

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СМОЛЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
(ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА)**

И.Н. Романова, М.И. Перепичай, Н.В. Птицына, К.В. Мартынова

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
МАСЛИЧНЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ
КУЛЬТУР НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ И
ТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ**

Учебное пособие

Смоленск 2021

УДК 633.8
ББК 42.14
Р 69

Рецензент:

кандидат сельскохозяйственной наук, доцент кафедры технологии переработки с. -х. продукции ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА Терентьев С.Е.

Романова И.Н. , Перепичай М.И., Птицына Н.В., Мартынова К.В.

Р 69 Пути совершенствования технологий возделывания масличных и эфиромасличных культур на продовольственные и технические цели: учебное пособие для выполнения практических работ / И.Н. Романова, М.И. Перепичай, Н.В. Птицына, К.В. Мартынова – Смоленск ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА. - 2021 – с. 98

В учебном пособии рассмотрены вопросы происхождения, распространения, использования, морфологии, биологии, технологий возделывания масличных и эфиромасличных на различные цели, переработки полученной продукции.

Издание предназначено для студентов, аспирантов агрономических и агротехнологических специальностей и другим заинтересованным лицам.

Печатается по решению методического совета ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА (протокол №4 от 11.06.2021г.)

УДК: 633.8
ББК 42.14

©Романова И.Н., Перепичай М.И.,
Птицына Н.В., Мартынова К.В.
©ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ПОДСОЛНЕЧНИК.....	6
1.1. Значение, распространение, урожайность	6
1.2. Классификация и ботаническая характеристика подсолнечника.....	6
1.3. Биологическая характеристика подсолнечника.....	8
1.4. Технология возделывания подсолнечника	9
2. МАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫЕ.....	13
2.1. Ботанико-биологические особенности масличных растений семейства капустные	13
2.2. Морфобиологические особенности рапса озимого	17
2.3. Морфобиологические особенности рапса ярового.....	18
2.4. Технология выращивания рапса.....	20
3. ЛЁН	50
3.1. Использование, распространение, урожайность	50
3.2. Морфологические признаки растений льна и классификация	51
3.3. Особенности биологии льна	52
3.4. Технология возделывания льна	53
3.5. Особенности возделывания льна масличного	55
4. ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ	56
4.1. Мята перечная	56
4.2. Валериана лекарственная.....	63
4.3. Роза эфиромасличная	67
ЛИТЕРАТУРА.....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ	76

ВВЕДЕНИЕ

Растительные жиры широко распространены в природе и играют большую роль в жизни растений. Особенно богаты жирами семена масличных культур. Посевная площадь масличных культур в мире – около 100 млн. га. К наиболее распространенным масличным культурам относятся соя (52 млн. га), арахис (7,5 млн. га), рапс (15 млн. га), подсолнечник (15 млн. га), лен (7,5 млн. га), кунжут (5,2 млн. га). Основные площади посева находятся в США, Канаде, Индии, Бразилии, Пакистане, Китае, России.

По сравнению с белками и углеводами жиры являются наиболее окисленными соединениями и поэтому обладают наибольшей энергоемкостью. При сгорании 1 г жира выделяется 9500 калорий, а при сгорании 1 г белка – 5500, 1 г углеводов – 4000 калорий. Растительные жиры имеют ряд преимуществ перед жирами животного происхождения. Они более полезны для здоровья человека, так как не содержат холестерина. Производство растительных масел более дешевое. Для производства 1 т растительного масла требуется 1 га пашни, а животного – от 3 до 10 га.

Жиры – это сложные эфиры трехатомного спирта глицерина с различными жирными кислотами. Жирные кислоты делятся на две основные группы: 1) насыщенные, или предельные (пальмитиновая, стеариновая), которые при комнатной температуре находятся в твердой фазе и в большем количестве находятся в животных жирах; 2) ненасыщенные (олеиновая, линоленовая, эруковая), которые при комнатной температуре находятся в жидкой фазе, в большем количестве находятся в растительных маслах. При окислении ненасыщенных жирных кислот масло превращается в твердую пленку. Это свойство используется в промышленности для изготовления олифы, красок. Для этого нужны масла с большим количеством ненасыщенных жирных кислот. Показателем их содержания служит йодное число – это количество граммов йода, присоединяемого к 100 г жира. Оно характеризует способность масла к высыханию. Чем оно выше, тем быстрее масло высыхает. По степени высыхания масла делят на следующие: 1) быстро высыхающие с йодным числом более 130 (льняное, рыжиковое, перилловое), используются в лакокрасочной промышленности; 2) полувсыхающие с йодным числом от 85 до 130 (подсолнечное, рапсовое, горчичное, сафлоровое), используются в питании; 3) невысыхающие с йодным числом менее 85 (касторовое, клещевинное), используются в медицине.

Пищевые и технические масла должны иметь наименьшее количество свободных жирных кислот (не соединенных с глицерином), так как они осложняют производство масел, вызывая необходимость дополнительной обработки. Показателем содержания свободных жирных кислот является кислотное число – это количество миллиграммов едкого калия, которое требуется для нейтрализации свободных жирных кислот в 1 г жира. Оно варьирует от 0,1 до 5,7. Для семян подсолнечника 1-го класса оно должно быть не более 1,3.

