизации	Сухое в-во, %	19,0	13,8	-	-	-	-	-
	Сырая клетчатка, %	23,1	23,2	-	-	-	-	-
	Обменная энергия, МДж	1,79	1,43	-	-	-	-	-
	Переваримый протеин, г	40,4	25	-	-	-	-	-
Бутонизация	Сухое вещество, %	26,6	16,5	13,7	14	-	-	-
	Сырая клетчатка, %	25,7	29,1	25,4	19,5	-	-	-
	Обменная энергия, МДж	1,97	1,60	1,41	1,41	-	-	-
	Переваримый протеин, г	35,8	26	25	29	-	-	-
Цветение	Сухое в-во, %	27,5	21,6	15,2	17	12,4	-	-
	Сырая клетчатка, %	32,6	27,3	28,6	26,5	31	-	-
	Обменная энергия, МДж	2,43	2,05	1,51	1,62	1,19	-	-

	Переваримый протеин, г	40,9	28	25	28	19,6	-	-
Формирование семян (корней)	Сухое вещество, %	34,6	-	24,4	28	13,3	13,2	15
	Сырая клетчатка, %	37,9	-	29,4	31	32,7	13,6	14,2
	Обменная энергия, МДж	2,77	-	2,27	1,74	1,30	1,18	1,28
	Переваримый протеин, г	37,5	-	30	27	18,0	12,6	11,8

Водоросли - имеют определенное значение в кормлении животных на территориях, приближенных к побережьям. В водах морей, омывающих территорию РФ, произрастают свыше 870 видов водорослей, из них наибольшее, в том числе промышленное значение, имеют зеленые, бурые и красные водоросли: в Белом море - фукусы и ламинария; в Черном море - филофора; в Балтийском море - фуруцелярия; в дальневосточных морях - анфельция и ламинария. Сырые водоросли имеют следующий усредненный состав: вода - 84,5%, сырой протеин - 6,7%; жир - 0,75; клетчатка - 5,8%; зола - 11,3%. В свежем виде после измельчения водоросли вводят в состав влажных кормосмесей для свиней, овец, птицы.

Особый интерес представляет филофора ребристая, являющаяся сырьем для получения агароида, так как после ее переработки остается отход под названием "филофорный шрот", или "водорослевая крупка". При содержании влаги - 11,61% в составе сухого вещества содержится 31,9% протеина, 23,86% - БЭВ; 2620 кДж/кг обменной энергии. Содержатся такие микроэлементы как железо - 224 мг/кг, цинк - 4,5; марганец - 3,03; медь - 3,2; кобальт - 330; йод - 4980 мг/кг. В 1 кг филофорного шрота содержится: лизина - 18,24 г; метионина - 6,79 г; цистина - 8,23 г. Доказана высокая эффективность использования филофорного шрота в качестве ингредиента комбикормов для сельскохозяйственных животных, птиц и прудовых рыб - по 2 - 4%.

Тема 3. Грубые корма

Сено представляет собой консервированный зеленый корм, полученный в результате естественной сушки или с помощью активного вентилирования. Физиологическая сухость сена (16–17 %) обеспечивает хорошую сохранность его в течение длительного времени.

Сено является одним из основных видов корма для крупного рогатого скота, овец, лошадей. В среднем по стране сельскохозяйственные животные получают при скармливании им сена до 30 % энергетических кормовых единиц и около 40–50 % переваримого белка, потребляемых ими за стойловый период.

Высокопитательное сено получают из многолетних и однолетних бобовых и злаковых трав в чистом виде, их смесей, а также из травостоя природных кормовых угодий.

Одна из важнейших задач при уборке трав на сено — получение наибольшего сбора сена и сохранение его питательности, что в значительной мере зависит от правильного проведения технологии заготовки кормов.

Высушивание трав. Высушивание трав должно быть проведено так, чтобы сено получилось зеленого цвета, с хорошим ароматом, без пыли и плесени, с минимальными потерями листьев и соцветий.

При высушивании скошенной зеленой массы содержание воды в ней должно быть понижено до 16–17 %. Это предотвращает развитие бактерий и плесени и способствует консервированию корма. Если влажность сена повышена, то в нем развивается плесень, что приводит к порче корма.

В период сушки травы происходят неизбежные потери питательных веществ. После скашивания растений их клетки продолжают жить в условиях «голодного обмена» за счет использования сахаров на дыхание, в результате чего происходит распад углеводов (до 20 % и более) и теряется сухое вещество.

«Голодный обмен» протекает в клетках до полного прекращения их жизнедеятельности при снижении влажности растений до 35–50 %.

В период досушки трав в короткие сроки распад углеводов и азотистых веществ бывает незначительным. При длительной досушке трав в условиях высокой влажности (50–55 %) теряется очень много белковых веществ (до 25–30 %), а также каротина (свыше 50 %).

Питательная ценность сена зависит от скорости сушки трав. Так, потеря сырого протеина при полевой сушке достигает 20–30 %, а при искусственной сушке — 5 %.

Скорость сушки трав, помимо внешних условий (температура, влажность, движение воздуха), зависит от вида и сорта растений, а также от фазы их развития. Так, бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет, вика) сохнут медленнее, чем злаковые, убранные в той же фазе развития. Вместе с тем водоудерживающая сила у растений в ранние фазы развития больше, чем у вполне развитых растений. При высушивании трав на сено отмечаются механические потери питательных веществ в результате обламывания листьев

и соцветий, наиболее нежных и в то же время наиболее ценных в кормовом отношении частей растений. В листьях белковых и минеральных веществ содержится в 2 раза больше, а каротина больше в 10–15 раз, чем в стеблях, переваримость питательных веществ в них выше на 40 %. Поэтому ворошить, сгребать и копнить травяную массу необходимо при такой влажности, когда листья еще не осыпаются.

В условиях «голодного обмена» за счет использования сахаров на дыхание, в результате чего происходит распад углеводов (до 20 % и более) и теряется сухое вещество.

«Голодный обмен» протекает в клетках до полного прекращения их жизнедеятельности при снижении влажности растений до 35–50 %.

В период досушки трав в короткие сроки распад углеводов и азотистых веществ бывает незначительным. При длительной досушке трав в условиях высокой влажности (50–55 %) теряется очень много белковых веществ (до 25–30 %), а также каротина (свыше 50 %).

Питательная ценность сена зависит от скорости сушки трав. Так, потеря сырого протеина при полевой сушке достигает 20–30 %, а при искусственной сушке — 5 %.

Скорость сушки трав, помимо внешних условий (температура, влажность, движение воздуха), зависит от вида и сорта растений, а также от фазы их развития. Так, бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет, вика) сохнут медленнее, чем злаковые, убранные в той же фазе развития. Вместе с тем водоудерживающая сила у растений в ранние фазы развития больше, чем у вполне развитых растений. При высушивании трав на сено отмечаются механические потери питательных веществ в результате обламывания листьев и соцветий, наиболее нежных и в то же время наиболее ценных в кормовом отношении частей растений. В листьях белковых и минеральных веществ содержится в 2 раза больше, а каротина больше в 10–15 раз, чем в стеблях, переваримость питательных веществ в них выше на 40 %. Поэтому ворошить, сгребать и копнить травяную массу необходимо при такой влажности, когда листья еще не осыпаются.

Сроки скашивания трав. Одно из решающих условий получения сена высокого качества — своевременное скашивание трав с учетом их биологических особенностей.

Содержание органических и минеральных веществ, отражающих питательную ценность заготовленных кормов, зависит от фазы роста и развития растений. Наибольший урожай сена и сырого протеина получают при скашивании трав во время колошения или цветения.

Наибольшее количество питательных веществ (протеина) содержится в травах в ранний период их развития: в период кущения-колошения у злаковых количество протеина достигает 14,9 % и во время бутонизации у бобовых — 19,4 %, а во время цветения уровень протеина у злаковых снижается до 10,4 % и у бобовых — до 18,5 %.

По мере старения растения грубеют, в них увеличивается содержание клетчатки, а также резко снижается содержание белка и других питательных

веществ и витаминов. Это приводит к заметному снижению переваримости всех питательных веществ и уменьшению питательности сухого вещества заготовленных кормов. По мере старения травостоя в урожае уменьшается доля листьев и увеличивается доля стеблей, которые значительно беднее питательными веществами и каротином. Особенно заметно это различие у бобовых трав.

Наилучшие сроки скашивания бобовых трав и разнотравья — в фазу бутонизации — начала цветения, злаковых — в фазу колошения — начала цветения. При определении сроков уборки травосмесей необходимо исходить из того, какие компоненты преобладают.

Если скашивать травы раньше этого срока, то недобор урожая вследствие неполного развития растений составит около 20 %. Уборка на сено перестоявших трав также приводит к снижению содержания протеина, аминокислот, каротина, сахара (до 20 %) и увеличению содержания плохо переваримой клетчатки. Продолжительность скашивания трав каждого типа сенокоса не должна превышать 5–10 дней.

Оценка качества сена. Для определения кормового баланса в хозяйствах важно знать не только количество заготовленного сена, но и его качество в целях определения фактической питательности корма и дальнейшего его назначения тому или иному виду скота. За основу определения качества берут качественные показатели сена, установленные ОСТ 10243–2000.

В зависимости от ботанического состава и места произрастания растений сено подразделяют на следующие виды: сеяное бобовое (бобовых растений более 60 %), сеяное злаковое (злаковых растений более 60 % и бобовых менее 20 %), сеяное бобово-злаковое (бобовых

растений от 20 до 60 %), естественных сенокосов (злаковое, бобовое, злаково-бобовое и др.).

При оценке сена особое внимание обращают на запах, цвет, фазу развития, во время которой были убраны растения. Стандартная влажность сена должна составлять 17 %. Сено, заготовленное из сеяных трав, не должно иметь ядовитых и вредных растений. В сене с естественных сенокосов ядовитых и вредных растений не должно быть более 1 % по массе.

Сено каждого вида, в зависимости от содержания бобовых и злаковых растений, а также от физико-химических показателей, подразделяется на сено I, II и III класса и неклассное. Требования к его качеству приведены в табл. 45.

Цвет сеяного бобового и бобово-злакового сена должен быть от зеленого до зеленовато-желтого и светло-бурого, сеяного злакового и природных сенокосов — от зеленого до желтовато-зеленого и зелено-бурого.

Сено доброкачественное, хорошо высушенное и вовремя убранное имеет специфический аромат. Сено с повышенной влажностью подвергается самосогреванию и приобретает запах печеного хлеба. Сено не должно иметь признаков затхлости, плесени и гнили. Если сено не соответствует предъявленным требованиям к его качеству хотя бы по одному из показателей, то его переводят в низший класс или относят к неклассному.

Таблица 1. Требования ОСТ 10243–2000 к качеству сена (извлечение)

Показатель	Норма для класса		
	I	II	III
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее, в сене сеяном			
бобовом сеяном	15	13	10
злаковом сеяном	12	10	8
бобово-злаковом сеяном	13	11	9
естественных сенокосов	11	9	7
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более, в сене сеяном			
бобовом сеяном	28	30	31
злаковом сеяном	30	32	33
бобово-злаковом сеяном	29	31	32
естественных сенокосов	30	32	33
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, %, не более			
	10	11	12

Название сена определяется ботаническим составом травостоя (клеверное, люцерновое, ежи сборной, клеверо-тимopheechnoe) и местом, где оно заготовлено (сено степное, горное, суходольных лугов, заливных лугов, лесное, болотное и др.).

Место произрастания, ботанический состав и фаза вегетации травостоя оказывают основное влияние на содержание питательных, минеральных веществ и витаминов в том или ином виде сена

Сено II и III класса беднее протеином и золой и значительно больше содержит клетчатки, чем сено I класса. Хорошее луговое сено, посевное

злаково-бобовое и особенно чистое бобовое, богато кальцием; мало кальция в сене злаков и с заболоченных лугов.

Сено служит важным источником каротина для сельскохозяйственных животных. Содержание каротина в сене зависит в основном от фазы развития растения в период уборки и от техники сушки травы. Уборка растений в раннюю фазу вегетации при высушивании подвяленных трав под навесом методом активного вентилирования способствует наибольшему накоплению в сене каротина (до 40–50 мг в 1 кг сена). Сено солнечной сушки содержит достаточно много витамина D₂ (до 400 МЕ в 1 кг сена), который образуется из фитостериннов под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца. При искусственной сушке трав витамин D₂ в сене практически отсутствует.

В отдельных видах сена содержание витаминов значительно колеблется. Так, в сене бобовых больше содержится каротина, витамина D и E, чем в сене злаковых.

Значение грубых кормов в питании различных сельскохозяйственных животных неодинаково. Грубые корма наиболее полно используются жвачными животными. Это обусловлено особенностями строения их пищеварительных органов. В небольших дозах грубые корма дают также свиньям и птице. Они содержат большое количество труднопереваримой клетчатки (до 40 %), вследствие чего без предварительной подготовки плохо поедаются животными. Для повышения поедаемости их подвергают механической и тепловой обработке.

Биологические и химические способы обработки грубых кормов позволяют повысить не только поедаемость, но также переваримость и питательность.

Сено хорошего качества коровам и овцам можно скармливать без подготовки, но механизация раздачи кормов требует его измельчения.

Тема 4. Сочные корма

Силосование кормов — одно из важнейших мероприятий в укреплении кормовой базы животноводства. При правильной технике приготовления, в нем сохраняются почти все физиологически полезные свойства, присущие зеленому растению. Силос является источником полноценного протеина, легкопереваримых углеводов, минеральных веществ и витаминов.

Основные преимущества силосования:

- ◆ силосование зеленых кормов сопровождается меньшими потерями питательных веществ, чем при сушке на сено: 30—50 % при заготовке сена и 10—15 % при заготовке силоса;

- ◆ силосование позволяет заготавливать дешевый сочный корм на зимний период, в засушливых районах на летние месяцы, что особенно важно при переходе на однотипное кормление крупного рогатого скота;

- ◆ силосование позволяет возделывать такие кормовые культуры, которые дают наивысший урожай в момент, удобный для хозяйства;

♦ для силосованного корма требуются кормохранилища меньшей емкости, чем для сухого: 1 м³ сена весит около 70 кг и в нем содержится около 60 кг сухого вещества; 1 м³ силоса весит около 700 кг и в нем содержится не менее 150 кг, т. е. в 2,5 раза больше;

♦ созревший силос может храниться годами, оставаясь полноценным кормом;

♦ процесс силосования можно использовать как основу для разработки методов обогащения его протеином, аминокислотами, витаминами, фосфором и микроэлементами.

Научные основы силосования кормов.

Силосование — сложный микробиологический и биохимический процесс консервирования сочной растительной массы, в основе которого находится процесс молочнокислого брожения. Консервирующим фактором при силосовании кормов служит молочная кислота, образующаяся в результате сбраживания сахаров. Накопление других органических кислот (масляная, пропионовая и др.) в процессе силосования отрицательно сказывается на качестве силоса. Чтобы управлять процессом силосования необходимо заранее знать, хватит ли в силосной массе сахара для подкисления корма до рН = 4,2—4,4. Это положение легло в основу теории сахарного минимума, под которым понимается минимальное количество сахара, обеспечивающие накопление в силосуемой массе такого количества кислот, которое сдвигает до рН = 4,0—4,2.

По степени силосуемости все растения делят на 3 группы:

♦ легкосилосуемые — кукуруза восковой спелости: сахарный минимум 0,81 %, фактическое содержание сахара 3,31 %, овес (выбрасывание метелки) соответственно — 1,85 % и 3,47 %;

♦ трудносилосуемые — люцерна желтая соответственно 1,18 % и 0,98 %, клевер красный — 1,25 и 0,90 %;

♦ несилосуемые растения — чина — 2,24 % и 1,58 %, ботва тыквы — 1,81 % и 0,17 %. Главный прием, обеспечивающий хорошее качество силоса — это изоляция заложенной массы от воздуха:

♦ для устранения дыхания растительных клеток;

♦ для предотвращения развития аэробных гнилостных бактерий;

♦ для сохранения основного количества фитонцидных веществ растений, которые в первые часы после укладки представлены газообразными соединениями (H₂S, NO, NO₂ и др.), обладающими сильными бактерицидными свойствами в отношении гнилостных, маслянокислых и других нежелательных бактерий.

В первые 2 суток после укладки массы в хранилище ее сохранение от порчи обеспечивается в основном действием фитонцидов растений. В дальнейшем консервирование массы обеспечивается молочной кислотой и, частично, уксусной. Значительный эффект при регулировании микробиологических процессов при силосовании достигается повышением концентрации сухого вещества в растениях до 30—40 %. При силосовании такой массы замедляется интенсивность развития всех бактерий, в первую

очередь гнилостных и маслянокислых, что крайне важно применительно к легкосилосуемым культурам: кукурузе, сорго, однолетним бобово-злаковым смесям, что устраняет вытекание сока.

Содержание сухого вещества в многолетних травах можно повысить за счет провяливания, а в силосных культурах за счет своевременной уборки или добавки сухой измельченной массы. Сохранность питательных веществ определяется интенсивностью развития микробиологических процессов в силосуемой массе. При силосовании массы, содержащей 30—40 % сухого вещества, преобладает молочнокислое брожение; обеспечивается высокая сохранность питательных веществ — до 90 % в траншеях под пленками. При содержании сухого вещества 25—29 % сохранность питательных веществ составляет 80—85 %, часть питательных веществ теряется с соком, которого может вылиться до 5 % от заложенной массы. При силосовании избыточно влажной массы — 80—86 % воды обильно вытекает сок (15—25 % от ее количества), что обуславливает бурное развитие всех микроорганизмов, которые разлагают около 20 % питательных веществ, 4—5 % их теряется с вытекающим соком. При этом получается переокисленный силос плохого качества.

Степень уплотнения силосуемого сырья должна находиться в зависимости от ее влажности. Чем меньше влажность, тем тщательнее она должна быть утрамбована. Изменение уплотнения высоковлажной зеленой массы приводит к обильному выделению сока и его утечке (в соке содержится 4—8 % сухого вещества). Из 1 т зеленой массы с влажностью более 85 % может выделиться 250—450 кг сока. При влажности 80—85 % — 140—230 кг, при 75—80 % — 20—140 кг, а при 70 % выделение сока практически отсутствует.

Высоковлажное сырье необходимо укладывать в смеси с соломой. Содержание сухого вещества в силосуемой массе не менее 30 % — залог получения силоса высокого качества при максимальной его сохранности. 6.3. Техника приготовления силоса.

Техника заготовки силосуемых кормов складывается из следующих операций:

- ◆ скашивание и измельчение растений;
- ◆ транспортировка зеленой массы к силосохранилищу;
- ◆ укладка и уплотнение силосуемой массы;
- ◆ плотное укрытие и изоляция силосуемой массы от внешней среды.

Успех силосования, качество и сохранность силоса зависят от типа силосохранилища. Потери питательных веществ зеленых кормов при силосовании в башнях составляет 10—15 %, в облицованных траншеях 18—20 %, в буртах и курганах 30—40 %. Основным типом хранилищ для силоса пока остаются траншеи, шириной от 6 до 18 м, высотой 2,5—3,5 м и длиной 40—60 м. За 10 дней до начала заполнения траншеи должны быть очищены, отремонтированы, продезинфицированы и побелены с внутренней стороны известью. Получить высококачественный силос в траншеях с минимальными потерями питательных веществ можно только при использовании

предварительно склеенных полимерных пленок. Пленку хорошо заделывают у стен, затем по всей поверхности прижимают старыми покрывками, мешками с песком. Перед наступлением заморозков траншею утепляют соломой. Вскрывают силос через 2 месяца. Из существующих типов хранилищ условиям изоляции силосуемой массы от воздуха наиболее полно отвечают башни современных конструкций диаметром 9,15 м и высотой 24 м. Но в них можно закладывать массу, содержащую не менее 40 % сухого вещества. Комплекс механизмов по скашиванию и измельчению кормовых культур, а также по транспортированию измельченной массы во многом определяет темп и правильность режима заполнения силосохранилищ. 27 Выбор кормоуборочных комбайнов и их обеспечение транспортными средствами, применительно к доминирующим кормовым культурам, используемым на силос, должен в наиболее полной мере способствовать требованиям измельчения растений при качественном срезе и высокой производительности. При использовании комбайнов всех марок высота среза высокостебельных культур не должна превышать 12 см, травянистых растений — 7 см. Силосоуборочный комбайн «Дон-680» измельчает массу до 5 мм и дает 100 % плющения зерна, аналогично измельчает массу белорусский комбайн «Полесье-3000». Немецкий комбайн «Ягуар-850» может измельчать по таким же параметрам до 170 т зеленой массы в час. Для транспортировки силосуемой массы на расстояние до 4—5 км используются тракторные прицепы, более 5 км — автомашины. Для увеличения грузоподъемности автомашин и прицепов необходимо нарастить боковые и передние борта.

Продолжительность закладки траншеи 3—4 дня. Для быстрой изоляции силосуемой массы от воздуха слой ежедневной укладки должен быть не менее 0,8 м. Круглосуточная трамбовка массы производится из расчета один тяжелый трактор на 500 т закладываемой массы. Только в этом случае обеспечивается течение молочнокислого брожения при температуре не выше 38°. При повышении температуры с 40 до 60° коэффициенты переваримости сухого вещества силоса снижаются с 68 до 40 %, а питательная ценность 1 кг с 0,25 до 0,15 к. ед. Снижение качества силоса может быть и после его вскрытия. Для снижения потерь питательных веществ в силосе, траншею необходимо раскрывать по частям, силос вынимать по всей ее ширине и высоте, слоями толщиной не менее 30 см в день

Комбинированный силос и применение консервантов в силосовании. Комбисилос — смесь компонентов с небольшим содержанием клетчатки, достаточным содержанием протеина и каротина. Используется для кормления свиней, телят и птиц. Потери питательных веществ при хранении свеклы в обычных условиях доходят до 20 %, в картофеле до 30—35 %. В комбинировании силосе потери сухого вещества составляют 8—10 %, протеина 5—6 %, каротина 7—8 %. Корнеплоды очищают от земли и моют. Картофель желателно запарить. Подбор компонентов должен обеспечить влажность 60—70 %, с измельчением массы до 10—80 мм; зерновые корма укладывают в виде дерти. Комбисилос закладывается только в облицованную траншею, на дно которой необходимо положить слой соломы 30—50 см.

Уровень комбисилоса в рационе свиней — 40—50 % от питательности рациона. В сутки на 1 голову хрякам-производителям скармливают 3—4 кг, супоросным и подсосным свиноматкам 6—8 кг, молодняку и свиньям на откорме 2—6 кг, курам до 50 г, уткам до 200 г, гусям до 300 г. Позволяет повысить качество силоса и выход питательных веществ. Каждая тонна законсервированного корма дополнительно сохраняет 30—40 к. ед.; 5—8 кг протеина, 10—15 кг сахара и 15—20 г каротина. В 100 кг кормовой свеклы содержится 5,0 кг сахара, в 100 кг подсолнечного жмыха 40 кг протеина. Для консервирования используются: ♦ минеральные кислоты: серная; соляная; фосфорная. Происходит быстрое подкисление массы, до рН = 4,0—4,2, учитывается развитие гнилостной и маслянокислой микрофлоры. Рабочие растворы — 50—100 л/т: раствор — 1 л H₂SO₄ + 1 л HCl на 21 л воды; раствор — 4,5 л воды + 1 л HCl + 140 г глауберовой соли. 30 л растворов на злаковые травы и 80 л на бобовые; ♦ органические кислоты: муравьиная; пропионовая; бензойная; 28 уксусная и их смеси — 2—5 кг на 1 т массы; ♦ антибактериальные соли: нитрат натрия; бензонат натрия; пиросульфит натрия — 1,0—5,0 кг на 1 т массы. Биологическое консервирование — приготовление силоса с добавлением заквасок, содержащих жизнеспособные микроорганизмы: молочнокислые или пропионово-кислые бактерии. Закваски стимулируют молочнокислое брожение, накопление молочной кислоты и снижение рН до 4,3, ограничивая и угнетая макрофлору, вызывающую распад белка с образованием масляной кислоты и ядовитых аминов. Силос с биоконсервантами повышает молочную продуктивность коров, прирост живой массы молодняка, снижает затраты кормов на единицу продукции. В связи с разнообразием используемой для силосования зеленой массы и регионами произрастания растений, химический состав и питательная ценность силоса значительно колеблется. При оценке качества силоса по ГОСТу учитывают показатели: вид силосуемых растений, фазу вегетации при их скашивании, цвет, запах, структуру, активную кислотность (рН), массовую долю сухого вещества, содержание в сухом веществе сырого протеина и клетчатки, массовую долю в общем количестве летучих жирных кислот молочной и масляной кислоты. Кукурузный силос 1 класса в нашей зоне должен содержать не менее 25 % сухого вещества, величину рН = 3,8—4,3, массовую долю молочной кислоты в общем количестве кислот не менее 55 % масляной кислоты не более 0,2 %, массовая доля сырого протеина в сухом веществе не менее 14 %, клетчатки не более 28 %.

Научные основы приготовления сенажа

Сенаж — разновидность консервированного корма, получаемого из провяленных до влажности 40—55 % многолетних и однолетних трав. В 1 кг сухого вещества сенажа из различных культур содержится 0,55—0,87 к. ед., тогда как питательность 1 кг сухого вещества сена составляет 0,5—0,6 к. ед. Общие потери питательных веществ в сенаже не превышают 13—17 %. В сенаже сохраняется около 80 % сахара, в силосе он превращается в органические кислоты. Для заготовки сенажа наиболее целесообразно использовать многолетние бобовые травы (люцерну, эспарцет, клевер,

козлятник восточный и др.) и бобовозлаковые травосмеси, поскольку силосуемость их не всегда удовлетворительна, а сушка на сено сопряжена с дополнительными потерями кормовой ценности в результате обламывания листьев и соцветий. Консервирование сенажа достигается за счет физиологической сухости исходного сырья, сохраняемого в анаэробных условиях. Развитие биохимических и микробиологических процессов в консервируемом сырье зависит от его влажности. Сосущая сила большинства микробов составляет 50—52 кг с/см². Водоудерживающая сила при влажности 60—50 % равна 52—60 кг с/см², а при 50—40 % более 60 кг с/см², т. е. влаги у такого сырья мало или она совсем недоступна для большинства бактерий. Сосущая сила плесеней 300 кг с/см², но в анаэробных условиях существовать они не могут.

Технология приготовления сенажа включает следующие операции:

- ◆ скашивание, плющение, провяливание и сгребание травы в валок;
- ◆ подбор травы из валков, ее измельчение и погрузка в транспортные средства;
- ◆ закладка провяленной травы в хранилище и тщательное трамбование массы.

Уборку многолетних трав следует проводить в оптимальной фазе их развития, обеспечивающей максимальный сбор переваримых питательных веществ с единицы площади: бобовые — от бутонизации до начала цветения, злаковые — в период выхода в трубку — колошения. Лучшее время скашивания — утренние часы. В это время отмечается наибольшее содержание каротина в траве. Разница в содержании каротина в утренние и дневные часы достигает 40—50 %. Сенажную массу в траншее тщательно разравнивают и уплотняют тяжелыми тракторами. Продолжительность закладки массы в траншею 2—4 дня. Повышение температуры в процессе созревания и хранения сенажа на каждый градус свыше 38° (предел самонагревания) приводит к снижению переваримости протеина на 2 %. После загрузки хранилищ сенажируемую массу укрывают свежескошенной травой слоем 30—40 см, затем полиэтиленовой пленкой. При надежной герметизации в сенажируемой массе накапливается углекислый газ, который препятствует проникновению воздуха. Если хранилище недостаточно герметизировано, то диоксид углерода выходит наружу, в сенажную массу поступает воздух, что приводит к порче корма.

Оценка качества сенажа проводится по органолептическим и химическим показателям: запаху, цвету, влажности, массовой доле в сухом веществе протеина, клетчатки, сахара, каротина, масляной кислоты. Сенаж I и II класса должен иметь ароматно-фруктовый запах, серовато-зеленый или желто-зеленый цвет, массовую долю сухого вещества в бобовом 40—55 %, массовую долю сырого каротина не менее 12—13 %, сырой клетчатки 29—32 %, каротина в сухом веществе не менее 55—40 мг/кг

Поедаемость сенажа (кг на голову в сутки):

- ◆ крупным рогатым скотом до 20—30 кг;

- ◆ молодняком от 2-х до 6-месячного возраста — 2—4 кг, от 6 месяцев до 1 года — 6—10 кг, старше года — 10—12 кг;
- ◆ овцематками — 3—4 кг;
- ◆ молодняком овец — 1—2 кг

Тема 5. Концентрированные корма, корма животного происхождения

К этой группе кормов относят большое число видов кормов - зерно злаковых и бобовых культур, продукты их переработки на муку, крупу, масло растительное, травяная мука бобовых культур и крапивы. Корма отличаются высокой питательностью, низким содержанием влаги, отдельные виды кормов данной группы являются протеиновыми концентратами.

Зерно злаковых культур. Основными злаковыми культурами, зерно которых широко используется в кормлении животных, являются кукуруза, ячмень, пшеница, рис (в районах рисосеяния). Эти культуры являются также и продовольственными, поэтому помимо зерна скармливают большие объемы побочных продуктов, полученных при переработке зерна в муку и крупу.

Кукуруза. Зерно кукурузы - отличный корм для животных и птицы; содержит до 10% протеина (сумма водо- солерастворимых фракций - 25-30%), до 4% - жира и 2 - 5% - клетчатки. Хорошо поедается животными; дает самые высокие урожаи зерна - до 10т/га и большой объем листостебельчатой массы. Освоены и широко применяются интенсивные технологии выращивания кукурузы, в том числе совмещенные посевы с кормовой свеклой. А при выращивании на силос – с соей. Следует отметить низкий уровень ряда незаменимых аминокислот (лизина, триптофана, метионина и цистина), что приходится учитывать при составлении рационов для свиней и птицы. В настоящее время селекционерами выведены высоколизинные сорта кукурузы - до 4,0 г/кг зерна. В состав комбикормов для крупного рогатого скота кукурузу можно включать до 55%, для птицы - до 30%. При откорме крупного рогатого скота широко применяют корнаж - измельченные початки кукурузы вместе со стержнем.

Ячмень - отличный нажировочный корм; незаменимый корм при откорме свиней (до 70%). Содержит в среднем 11,6% сырого протеина (водо-солерастворимые фракции - 45-50%), 1,6% - жира; 3,8% - клетчатки. Достаточно холодоустойчивая высокоурожайная культура. В состав комбикормов для сельскохозяйственных животных включают до 30-40% ячменя; для птицы - 5-30%.

Пшеница (мягких сортов). Достаточно широко используемая в кормлении животных злаковая культура. Содержит до 15% сырого протеина (до 50% водосолерастворимых фракций). Наиболее эффективно использовать пшеницу после экструдирования. Включают в состав комбикормов - до 50%.

Овес - высококачественный зерновой корм для всех видов животных и птицы. В недозрелом (щуплом) овсе до 40% могут составлять пленки, что сильно снижает питательную ценность. В зерне овса содержится достаточно много витамина В₄. Вводят в состав комбикормов и зерносмесей: для лошадей - до 60 %, взрослого крупного рогатого скота - до 30 %, телят - до 15%, свиней и птицы - до 20%.

Из других видов зерновых культур скармливают просо, сорго, тритикале, рапс. *Семена бобовых культур* также используют в составе комбикормов, но в меньшей степени. Чаще других культур используют - горох посевной, сою, бобы кормовые, люпин; в меньшей мере - бараний горох (нут) и коровий горох (вигну). По сравнению с зерном злаковых содержат большее количество сырого протеина с высоким уровнем незаменимых аминокислот, выше уровень кальция. В семенах сои и люпина содержатся ряд антипитательных веществ, инактивирующихся при денатурации белка, поэтому при скармливании семян бобовых культур подготовка к скармливанию - обязательный элемент технологии.

Горох. Относится к группе протеиновых концентратов - содержание протеина- 18-24%, но сумма водо- растворимых фракций достигает 90%. В 1 кг гороха содержится 12,5 г лизина, 1,5 г - триптофана, 1,7 г - метионина и 2,0 г - цистина. Хорошо дополняет горох в составе комбикормов. В составе зерна гороха содержится ингибитор трипсина, поэтому обязательно проводить термическую обработку, что лучше всего достигается при экструдировании. Экструдат гороха можно вводить в комбикорма для жвачных - до 20%, для свиней- до 25%. Для свиней это особенно важно, так как экструдированный горох может быть полноценным заменителем кормов животного происхождения.

Соя. Важнейшая бобовая культура. В РФ основные посевы сои сосредоточены на Дальнем Востоке (Амурская область) и на Европейской части России - в Белгородской области. Дает стабильные высокие урожаи, освоены интенсивные технологии возделывания, имеет мощный прямостоячий стебель, что облегчает уборку бобов. Выращивают в качестве масличной культуры. Наряду с высоким уровнем сырого протеина (до 45%) и суммой водо- растворимых фракций - до 80%, содержание жира может достигать 20%. Аминокислотный состав – удовлетворительный; белок сои отличается повышенным содержанием лизина – до 5,3% и триптофана – до 1%. По содержанию незаменимых аминокислот белок сои сопоставим с морепродуктами. В составе зерна сои содержится ряд антипитательных веществ – до 6% (ингибиторы протеаз, сапонины, антивитамины), поэтому скармливание зерно в нативном виде не допускается - это наносит ощутимый вред животным. После термической обработки зерно сои с успехом

используют в составе комбикормов для крупного рогатого скота - до 20% в виде полножирной сои. Чаще всего сою используют после удаления масла – в форме шротов, которые также подвергают термической обработке – тостированию.

Бобы кормовые. Ценная зернобобовая культура; может произрастать при дефиците тепла. Содержание протеина - до 33%, относительно много калия и фосфора. Зерно обладает вяжущими свойствами, поэтому хорошо сочетается с отрубями. В составе всех видов зерна фосфора в 2 и более раза больше, чем кальция (табл. 1).

Табл. 1. Химический состав и питательность зерновых злаковых и зернобобовых культур (по А.П. Калашникову и др., 2003)

Показатель	яч мень	рапс	сорго	пшени ца	овес	просо	соя	горох	бобы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЭКЕ	1,18	1,12	1,08	1,08	0,92	0,91	1,47	1,11	1,08
Сухое вещество, г	890	920	850	850	850	850	870	850	850
Сырой протеин, г	154	405	110	133	108	108	319	218	261
Сырой жир, г	15	11	28	20	40	32	47	19	15
Сырая клетчатка, г	30,0	93,0	34,0	17,0	97,0	92,0	70,0	54,0	75,0
БЭВ, г	873	339	655	661	573	587	-	532	468
Крахмал, г	560	25	440	515	320	396	-	455	380
Кальций, г	0,4	6,6	1,2	0,8	1,5	0,9	4,8	2,0	1,5
Фосфор, г	3,0	9,3	3,0	3,6	3,4	5,1	7,1	4,3	4,1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кобальт, мг	0,1	-	0,3	0,1	0,07	0,03	0,09	0,18	0,11
Йод, мг	-	-	-	0,1	0,1	0,02	0,1	0,06	0,18
Вит. Е, мг	-	18,8	10,9	11,9	12,9	8,0	36,0	53,0	25,0

Травяная мука искусственной сушки. Корм, полученный из зеленой массы бобовых или крапивы - ценный корм, относящийся к протеиновым концентратам. Помимо высокого уровня протеина (171 - 215 г/кг) травяная мука богата каротином - 150 - 200 мг/кг, имеется вит. Е и витамины группы В. При ее заготовке необходимо строго соблюдать технологию приготовления, в частности наличие помещения, где в течение суток происходит полное остывание муки, упакованной в бумажные мешки, перед их упаковкой, так как высушивание проводят методом термической сушки. Хранить необходимо в

сухом прохладном месте. Хороший результат дает применение любых антиоксидантов, повышающих сохранность каротина в 3,5 - 4 раза. Травяная мука может быть введена в состав комбикормов, а в гранулированном виде - скормлена животным в смеси с концентратами.

Корма животного происхождения.

В эту группу кормов входит большое число видов кормов - ценных компонентов комбикормов, а также входящих в состав многокомпонентного рациона взрослых животных и молодняка. Корма этой группы используют в кормлении молодняка (молочные корма), производителей всех видов (молоко обезжиренное, мука мясо - костная, рыбная, мясная, кровяная и др.); птицы, особенно племенной; основным потребителем мясных кормов данной группы являются плотоядные пушные звери (норка, соболь, песец, лисица, хорь).

В корма данной группы входят побочные продукты мясной, рыбной, молочной промышленности (молоко обезжиренное натуральное и сухое, сыворотка, пахта); шелководства, добычи морского зверя (туши, жир). В большинстве случаев эти корма богаты белком, минеральными веществами; в ряде случаев - жиром.

При использовании в рационах животных кормов данной группы следует проводить тщательный ветеринарный контроль качества; корма животного происхождения - быстро портящиеся продукты, поэтому либо проводят влаготермическую обработку (варку, в том числе в автоклавах) боенских отходов, крови, рыбы и рыбных отходов, либо приготавливают муку и хранят в соответствующих условиях. Используют не только муку, но и свежую кровь, кости, внутренности, внутренний жир, кормовой жир - смесь жиров - говяжьего, свиного и бараньего (ГОСТ 17483-72), отходы убоя птицы, рыбу свежую непищевую, отходы от разделки рыбы, рыбный фарш, рыбу соленую, яйцо куриное, отходы инкубации, куколку тутового шелкопряда. Кормовую муку животного происхождения (мясо - костную, мясную, кровяную, костную, перьевую гидролизную, муку из продуктов убоя и отходов инкубации птицы, кормовую муку из отходов кожевенного производства (ГОСТ 1857-33) обрабатывают антиоксидантами, что предотвращает прогоркание жира, табл. 2.

Табл. 2. Химический состав и питательность кормов животного происхождения (по А.П. Калашникову и др., 2003)

Показатель	Молоко снятое	Мука				
		костная	кровяная	мясная	мясо-костная	рыбная, протеина 65-70%
Сухое вещество, г	90,0	900,0	900,0	900,0	900,0	900,0
Сырой протеин, г	37,0	178,0	675,0	561,0	401,0	651,0
Лизин, г	2,9	6,8	62,7	40,4	21,7	52,1
Сырой жир, г	0,5	157,0	25,0	153,0	112,0	113,0
БЭВ, г	45,0	38,0	52,0	41,0	46,0	19,0
Кальций, г	1,4	229,6	16,5	61,0	143,0	37,4
Фосфор, г	1,0	102,5	4,5	31,0	74,0	7,9
Кобальт, мг	0,1	0,1	0,1	-	0,2	0,8
Йод, мг	0,1	0,3	1,2	0,7	1,3	-
Вит. Д3, МЕ	-	-	-	-	-	72,5
Вит. Е, мг	0,6	-	-	1,0	1,0	17,2

Большой объем кормов животного происхождения составляют рыбные корма: рыбная мука из непищевых сортов рыбы и отходов от разделки рыбы; рыбный фарш - консервированные пиросульфитом натрия свежие или замороженные отходы рыбного промысла. В 1 кг рыбного фарша содержится 5,8 МДж обменной энергии, сухого вещества - 30 %, сырого протеина - 14%. жира - 12 %. Широко используется в звероводстве.

Крабовая мука - отход переработки крабов; содержит до 8,2 МДж обменной энергии, до 280 г переваримого протеина, 85 г кальция и 105 - фосфора. Используется по аналогии с рыбной мукой в основном в кормлении свиней и птицы.

Корма животного происхождения характеризуются высоким содержанием полноценного белка и минеральных веществ. К этой группе относятся молоко и отходы его переработки, рыбная, мясокостная, кровяная, мясная мука.

Цельное молоко содержит весь комплекс биологически активных веществ. В кормлении свиней его используют в ограниченных объемах (10-15 кг на 1 поросенка до 2-х месячного возраста).

Сухое молоко - один из основных компонентов в стартерных комбикормах для раннего отъема поросят-сосунов и желательный компонент в комбикормах для хряков - производителей. Обрат скармливают в основном поросятам в количестве 16-20 кг до 2-х месячного возраста, растущему молодняку, хрякам-производителям и свиноматкам в период лактации (3- 5 % от питательности рационов). Для предупреждения желудочно-кишечных заболеваний поросят им следует скармливать ацидофилин, для приготовления

которого необходимо иметь молочнокислую закваску. В пастеризованное или нагретое до температуры 90-94^oC, а затем остуженное молоко (обрат) вносится закваска из расчета 3-5 кг ацидофильной закваски на 100 кг молока (обрата). После внесения закваски и размешивания молоко (обрат) оставляют при температуре 40-45^oC до готовности сгустка на 6-8 часов. Высокую эффективность дает скармливание обрата при выращивании и беконном откорме свиней, так как это способствует получению более высоких приростов живой массы и тушек с хорошим качеством шпика.

Сухой обрат важный компонент заменителей цельного молока (до 80%) и комбикормов для молодняка (до 20%).

Наиболее ценной как по содержанию питательных веществ, так и по пригодности для промышленной переработки является подсырная сыворотка. В ней остается небольшое количество полноценных белков, комплекс биологически активных веществ, она обладает хорошими вкусовыми качествами. Включение молочной сыворотки в рацион растущего молодняка позволяет в значительной степени снизить падеж в первую очередь от дистрофии печени. Лучшим способом является ее совместное скармливание с концентратами в соотношении 3:1. Нарушение этого соотношения приводит к снижению продуктивности животных.

Рыбная мука готовится из целой непищевой рыбы или отходов консервного производства. Она характеризуется высоким содержанием лизина (почти в 10 раз больше, чем в зерне злаковых), метионина, богата кальцием, фосфором, микроэлементами, витаминами группы В. Химический состав и питательность зависит во многом от качества исходного сырья. Рыбная мука является ценным компонентом для свиней всех половозрастных групп, но в первую очередь для молодняка и воспроизводящего поголовья. Максимальные нормы ввода в комбикорма для поросят-сосунов и поросят-отъемышей -10%, для ремонтного молодняка, свиноматок, свиней на откорме -5%.

Мясокостная мука готовится из целых туш животных, непригодных для пищи человека, мясных отходов, получаемых при убое. В зависимости от исходного сырья, химического состава, питательности она делится на 3 класса. Наличие большого количества кальция, фосфора, меди, цинка позволяет считать мясокостную муку незаменимым источником минеральных веществ, особенно для растущих животных. Количество кормовой муки в рационах свиней определяется содержанием в ней протеина, структурой рациона, возрастом и физиологическим состоянием животных, ожидаемым экономическим эффектом и может составлять от 3 до 10% от питательности рациона.

Кормовые дрожжи получают из чистых дрожжевых культур, выращиваемых на гидролизатах отходов спиртовой, сахарной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, на углеводородах нефти. Обладая высокой способностью внутреннего метаболизма 500 кг дрожжевых микроорганизмов в сутки синтезируют 1250 кг белка, 43 отличающегося высокой биологической ценностью. Дрожжи богаты витаминами группы В, за исключением В12. Это обстоятельство необходимо учитывать, особенно при использовании рационов, состоящих только из растительных компонентов. Облученные ультрафиолетовыми лучами гидролизные дрожжи представляют концентрат витамина D. В состав комбикормов дрожжи включают в количестве 3-8 % по массе.

Тема 6. Отходы переработки продовольственных и технических культур.

Отходы технических производств - большая группа кормов, получаемых при переработке продовольственных, масличных и технических культур - отруби, жом, жмых, шрот, патока. Некоторые корма этой группы относят к протеиновым концентратам - жмыхи, шроты; к углеводистым концентратам - отруби, сметки мельничные, высушенные жом, барда и мезга.

Отруби (пшеничные, ржаные, рисовые и др.) - побочный продукт мукомольной отрасли, получаемый при растирании жерновами и просеивании муки через сита (грохоты). Основной объем отрубей составляют пшеничные. Широко применяют в кормлении скота и птицы в составе комбикормов и кормосмесей, в качестве наполнителя премиксов и БМВД. В отруби попадает периферическая часть зерна и часть мелких мучных частиц. В отрубях имеются витамины группы В, до 13% протеина, 7 - 10% клетчатки (табл. 11).

Жом сухой свекловичный - получают высушиванием свежего жома в специальных сушилках. Имеет достаточно высокую питательность - 0,98 ЭКЕ; 7,7% протеина, низкую растворимость протеиновых фракций; клетчатки - 19,0%; безазотистые экстрактивные вещества (55,7%) представлены в основном пектиновыми веществами, которые способствуют выведению тяжелых металлов и радионуклидов из организма, а у жвачных животных, взаимодействуя с аммиаком, образуют пектаты аммония, то есть способствуют более эффективному использованию азота протеинов с высокой степенью растворимости. Представляет практический интерес использование синтетических азотсодержащих веществ для обогащения азотом жома (до 1,5% в составе комбикорма). Свежий жом - водянистый корм с содержанием воды до 89 %. Энергетическая ценность свежего жома - 1,1 МДж обменной

энергии; используют в кормлении дойных коров и при откорме крупного рогатого скота.

Патока кормовая (меласса) - побочный продукт при производстве сахара из сахарной свеклы- густая сиропобразная жидкость со своеобразным приятным запахом жженого сахара. Содержим до 54,3 % сахара, питательность - 0,94 ЭКЕ - свекловичная и 1,03 ЭКЕ - тростниковая. Содержит много калия и натрия, вит. В₄. Хорошо поедается животными. Обычно используют разведенной наполовину кипятком - поливают селому или силос, а также до 5% - в составе комбикормов, гранул, брикетов в качестве связующего ингредиента.

Шроты (подсолнечниковый, соевый, горчичный и др.)- побочный продукт при производстве растительного масла экстракционным способом. Являются обязательным ингредиентом практически всех рецептов комбикормов, в том числе и для рыб. Является ценным протеиновым концентратом, содержит высокий уровень сырого протеина (до 44%), минеральные вещества, жир. Шрот подсолнечниковый низколузговый - ценный компонент комбикормов для птицы - 8 - 15%, крупного рогатого скота - до 20%, лошадей - 15-20%. При скармливании животным шроты необходимо измельчать, так как они чрезвычайно твердые. При использовании соевых шротов следует проводить инактивацию антипитательных веществ, как и цельного зерна. В ряде случаев в шротах содержатся токсические вещества, особенно в хлопчатниковых (госсипол), клецевинных (рицин), рапсовых (эруковые кислоты), горчичных (аллилгорчичные масла), поэтому их использование должно проводиться под строгим контролем. Достаточно широко используют в кормлении животных шроты хлопчатниковые и льняные (табл.2).

Таблица 2. Химический состав и питательность отрубей и шротов (по А.П. Калашникову и др., 2003)

Показатель	Отруби			Шроты		
	пшеничные	рисовые	ржаные	соевые	подсолнечниковые	льняные
ЭКЕ	0,89	0,79	0,90	1,29	1,28	1,17
Сухое вещество, г	850	850	850	900	940	900
Сырой протеин, г	151	117	153	439	209	340
Лизин, г	5,4	3,9	7,3	27,7	12,2	12,6
Триптофан, г	1,3	1,3	1,8	3,9	5,5	4,3
Сырой жир, г	41,0	116,0	34,0	27,0	323,0	17
Сырая клетчатка, г	88,0	116,0	80,0	62,0	227,0	96,0
Кальций, г	2,0	2,8	1,1	2,7	1,6	2,8

Фосфор, г	9,6	3,3	5,7	6,6	6,7	8,3
Вит. Е, мг	20,9	60,0	10,0	3,0	-	8,0

При получении растительного масла прессованием на винтовых прессах получают побочный продукт - жмых во многом сходный со шротами, но с более высоким содержанием жира, отсутствием следов растворителя и лучшими органолептическими показателями. В промышленных условиях практически все растительное масло получают путем экстрагирования. При рафинации масел растительных получают побочный продукт - соапсток, которым обычно обогащают комбикорма для птицы.

Определенный интерес представляет использование низкоценных видов масла растительного в кормлении птицы и крупного рогатого скота - им обогащают комбикорма.

Особую группу отходов технических производств составляют отходы бродильного производства - отходы спиртового производства - барда, выжимки, осадочные винные дрожжи; отходы пивоваренного производства - пивная дробина, солодовые ростки, дрожжи пивные.

Все корма данной группы имеют высокую влажность - до 95%, практически не хранятся, поэтому их или скармливают непосредственно после завоза на ферму, или после переработки - высушивают (выжимки, пивная дробина), силосуют (барда).

При производстве крахмала образуется отход под названием мезга - картофельная, кукурузная, рисовая. Используют в свежем, сушеном и силосованном виде. Свежую мезгу скармливают коровам до 20 кг/гол/сут., откормочному поголовью - до 40 кг/гол/сут. Высушенные отходы бродильных производств относят к группе углеводистых концентратов и широко применяют в составе комбикормов для частичной замены зерновых

Наряду с растениями, специально возделываемыми на корм сельскохозяйственным животным, для этой же цели используют, после соответствующей переработки, остатки растительного и промышленного сырья, из которого вырабатываются продукты, идущие непосредственно в пищу людям, или использованного для изготовления одежды, обуви и т. д.

Определенным резервом в кормовом балансе страны являются отходы плодоовощной, свеклосахарной, винодельческой, хлебопекарной, кондитерской промышленности, предприятий общественного питания и сборы пищевых отходов у населения.

Размол зерна ведется преимущественно путем постепенного снятия поверхностных слоев. Вначале снимается самая верхняя (отрубевая) оболочка, удаляются зародыши, затем снимается следующий слой, получается мучка и в результате дальнейшего размола получается мука разных сортов.

Наиболее важным кормовым продуктом мукомольной промышленности являются отруби, которые используются в рационах всех видов животных. В

кормовом отношении наибольшее значение имеют пшеничные и ржаные отруби. По степени измельчения они бывают грубые (крупные) и тонкие (мелкие). Питательность отрубей зависит от содержания в них мучных частиц: чем меньше в отрубях муки и больше оболочек, тем ниже их питательная ценность. Отруби богаты фосфором, находящемся в значительной части в виде фитина (присутствием которого объясняется послабляющее действие на желудочно-кишечный тракт животных).

Пшеничные отруби богаты витаминами В1, В2, холином, ниацином, пантотеновой кислотой. Отруби дают коровам до 4—6 кг, лошадям — в количестве, заменяющем половину зерна в рационе, свиньям по 0,5 кг в сутки на голову сухими, в виде густых каш или в смеси с другими кормами. В состав комбикормов включают в количестве от 10 % для хряков и поросят, до 60 % для коров, овец, молодняка на откорме.

На кормовые цели используется белая и серая мельничная пыль. Белая лучше по качеству, содержит меньше посторонних примесей. В 10 кг мельничной пыли содержится 0,62 к. е. и 119 г переваримого протеина. Кормовую муку, как побочный продукт, получают при изготовлении крупы. В состав мучки входят частицы плодовых и семенных оболочек, зародыша и ядра зерна.

Жмыхи и шроты — ценные кормовые продукты, получаемые при переработке семян масличных растений на масло. В жмыхе содержится 7 % и более жира, в шротах до 2,5 %. По общей питательности они приравниваются к лучшим семенам зерновых культур, но значительно превосходят их по содержанию белка.

Жмых получают путем удаления масла гидравлическим способом (получаются плиты) или шнековым прессованием (рассыпной). В настоящее время в основном применяется извлечение масла путем экстракции органическими растворителями. Получающийся при этом в рассыпном виде, почти лишенный масла, остаток семян называют шротом. Наиболее часто в рацион сельскохозяйственных животных включают подсолнечниковые жмых и шрот. Сравнительные испытания биологической ценности белка подсолнечникового шрота, проведенные в США, показали, что он ближе других стоит к стандартному белку, в качестве которого служил протеин яиц. 39 Подсолнечниковый жмых отличается большим богатством витаминов комплекса В, чем многие другие жмыхи. В то же время качество жмыхов зависит от режима тепловой обработки. Сильно нагретый жмых имеет темный цвет, что указывает на пониженную протеиновую ценность. Размолотые жмыхи долго не хранятся. Молодняку крупного рогатого скота жмыхи и шроты скармливают в количестве 1—1,5 кг, коровам по 2,5—4,0 кг, свиньям 0,5—1,5 кг скармливать жмыхи и шроты нужно в сухом виде после измельчения или смоченными незадолго перед раздачей животным. В зависимости от цели реализации молока — это количество меняется.

В состав комбикормов для сельскохозяйственных животных включают в количестве 10 %, для птиц 15—20 %. Соевый жмых и шрот представляют собой отличный корм для всех видов сельскохозяйственных животных и птиц.

Они получают в результате удаления из зерен масла, причем технология включает в себя тепловую обработку. Тепловая обработка, устраняя ингибитор трипсина, способствует повышению коэффициента использования соевого белка. В сое содержится термолабильный белок, который тормозит активность трипсина. Токсический компонент ингибитора был выделен и идентифицирован как гаммаглутанин, поскольку обладает способностью агглютинировать красные кровяные клетки. В состав комбикормов включать можно без ограничений, но обычно бывает достаточно 10—15 %.

Кормовые фосфатиды — отходы, получаемые при переработке семян масличных культур. В состав фосфатидов входит около 60 % фосфолипидов, которые содержат 2,2 % фосфора. Наиболее ценной частью фосфолипидного комплекса является холин, участвующий в синтезе аминокислот и регулирующий жировой обмен. Для удобства ввода в рационы фосфолипидный концентрат выпускают в смеси с размолотым шротом в соответствии 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4 и т. д. в виде фосфатидно - белкового концентрата. Для выработки комбикормов лучше использовать фосфатидно- белковый концентрат с большим соотношением (1 : 4, 1 : 5), он более сыпучий и лучше перемешивается с другими кормами (таблица). В рацион телят и поросят вводят 5—7 % фосфатидов. К кормовым продуктам бродильного производства относятся барда, солодовые ростки, пивная дробина.

Для производства спирта сырьем служит зерно ржи, кукурузы, сорго и т. д., которое содержит мало сахара, но много крахмала (до 65 %). В последнее время более широко используют картофель. Лишенная спирта масса — винокурная барда, которая представляет собой водянистую массу с содержанием воды более 90 %, вследствие чего ее питательность едва достигает 0,1 к. ед. Содержание питательных веществ во многом зависит от исходного сырья. В свежем виде барда может быть использована в корм лишь вблизи или на небольшом расстоянии от спиртового завода. Для этого устраивают специальные откормочные хозяйства. Поскольку необходимо иметь некоторые запасы, барды силосуют или высушивают. В последнем случае питательность во многом зависит не только от вида сырья, но и от способа сушки. Суточная норма скармливания барды зависит от живой массы животного, периода откорма и может достигать 60 кг. При длительном кормлении бардой может появиться заболевание «бардяной мокрец». Сырьем для производства пива служит зерно ячменя пивоваренных сортов. Весь процесс пивоварения складывается из приготовления солодов, затем суслу и процесса брожения. После брожения, чтобы отделить сусло от не растворившихся частиц солода, раствор фильтруют. Получившийся осадок после дополнительной промывки водой называется пивной дробинкой. Она отличается от барды большим содержанием сухого вещества (22—25 %) и заметно большей питательностью 0,21 к. ед./т.

Свежую пивную дробинку в умеренном количестве (12—16 кг) на голову в сутки можно давать молочному скоту, частично свиньям, но в основном используют для откорма рогатого скота. Долго не хранится, может вызвать расстройство пищеварения.

Сушеная дробина близка по своему составу и питательности к отрубям. Солодовые ростки достаточно питательный корм. Они содержат около 89 % сухого вещества, в том числе протеина 24 %. Их протеин в значительной мере представлен не белком, а амидами, аминокислотами, минеральными соединениями азота. В литературе имеются сообщения, что введение в рационы свиней (8—16 %) солодовых ростков стимулирует их прирост. Крахмал получают из клубней картофеля, кукурузных зерен, риса.

Мезга — осадок после удаления крахмала. Это водянистый корм с содержанием воды от 75 до 85 %. В зависимости от исходного сырья питательность ее меняется от 0,1 до 0,2 к. ед. (0,1 в картофельной, 0,18 в пшеничной, 0,2 в кукурузной). Скармливают мезгу в свежем или силосованном виде в основном крупному рогатому скоту на откорме до 30 кг на голову в сутки. Сахар в нашей стране получают в основном из сахарной свеклы, который составляет примерно 19 % веса корнеплода. Примерно 75 % в нем воды.

Около 6 % веса свеклы или 24 % ее сухого вещества представляет собой отход производства — жом. В его составе содержится более 90 % воды, питательность 1 кг — 0,07—0,1 к. ед. При определении суточной дачи жома исходят из потребности животных, которая достигает 60—70 кг и более на голову в сутки. В жоме мало протеина и минеральных веществ, особенно фосфора, что вызывает серьезные заболевания: слабость ног, появление суставных опухолей, ломкость костей, потерю аппетита. Избыток воды в жоме затрудняет транспортировку, что вызывает его быстрое закисание. При недостаточно умелом скармливании это вызывает у животных различные желудочные заболевания: поносы, вплоть до кровавых; тимпанию (вздутие желудка), мокрецы (заболевание ног), приводящие при недостаточном уходе и неправильном кормлении к отпадению копыт, параличу ног, гангренозному воспалению. Для устранения избытка воды и повышения сохранности жом силосуют. При правильном молочнокислом брожении жом сохраняет свой светлый цвет и приобретает запах моченых яблок. В этом состоянии он особенно полезен как корм. В 1 кг кислого жома содержится 0,1—0,12 к. ед. и до 25 г сырого протеина. Его содержание в рационе крупного рогатого скота на откорме достигает 30—40 кг. Еще один способ повышения сохранности жома — его сушка, при которой влажность снижается до 14 %. Сухой жом представляет собой концентрированный корм, питательность 1 кг которого составляет 0,8 к. ед., и в котором содержится 70—80 г сырого протеина.

Меласса или черная патока — это сиропобразная масса темно-бурого цвета, остаток после окончательного извлечения пищевого сахара. Ее питательность составляет 0,6—0,8 к. ед. и определяется содержанием сахара, количество которого составляет 50 % и более. Кроме сахара меласса содержит 20 % других органических веществ и до 10 % зольных элементов. Суточная доза взрослому крупному рогатому скоту составляет 1,5—2 кг, молодняку старше 6 месяцев 0,8 кг, овцам и свиньям 0,3—0,4 кг, в расчете на 100 кг живой массы. Мелассу включают в состав комбикормов и гранул, так как она хорошо связывает сухие ингредиенты и улучшает вкусовые качества. На ее долю

приходится до 7,5 % от массы комбикорма для крупного рогатого скота и до 5 % для свиней.

Тема 7. Кормовые добавки и подкормки.

К этой группе кормовых средств относят большой ассортимент продуктов химической и микробиологической промышленности. Это - дрожжи кормовые, витамины, ферментные препараты, транквилизаторы, аминокислоты, антибиотики, гормональные препараты, антиокислители, синтетические азотсодержащие вещества (САВ), минеральные подкормки.

Дрожжи кормовые (паприн, эприн, гаприн) - ценный высокобелковый корм (до 50% протеина в сухом веществе); источник водорастворимых витаминов и витамина Д₂ - при ультрафиолетовом облучении дрожжей. Получают на углеводородах нефти. Включают в состав БВК - 3 - 7 % .

Дрожжи гидролизные получают путем гидролиза древесины, соломы и другого сырья с использованием дрожжевых клеток *Toxula*. В составе протеина - высокий уровень лизина и триптофана, поэтому дрожжи с успехом вводят в рационы свиней и птицы при насыщении их кукурузой. Вводят в состав комбикормов для птицы - до 8%. Энергетическая ценность гидролизных дрожжей - 12 - 14 МДж обменной энергии в 1 кг сухих дрожжей.

Витамины - используют в рационах племенных, высокопродуктивных животных, сельскохозяйственной птицы. Особенно высока потребность в витаминах в стойловый период, при стрессовых ситуациях, простудных заболеваниях. Ассортимент витаминов, выпускаемых в РФ и за рубежом, в настоящее время очень разнообразен; наиболее широко используют следующие витамины:

-кормовой препарат каротина - сухой порошок оранжево-красного цвета с содержанием 0,7 - 1% каротиноидов, а также витамины группы В, 55-56% липидов, 25-30% белка с содержанием в нем 9,2 - 22,8% лизина;

масляный раствор ретинола - ацетата в рафинированном соевом масле. В 1 мл препарата содержится 90 - 275 тыс. МЕ ретинола;

масляный раствор вит. Д₂ . Получают облучением провитамина Д, полученного из дрожжей. В 1 мл содержится в среднем 5000 МЕ вит. Д₂ ;

видеин (вит.Д₃) - порошок, представляющий собой комплекс вит.Д₃ с казеином. В 1 г видеина Д₃ содержится 2 млн. МЕ витамина Д₃;

токоферолы - концентраты вит. Е - масляные растворы - токоферола с концентрацией 5 - 15% -токоферола - ацетата для внутримышечных инъекций;

никотиновая кислота - белый кристаллический порошок. хорошо растворимый в холодной воде. Используется для обогащения комбикормов для свиней и птицы;

препараты витамина В₁. Применяют при выращивании бройлеров, поросят в форме тиамин - бромидов и тиамин - хлоридов;

витамин В₃ (пантотеновая кислота). Белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде - кальция пантотенат;

перспективным направлением в птицеводстве является использование комплексов витаминов и микроэлементов, вводимых в питьевую воду – в частности «Гидро Рекс Минерал» производства Испании.

Ферментные препараты.

Ферменты по своей сути являются биологическими катализаторами и применяются для более интенсивного процесса гидролиза питательных веществ кормов, поступающих в желудочно-кишечный тракт животных, и, следовательно, для более эффективного использования питательных веществ кормов рациона в процессе их продвижения в пищеварительной системе. Производством ферментных препаратов занимается микробиологическая промышленность; в зависимости от степени очистки бывают технические (нативные) и очищенные (степень очистки обозначается 3X - 10X). В зависимости от способа выращивания продуцента препараты делятся на поверхностные (П) и глубинные (Г), что указывается в названии. Наиболее часто ферментные препараты применяют в кормлении молодняка свиней и птицы. В состав комбикормов для птицы обычно включают смесь нескольких ферментных препаратов, называемых мультиэнзимная композиция (МЭК), особенно при наличии в комбикорме больших количеств ячменя и травяной муки обычно в количестве 1% по массе. Помимо включения непосредственно в состав комбикормов ферментные препараты могут быть использованы при силосовании трудносилосуемых растений и подготовке к скармливанию грубых кормов. В РФ выпускают следующие ферментные препараты:

глюкаваморин П10Х (аваморин ПК) амилолитического, декстринолитического и мальтазного действия. Оптимальными условиями для проявления активности ферментных препаратов являются рН 4,5 и температура 36-40⁰С;

пектаваморин П10Х протеолитического действия, максимальная активность отмечается при рН 3,5 - 4,5 и температуре 37-40⁰С;

амилосубтилин Г3Х амилолитической активности - порошок светлого серого цвета, хорошо растворим в воде. Повышение удоя коров симментальской породы на 2-3 месяце лактации на 6,1 - 12,3% отмечено при скармливании амилосубтилина Г3Х в течение месяца в дозе 300 г/т корма (В.А. Блинов, Р.В. Мулинов, 2004);

пектофоедин П10Х - очищенный ферментный препарат; содержит пектинэстеразу, гемицеллюлазу, целлобиазу. Хорошо растворим в воде, совместим с витаминами, входящими в состав премиксов и комбикормов;

целловиридин ГЗХ - содержит экзо- и эндоглюканазу, целлобиазу и ксиланазу. Мелкий порошок от светло-желтого до светло-коричневого цвета, хорошо растворим в воде, практически без запаха;

роксазим G-2 - содержит целлюлазу, бета-глюканазу, ксиланазу;

ронозим VPCT - содержит целлюлазу, бета-глюканазу;

авизимы - группа ферментных добавок комплексного действия. Последние 3 ферментных добавки широко используют в рационах птицы с высоким удельным весом ячменя и подсолнечникового шрота, а также при вводе в состав комбикормов травяной муки (В. Рядчиков, 2004). Использование ферментных препаратов позволяет широко использовать в рационах свиней на откорме зерна ржи, что ранее не практиковалось.

Ферментные препараты МЭК СХ-1 (2,3) выпускаются в ПО «Сиббиофарм» г. Бердск Новосибирской области. МЭК СХ-3 введён в состав премикса КС-6. – «Глюко-люкс-Ф» и «Кормозим».

Бердский завод по производству биологически активных веществ производит более 30 наименований продукции, в том числе новая разработка – комплексный ферментный препарат «Кормозим» и «Глюко-люкс-Ф». При кормлении коров рационами с удельным весом грубых и консервированных кормов (65 – 70% в структуре рациона) рекомендуется вводить в состав премиксов «Кормозим» из расчета 0,5 кг/кг сухого вещества рациона (Шадрин С.В., 2006).

Комплекс «Кемзайм В» выпускают в г. Москва группой компаний «Стар».

ЗАО «Премикс» Краснодарского края выпускает ферментный препарат «Био Фид Бета».

В Европе выпуском ферментных препаратов активно занимаются: фирма «Авантис» Франция (ферментные препараты «Ровабио»); фирма «Ла Рош» Швейцария («Роксазим», «Ронозим»); фирма «Хехст Руссель Вет» Германия («Хостизим»); фирма «Финфидс» Финляндия (авизим, норзим). Фирма «Кемен» США в больших объемах производятся комплексы «Кемзайм».

Ассортимент ферментных препаратов постоянно пополняется, их производство стало практически целой отраслью.

Транквилизаторы - кормовые добавки специального назначения - применяются для болеутоляющего, успокаивающего (седативного) и антистрессового действия на организм, особенно при отъеме молодняка от матерей, при перевозках и перегонах животных, проведении каких-либо плановых зоотехнических мероприятий. Чаще всего используют резерпин,

мепротан, аминазин, ацетазин, левомепропазин, трифтазин и другие. Для сельскохозяйственной птицы дозировка аминазина составляет 5 мг/кг корма, свиней и бычков на откорме - 15 - 25 и 2,5 - 10 мг/гол/сут соответственно (для бычков - лучше в виде инъекций). Для молодняка птицы в качестве седативного средства используют водный раствор витамина С.

Аминокислоты. Для восполнения дефицита лизина и метионина в рационах животных применяют синтетические аминокислоты, чаще всего в составе комбикормов или смеси концентратов.

Технический препарат лизина (ВТУ 38-6-3- 35) - порошок песочного цвета, горького вкуса, хорошо растворим в воде; содержит 80-85% монохлоргидрата L-лизина. Упаковывают по аналогии с заменителями цельного молока в полиэтиленовые пакеты по 20 - 25 кг, помещенные в многослойные бумажные мешки.

Кормовой концентрат лизина - серо-коричневый порошок с содержанием от 9 до 18 % монохлоргидрата лизина; в качестве наполнителя используют отруби пшеничные. Упаковывают и расфасовывают как технический препарат лизина. Жидкий кормовой лизин (ЖКЛ) содержит 20 - 40 г чистого лизина в 1 кг препарата.

DL-метионин - кристаллический порошок белого цвета сладковатого вкуса, плохо растворим в воде.

Из новых препаратов следует отметить «Липрот» - комплексную кормовую добавку, в составе которого присутствует лизин – 15%, до 25 % протеина.

Антиоксиданты - добавки специального назначения - применяют для снижения процессов окисления жиров в составе кормов животного происхождения и разрушения каротина в растительных кормах. Особенно актуально использование антиоксидантов при хранении жирной рыбной муки, мясо -костной муки, травяной муки и комбикормов с наличием данных кормов в составе. Чаще всего используют дилудин и сантохин.

Синтетические азотсодержащие вещества (САВ) - ряд кормовых средств химического синтеза, призванных частично восполнять дефицит протеина в составе рационов жвачных животных.

Мочевина (ГОСТ 3081-63) - кристаллическая соль белого цвета, без запаха, хорошо растворима в воде. В расчете на сухое вещество в мочеvine содержится 44 - 46% азота, что учитывается при вводе мочевины в состав рациона. Лактирующим коровам следует давать карбамида до 15 - 20% от потребности в переваримом протеине - не более 150 г/гол/сут; овцам - 30 -35% - не более 15-18 г/гол/сут.

Аммонийные соли - бикарбонат аммония содержит 17% азота, обычно в зимний период. Дойным коровам дают до 200 - 300 г/гол/сут., овцам - 30 - 40 г/гол/сут.

Сульфат аммония - содержит 21,2% азота и 25,9% серы. Используют чаще всего с карбамидом в сочетании 2-3:1.

При скармливании синтетических азотсодержащих веществ следует жестко соблюдать ряд правил:

- скармливать САВ молодняку не ранее 6-месячного возраста;
- не использовать САВ в рационах племенных животных, производителей, сухостойных коров;
- не скармливать животным САВ с питьевой водой;
- при скармливании мочевины в составе амидо - минеральных и амидо - концентратных добавок строго соблюдать дозировку и технологический процесс;
- хорошей профилактикой предупреждения отравления аммиаком при скармливании САВ является ввод в рацион цеолитов.

Чаще всего используют при откорме молодняка и взрослого крупного рогатого скота и овец.

Минеральные подкормки. По составу различают:

кальциевые (мел, известняки, мергель (доломитовый известняк), травертины, известковый туф)

фосфорные (моноаммонийфосфат, диаммонийфосфат, динатрийфосфат);

смешанные (дикальцийфосфат, трикальцийфосфат, дефторированный фосфат, натрий фосфорнокислый, древесная зола и др.);

магниевые (окись магния, карбонат магния, сульфат магния);

соль поваренная, микроминеральные добавки.

По происхождению минеральные добавки подразделяются на:

- природные (известняки, глины, травертины, ракушка, мука костная, цеолиты - клиноптилолит, морденит, сапропель, тереклит - вулканоидная грязь - серо-голубоватый сланец, бишофит;

- синтетические (окислы и соли макро- и микроэлементов). По физической форме - чаще всего сыпучие порошки, иногда в форме таблеток или солевых брикетов. Мел (МРТУ 21-41-69) - белый аморфный порошок, нерастворим в воде; содержит в среднем 37% кальция в форме карбоната. Известняки - имеют одинаковую эмпирическую формулу с мелом и содержат в среднем 33% кальция, 2-3% - магния, 3-4% - кремния и примеси фосфора, серы. Добыча известняков осуществляется повсеместно, в том числе в Ленинградской, Псковской и Новгородской областях.

Известь гашеная - можно скармливать вместо мела через 5 - 6 месяцев после гашения.

Мука ракушки - применяется в птицеводстве в качестве источника кальция и гастролита. Чаще всего это размолотые створки двухстворчатых моллюсков - мидии, устриц.

Из ассортимента фосфорных подкормок чаще всего применяют следующие:

моноаммонийфосфат (ТУ 6-08-302-74) и диаммонийфосфат (ГОСТ 19651-74) - содержит по 22% и 23% фосфора соответственно.

мононатрийфосфат и динатрийфосфат - содержит по 25% и 20% фосфора соответственно и натрий.

натрий фосфорнокислый - хорошо растворимый в воде белый аморфный порошок; содержит 10% натрия и около 8% фосфора.

Смешанные (кальциево-фосфорные подкормки) представлены большим ассортиментом подкормок, в том числе :

костная мука - готовится из обезжиренной и обесклеенной пищевой кости; по внешнему виду представляет собой белый порошок с сероватым оттенком. Содержит в среднем 31,6% кальция и 14,6% фосфора. Минеральные вещества из костной муки хорошо усваиваются животными;

костная зола - получают сжиганием обезжиренных костей. Содержит около 35% кальция и 16% фосфора. Порошок светло-серого цвета. Широко используют в фермерских хозяйствах, особенно в кормлении птицы и крупного рогатого скота;

монокальцийфосфат кормовой (ГОСТ 18660-73)- содержит 16% кальция и 23% фосфора. Ценная подкормка при одновременном дефиците обоих макроэлементов в основном для жвачных;

преципитат кормовой (МРТУ 6-17-27-68) - комплексная подкормка, содержащая 25% кальция и 19% фосфора; сыпучий кристаллический порошок бело-серого цвета. Применяют в основном при балансировании рационов поросят-отъемышей и птицы;

фосфат обесфторенный (дефторированный) (ГОСТ 10516-75)- готовят гидротермической обработкой из апатитов месторождения Кольского полуострова. Может быть приготовлен из фосфоритов. Содержание фтора не должно превышать 0,1%. В зависимости от исходного сырья содержание минеральных элементов значительно варьирует, в среднем кальция- 36%, фосфора - 16% (в виде фосфатов). В качестве примесей входит магний, железо, кремний и другие элементы. В ряде случаев жвачные животные испытывают дефицит магния. Чаще всего это происходит в начале пастбищного периода; при сильной гипокальциемии возможна "пастбищная тетания".

Окись магния (жженая магнезия). Белый аморфный порошок, почти нерастворим в воде. Содержит около 60% магния, 0,15% - кальция.

Магния карбонат (углекислый магний, жженая магнезия). Рыхлый аморфный порошок, мало растворим в воде. Содержит 23 - 25% магния.

Магния сульфат. Бесцветные кристаллы, хорошо растворимы в воде. Содержит около 9% магния и 13% серы, ценная подкормка для овец.

Соль поваренная. Белые кубические кристаллы, хорошо растворимые в воде; содержит 30% натрия и 57% хлора. Используют как каменную соль, так и выварочную, в том числе в виде крупных кусков - лизунцов. Вводят в состав комбикормов, кормосмесей, подсаливают пойло. Применяют при силосовании. В ряде регионов страны и мира (в основном степные и пустынные районы) при поении овец и верблюдов используют природную соленую (минерализованную) воду.

Соль йодированная. В условиях хозяйств часто готовят соль йодированную; для стабилизации йода применяют гипосульфит натрия или питьевую соду.

Брикеты-лизунцы - изготавливают для жвачных животных заводским путем. Для крупного рогатого скота рекомендуют следующую рецептуру солевых брикетов, табл. 1.

Табл. 1. Рецептура солевых брикетов для жвачных, %

Ингредиент	Рецепт №1	Рецепт №2
Соль поваренная	49,8	69,8
Диаммонийфосфат	45,0	25,0
Аммония сульфат	5,0	5,0
Марганца сульфат	0,06	0,06
Меди сульфат	0,08	0,08
Железа сульфат	0,04	0,04
Кобальта хлорид	0,02	0,02

В территории РФ выделяют несколько биогеохимических провинций по ряду микроэлементов, поэтому часто возникает необходимость использовать микроэлементные подкормки, чаще всего в виде солей серной и угольной кислот – они легко гидролизуются, а сульфаты – дополнительно обогащают рационы серой. В городе Белгороде заводом «Цитробел» освоено производство цитратных витаминно - минеральных комплексов (цитраты (соли лимонной кислоты) цинка, железа, марганца, кобальта). В Новгородской области отмечают недостаточный уровень меди, кобальта, йода в воде, почве, кормах.

При дефиците железа, а это характерно для поросят ранних периодов

выращивания, так как они появляются на свет с недостатком железа в организме, используют такие железосодержащие подкормки, как:

- железо сернокислое (железный купорос);
- железа глицерофосфат;
- препараты “Ферродекс” и “Ферродекстрин”;
- ферросил - с содержанием в составе подкормки восстановленного карбонильного железа. В качестве биогенной добавки в рационы ремонтных свинок рекомендуется вводить ферросил в дозе 6 мг/кг живой массы (Кандрашкина Т.Н., 2006).

В фермерских хозяйствах допустимо применять в качестве источника железа природную красную глину – в отдельных корытцах.

В ряде регионов страны имеет место дефицит селена, поэтому разработаны ряд селенсодержащих препаратов, таких как натрия селенит, «Селекор» и “Селплекс™” - органическая форма селена. В кормлении гусынь-несушек данные препараты рекомендуется использовать в дозировке 660 мг/т и 300 г/т корма соответственно (С.Ф. Суханова, 2004).

При дефиците микроэлементов в рационах, а также с профилактической целью применяют, чаще всего в составе комбикормов или премиксов, сульфаты, карбонаты и глицерофосфаты меди, цинка, марганца, кобальта, а также йодистый и йодоватокислый калий, молибденовокислый натрий и натрия селенит.

Имеется информация по положительному влиянию на организм животных микроэлементов – железа и цинка в форме солей янтарной кислоты – сукцинатов (М. Суяров, 2007).

При расчетах по введению макро- и микроэлементов в состав рационов и комбикормов расчеты ведут по содержанию чистого элемента, для чего используют таблицу коэффициентов пересчета элементов в соединения и наоборот.

Из природных комплексных минеральных подкормок широко применяют:

цеолиты- кристаллические пористые алюмосиликаты. Известно свыше 30 алюмосиликатов, наиболее часто используют в практике кормления клиноптилолит и морденит. Цеолиты являются хорошими сорбентами и ионообменниками, способны связывать и выводить из организма тяжелые металлы и радионуклиды; замедляя скорость передвижения пищевых масс в желудочно-кишечном тракте, способствуют улучшению пищеварения. В состав комбикормов для птицы вводят в количестве 3 - 6%, для свиней - 5%. Крупному рогатому скоту рекомендуют скармливать цеолиты при использовании в рационах мочевины; при этом снижается опасность отравления животных. Дойным коровам рекомендуемая добавка цеолитов

составляет 50 г на 100 кг живой массы. Месторождения цеолитов встречаются повсеместно, наиболее известны цеолиты, добываемые на территории Башкортостана, Читинской области, Орловской области и другие. Также цеолиты используют в качестве дезодорантов в составе подстилки для птицы и при гидросмыве навоза в свиноводстве;

сапропель - озерный ил; добывают со дна озер и медленно текущих рек повсеместно в стране. Обычно землечерпалками добывают сапропель с осени, за зиму он вымерзает и из студневидной формы превращается в рассыпную. Состав значительно различается по зонам добычи. В среднем содержит 7 - 25% кальция, 0,5 - 1% - магния, 3 - 4% - кремния, фосфор, серу. Свиньям скармливают или в чистом виде из кормушек или в составе мешанок, для птицы - в составе комбикорма или гранул с другими кормами. В частности, при скармливании сапропеля из оз. Чептыкуль (Республика Башкирия) лучшие результаты получены при введении сапропеля из расчета 4,5 – 6,0 % от массы корма (С.Булатов, А. Фаррахов, 2006).

Пищевые отходы - отходы общественного питания, питания жителей. По составу это в основном углеводистые корма - отходы хлеба и гарниров. Используют в основном в кормлении свиней, после сортировки и проваривания, особенно при мясном откорме свиней, заменяя ими часть комбикорма.

Тема 8. Комбинированные корма.

Комбикорма (комбинированные корма) - смесь измельченных кормовых средств и добавок, предназначенных для кормления животных, птицы и рыбы строго определенного вида и половозрастной группы. Производимые комбикорма подразделяются на полнорационные, комбикорма-концентраты, премиксы (смесь биологически активных добавок и наполнителя), белково-витаминные добавки (БВД) и специальные комбикорма (ЗЦМ, ЗОМ).

Полнорационные комбикорма содержат в своем составе весь необходимый спектр питательных, минеральных и биологически активных веществ в необходимых пропорциях и являются единственным видом корма. Используют в кормлении птицы на птицефабриках, свиней на комплексах, рыбы при интенсивном выращивании в садках и аквариумах (форель, угорь). Полнорационные корма должны обладать приятным запахом, хорошим вкусом, охотно поедаться животными. Полнорационные комбикорма предназначены строго для определенной половозрастной группы животных и птицы или определенного возраста.

Комбикорма-концентраты составляют основной объем всех производимых комбикормов. Их скармливают в качестве добавки к грубым и сочным кормам основного многокомпонентного рациона животных. Они

компенсируют недостаток в рационе энергии, протеина, аминокислот, жира, минеральных веществ, витаминов. Используют при организации кормления свиней на небольших фермах и личных хозяйствах, лошадей, овец., коз.

Белково-витаминные (БВД) и белково-витаминно-минеральные добавки(БВМД) - смесь протеиновых концентратов, минеральных веществ, витаминов, антибиотиков. Используют в составе комбикормов, производимых в хозяйствах на основе выращиваемых культур, а также добавляют в рацион. В комбикорма для свиней БВД включают в количестве 15 - 20%, для крупного рогатого скота - 20 - 25%; в чистом виде скармливать БВД недопустимо.

Премиксы - смесь витаминов, ферментных препаратов, минеральных веществ, аминокислот и других ингредиентов. В качестве наполнителя обычно используют отруби, шрот соевый или дерть ячменную.

Для каждой половозрастной группы животных и птицы разработаны по несколько рецептов комбикормов. При выпуске любой партии комбикорма в удостоверении о качестве (сертификате) указывают содержание отдельных ингредиентов (в %), количество ввода микродобавок (витаминов, микроэлементов, кокцидиостатиков, ферментных препаратов) в расчете на 1 т; состав и питательность. Покупка комбикормов неизвестного происхождения и без наличия сертификата недопустима. Все комбикорма нумеруются буквенным и цифровым кодом, причем буква обозначает вид комбикорма, а цифра - производственную группу животных: ПК - полнорационный комбикорм, К - комбикорм-концентрат, П - премикс. Используется следующая кодировка комбикормов:

комбикорма для кур - с 1-го по 9-й номер;

для индеек - с 10-го по 19-й номер;

для уток - с 20-го по 29-й;

для гусей - с 30-го по 39-й;

для цесарок и голубей - с 40-го по 49-й;

для свиней - с 50-го по 59-й;

для крупного рогатого скота - с 60-го по 69-й;

для лошадей - с 70-го по 79-й;

для овец - с 80-го по 89-й;

для кроликов и нутрий - с 90-го по 99-й;

для пушных зверей - с 100-го по 109-й.

Комбикорма выпускают в форме гранул, крошки, брикетов и рассыпные. Рассыпная форма комбикорма наименее желательна, так как имеют место большие потери при перевозке, складировании и раздаче животным, при перевозке комбикормов происходит естественное расслоение - наиболее тяжелые частицы оседают на низ - особенно соль поваренная, что может

вызвать солевое отравление птицы и свиней. Птица при скармливании рассыпных комбикормов выбирает наиболее лакомые для нее частички.

При скармливании комбикормов их не подвергают какой-либо подготовке к скармливанию, так как это полностью готовый к употреблению корм. Подвергать термической обработке комбикорма нельзя, так как при этом инактивируются ферментные препараты и другие биологически активные вещества в их составе. При скармливании коровам больших количеств комбикормов (в период раздоя и высокопродуктивным), когда их содержание в рационе доходит до 40% по питательности, рекомендуется раздавать комбикорма в течение суток несколько раз, чтобы разовая дача корма была не более 3 кг. В фермерских и личных подсобных хозяйствах комбикорма и другие концентрированные корма скармливают в виде пойла или в увлажненном виде - при этом до минимума сводятся потери.

Хранение в надлежащих условиях комбикормов для молодняка животных и птицы допускается в течение месяца со дня выработки, остальные комбикорма и балансирующие кормовые добавки - до двух месяцев.

Примерные рецепты комбикормов и БВД для разных видов животных приведены в табл. 1.

Табл.1. Примерные рецепты комбикормов, %

Компонент	Комбикорм		
	полнорационный	концентрат	
	для беконного откорма свиней	для мясного откорма свиней К-55	для коров К-60
Овес	-	-	10
Кукуруза	15	32	30
Пшеница	10	-	-
Ячмень	39,5	34	12
Отруби пшеничные	15	10	39
Шрот подсолнечниковый	2	5	5
Дрожжи кормовые	2	1	-
Мясо - костная и рыбная мука	1	2	-
Горох	8	10	-
Травяная мука	5	3	-
Мел	1	1,5	-
Кормовой фосфат	-	-	2
Соль	0,5	0,5	1,0
Премикс	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:			

обменной энергии, МДж	11,97	12,24	9,69
сырого протеина, г	134	151	157
переваримого протеина, г	114	128	126
лизина, г	6,4	7,7	-
метионина + цистина, г	4,3	5,7	-
сырой клетчатки, г	-	55	41
кальция, г	7,0	12,1	5,3
фосфора, г	5,2	8,0	8,7
сахара, г	-	-	50,9

Для кормления высокопродуктивных коров выпускают комбикорма-концентраты с повышенной концентрацией питательных веществ с контролем содержания ряда аминокислот (табл. 2).

Табл. 2. Рецепты комбикормов-концентратов для летнего кормления высокопродуктивных коров (5 - 7 тыс. кг молока), ВИЖ

Компонент, %	I	II
Ячмень	25	30
Кукуруза (пшеница)	25,7	26,7
Овес	15	15
Отруби пшеничные	18	24
Шрот подсолнечниковый	5	-
Патока	7	-
Монокальцийфосфат	2	2
Соль поваренная	1	1
Премикс П 60-5М	1	1
Окись магния	0,3	0,3
В 1 кг содержится:		
ЭКЕ	0,95	0,95
Сухого вещества, г	865	868
Сырого протеина, г	132	120
Лизина, г	4,13	4,27
Метионина + цистина, г	3,7	3,6
Сырой клетчатки, г	59,9	63,1
Кальция, г	5,9	6,0
Фосфора, г	9,3	9,9

Заменители цельного молока - готовые к употреблению кормовые смеси в виде сухого мелкого порошка; непосредственно перед скармливанием ЗЦМ разводят в воде с расчетом, чтобы в растворе содержалось 12,5% сухого

Табл. 4. Рецепт сухого заменителя цельного молока для телят, ЗЦМ-2 ТУ 1--02-02-72-88 (БелНИИЖ, Белфилиал ВНИМИ)

Компоненты	Кол-во, кг в 100 кг готового продукта	Компоненты	Кол-во, кг в 100 кг готового продукта
Молочная сухая смесь	802	Вит. А, млн. МЕ	40
В т. ч.: обезжиренное молоко	350	Вит. Д, млн. МЕ	4
сыворожка	268	Вит. Е, тыс. МЕ	20
пахта	184	Витамин В ₁₂ , г	0,05
Жир кулинарный	89	Гризин, г	5
Жир говяжий (свиной)	89	Железо сульфат	0,07
Концентраты фосфатидные пищевые	20	Марганца сульфат	0,008
Цинка сульфат	0,25	Кобальта хлорид	0,005
Калий йодистый	0,002		

При использовании заменителей цельного молока широко используют сыворожку, в частности ряд рецептов разработаны в Литве (табл.5).

Табл. 5. Рецепты сухого заменителя цельного молока с белковым концентратом молочной сыворожки (ЗЦМ-БКМ) для телят, ТУ 10 РСФСР 632-1-87 (ВИЖ, Литовский филиал ВНИИМС)

Компоненты	№ рецепта	
	1	2
	кг в 1000 кг готового продукта	
Белковая молочная основа	812	820
Жир костный	-	165
Жиры кулинарные, кондитерские	158	-
Концентраты фосфатидные	30	15
Витамин А, млн. МЕ	20	20
Витамин Д, млн. МЕ	2	2
Витамин Е, млн. МЕ	50	50

В меньших количествах выпускают *жидкие заменители цельного молока* (ЖЗЦМ) из смеси обезжиренного молока с пахтой или сывороткой с добавлением жиров, эмульгаторов и биологически активных веществ, подвергнутых гомогенизации. ЖЗЦМ хранят при температуре не выше 8⁰С не более 20 часов с момента приготовления (табл.6).

Табл. 6. Рецепты заменителей цельного молока жидкого “ЖЗЦМ для телят”, ТУ 49 1013-83 (ВИЖ, ВНИКМИ)

Компоненты	№ рецепта						
	1	2	3	4	5	6	7
	кг в 1000 кг готового продукта						
Молоко обезжиренное	975	978	977	977	977	977	977
Жир кондитерский	17,5	19,3	-	-	20,9	10,5	-
Жир говяжий	-	-	-	-	-	10,4	10,4
Жир свиной	-	-	-	-	-	-	10,5
Жир костный	-	-	19,75	21,6	-	-	-
Фосфатидный концентрат	7,5	2,5	3,75	-	1,5	1,5	1,5
Казеинат натрия сухой	-	-	-	1,25	-	-	-
Моноглицериды	-	-	-	-	0,625	0,625	0,625
Вит. А, млн. МЕ	4	4	4	4	4	4	4
Вит. Д, млн. МЕ	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Вит. Е, тыс. МЕ	-	20	-	-	-	-	-
Цинкбацитрин, г	50	50	50	50	50	50	50
или гризин, г	6	6	6	6	6	6	6

Перспективным направлением является использование в составе ЗЦМ белковых гидролизатов; их используют в составе заменителей молока для телят и поросят (табл. 7).

Табл. 7. Рецептуры сухих ЗЦМ для молодняка сельскохозяйственных животных с белковым гидролизатом (кг на 1000 кг сухого продукта)

Сырье	Нормы расхода	
	для телят	для поросят
Молоко обезжиренное, жира – 0,05%	6405	6151
Жир:		
говяжий	132	82
свиной	77	123
Концентраты фосфатидные	11	-
Белковый гидролизат	73	64
Сыворотка молочная сгущенная с массовой долей сухих веществ 40%	370	476
Крахмал	10	10
Кормогризин	0,005	0,005
Витамины:		
А активностью 200000МЕ/мл	0,2	0,15
Д ₂ или Д ₃ активностью 200000МЕ/мл	0,03	0,02
С	0,25	0,4

Е	0,02	0,03
Сахарин	0,1	0,1

Широкое применение находят *белково-витаминно-минеральные добавки* для высокопродуктивных коров и свиней, которые скармливают в составе смеси концентратов, имеющих в хозяйстве (табл. 8).

Табл. 8 Рецепты белково-витаминно-минеральных добавок для высокопродуктивных коров, ВИЖ

Компонент, %	Периоды				
	стойловый			пастбищный	
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Кукуруза	-	-	-	-	27
Мука травяная	-	-	7,0	16	-
Отруби пшеничные	-	-	13,2	-	-
Шрот подсолнечниковый	49	49,8	30,0	56	37
Шрот соевый	17	16,7	18,3	-	-
1	2	3	4	5	6
Дрожжи кормовые	11,9	20	15,2	-	15
Мука рыбная	8,7	-	-	-	-
Жир кормовой	-	-	5,0	-	-
Патока	-	-	-	7	-
Фосфат кормовой	6,0	6,7	5,7	6,4	6,4
Соль поваренная	4	3,4	2,8	6,3	6,3
Премикс: П60-6М	3,4	3,4	2,8	-	-
П60-5М	-	-	-	6,3	6,3
Магния окись	-	-	-	2,0	2,0
В 1 кг БВМД содержится:					
ЭКЕ	0,86	0,86	0,94	0,69	0,84
Сырого протеина, г	360	350	300	243	235
Сырого жира, г	22,7	22	70	24,8	26,3
Сырой клетчатки, г	80,4	81	80	118,5	59,2
Кальция, г	35,6	26,12	22,3	25,2	26,0
Фосфора, г	29,7	22,1	17,0	15,1	15,8

Освоен выпуск комбикормов-концентратов, БМВД и премиксов для различных половозрастных групп овец (табл.9)

Табл. 9 Рецепты комбикормов-концентратов для баранов-производителей и овцематок, ВНИИОК

Компонент, %	Бараны-производители		Овцематки	
	период		период	
	случной	неслучной	лактация	суягность
	№1	№2	№1	№2
1	2	3	4	5
Овес	18,0	10,0	20,0	25,0
Ячмень	17,0	41,0	30,0	25,0
Пшеница	-	7,0	-	5,0
Просо	14,5	-	-	-
Отруби пшеничные	13,5	8,5	16,5	21,0
Горох	-	10	-	-
Шрот подсолнечниковый	12,0	12,5	22,0	12,5
Дрожжи кормовые	4,0	3,0	-	7,5
Мука травяная	10,0	5,0	8,5	-
Молоко обезжиренное сухое	8,0	-	-	-
Соль поваренная	1,0	1,0	1,0	1,0
Монокальцийфосфат	1,0	1,0	-	-
Фосфат дефторированный	-	-	1	2
Премикс П80-2	1,0	1,0	-	-
Премикс П80-1	-	-	1	1
В 1 кг содержится:				
ЭКЕ	1,0	1,04	0,97	1,0
Сухого вещества, г	865	863	860	860
Переваримого протеина, г	155	145	156	146
Сырой клетчатки, г	89	72	84	73
Кальция, г	5,4	4,0	6,4	8,9
Фосфора, г	8,8	7,9	8,0	9,9
Серы. г	4,8	4,4	4,8	4,5

Применение БВМД в составе комбикормов-концентратов позволяет увеличить приросты живой массы маток на 8 - 10%, настриг шерсти(мытой) - на 140 -150 г (табл. 10).

Табл. 10 Рецепты белково-витаминно-минеральных добавок для овец, ВНИИОК

Компоненты, %	Для маток		Для молодняка старше 4-х месяцев	
	лактрующие	суягные	№1	№2
Отруби пшеничные	33,0	44,0	10,0	30,0

Мука травяная	15,0	10,0	15,0	10,0
Шрот подсолнечниковый	46,0	25,0	59,0	34,0
Дрожжи гидролизные	-	15,0	-	5,0
Фосфат дефторированный	2,0	2,0	3,0	3,0
Соль поваренная	2,0	2,0	2,0	1,0
Премикс П80-1	2,0	2,0	2,0	2,0
В 1 кг содержится:				
ЭЖЕ	0,89	0,93	0,91	0,96
Сухого вещества, г	860	865	867	865
Сырого протеина, г	272	260	335	293
Переваримого протеина, г	227	215	290	236
Сырой клетчатки, г	105	82	107	101
Кальция, г	16,0	17,8	14,9	13,7
Фосфора, г	15,5	10,4	14,5	14,6
Серы, г	7,4	6,9	7,8	7,9

Особую группу составляют *комбикорма для рыбы*. Они отличаются повышенным содержанием протеина в основном за счет включения кормов животного происхождения. При содержании рыбы в садках или бассейнах (форель, угорь) используют полнорационные комбикорма, а при прудовом содержании (каarp, линь, толстолобики, амур и др.), когда имеется естественная кормовая база, определяющая естественную рыбопродуктивность, используют комбикорма, являющиеся по сути протеиновыми комбикормами-концентратами. Выпускаются в виде гранул или крошки, задают или из специальных кормушек, или по воде “дорожкой”. Примеры кормосмесей для рыбы приведены в табл. 11.

Табл. 11 Рецепты комбикормов для карпов (по Ю.А. Привезенцеву, 1991)

Ингредиент	Рецепт К-111-1 для двухлетков и трехлетков	Рецепт К-110-1 для сеголетков и производителей
1	2	3
Жмыхи и шроты (не менее двух видов): подсолнечниковые, хлопчатниковые, рапсовые, конопляные горчичные, сурепковые, арахисовые, клещевинные, льняные, кунжутные	- -	40 9
Зернобобовые:		

люпин, чечевица, вика, горох, кормовые бобы	10	15
Зерновые: пшеница, ячмень, овес, кукуруза	24	20
Отруби пшеничные, ржаные	6	4
Дрожжи кормовые, гидролизные	4	4
Корма животного происхождения: мука рыбная, мясная, мясо -костная	3	5
Мука травяная	2	2
Мел молотый	1	1
Микродобавки: кобальт хлористый или азотнокислый, г на 1 т корма	3	3
Кормовой препарат витамина В ₁₂ , мг цианкобаламина на 1 т корма	14	50
Кормовой тетрацилин на зерновой основе, млн. ед. активности на 1 т корма	10	-

В настоящее время освоен выпуск замороженных пастообразных кормосмесей для рыбы, упакованных в полиэтиленовые пакеты, являющихся по сути полнорационными комбикормами. Перед скармливанием проводят размораживание и сразу же скармливают. При включении зерновых ингредиентов в состав кормосмеси рекомендуется проводить их экструдирование или экспандирование, что придает мелкопористую структуру и приводит к повышенной плавучести кормов, что особенно важно для кормов для рыбы.

Учебно-методическое издание

Ульянова Наталья Сергеевна

Корма и кормовые добавки
Краткий курс лекций

Печатается в авторской редакции.

Физ. печ. л. 1,3

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
214000, Смоленск, ул. Б. Советская, 10/2.