Жиры служат сырьем для мыловаренной промышленности. Молекулы жира разрушаются едкой щелочью, образуются соли жирных кислот, выделяются глицерин и вода. Способность жира к омылению характеризует число омыления – это количество миллиграммов едкого калия, необходимого для нейтрализации как свободных, так и связанных с глицерином жирных кислот в 1 г жира.

1. ПОДСОЛНЕЧНИК

1.1. Значение, распространение, урожайность

Подсолнечник – основная масличная культура в нашей стране. В семенах содержится до 50% полувысыхающего пищевого масла, обладающего высокими вкусовыми качествами. Оно используется для пищевых целей, для приготовления маргарина, консервов, хлебных, кондитерских изделий. Основные жирные кислоты в подсолнечном масле – линоленовая (55%) и олеиновая (30%). В настоящее время созданы сорта с большим содержанием олеиновой кислоты, масло которых по вкусу и качеству приближается к оливковому. Оно более стойкое к окислению при хранении и при нагреве. Подсолнечное масло содержит витамины А, Д, Е, К, фосфатиды и другие ценные вещества. Низшие сорта подсолнечного масла используют для получения мыла, лакокрасочных изделий, клеенки. Побочные продукты – жмых, остающийся после переработки семян на масло прессовым способом, и шрот – после химической экстракции, – являются ценным высокобелковым кормом, содержащим в 1 кг не менее 1 к.ед. и 35-40% протеина. Сухие корзинки, выход которых составляет 55-60%, также являются хорошим кормом. Зеленая масса в фазу цветения используется для силосования. Подсолнечник – хорошая медоносная культура, с 1 га дает до 30 кг меда.

Родиной подсолнечника является юг Северной Америки. В Европу он был завезен Х. Колумбом в 1510 году, но поначалу использовался как декоративное растение. Как масличная культура стал использоваться после того, как в России в 1835 году крепостной крестьянин Д.С. Бокарев выделил под прессом подсолнечное масло.

Площадь посева подсолнечника в мире – около 18 млн. га (США, Аргентина, Европейские страны). В России – около 3 млн. га в основном на Северном Кавказе, в ЦЧЗ, Поволжье, Татарстане, Чувашии, Западной Сибири. В среднем урожайность по стране остается низкой, около 0,8 т/га. На сортоиспытательных участках, в передовых хозяйствах на высоком агрофоне получают 2,5-3 т/га.

1.2. Классификация и ботаническая характеристика подсолнечника

Подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.) относится к семейству астровые (*Asteraceae*). Существует два вида подсолнечника: подсолнечник культурный (*Helianthus cultus* Wenzl.) и подсолнечник дикорастущий (*Helianthus ruderalis* Wenzl.) Подсолнечник культурный подразделяют на два подвида: культурный посевной (*ssp. sativus* Wenzl.) и культурный декоративный (*ssp. ornamentalis* Wenzl.).

В зависимости от размера семян, масличности, лужистости сорта подсолнечника делят на группы:

1) масличные – мелкие семянки длиной 8-14 мм, массой 1000 семянок 35-75 г, с низкой лужистостью (22-36%), крупным ядром, которое почти полностью заполняет полость семянки, с содержанием жира 53%;

2) грызовые – крупные семянки длиной 15-25 мм, массой 1000 семянок 100-170 г, с высокой лужистостью (42-56%), ядро плохо заполняет полость семянки, масличность низкая (20-35%). Грызовые сорта имеют более высокие крупные растения, поэтому их рекомендуют выращивать на силос;

3) межеумки занимают промежуточное положение (рис. 1).

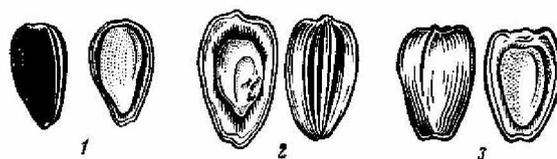


Рисунок 1 - Семянки подсолнечника:

1 – масличного; 2 – грызового; 3 – межеумка

Подсолнечник – однолетнее растение. Корневая система стержневая, мощная, проникающая на глубину 2-4 м, в стороны – на 100-120 см. Стебель прямостоячий, деревянистый, выполнен рыхлой сердцевинной, высотой 0,7-2,5 м, неветвящийся. Листья простые на длинных черешках, крупные, сердцевидноовальные с пильчатыми краями, густоопушенные. На одном растении – от 15 до 30 листьев в зависимости от сорта. Соцветие – корзинка диаметром 10-20 см у масличных, 40 см и более – у грызовых. Корзинка окружена листовой оберткой, состоит из цветоложа, на котором по краям расположены язычковые оранжево-желтые цветки, они бесплодны и служат для привлечения насекомых-опылителей (рис. 2). Почти все цветоложе занимают трубчатые цветки, их может быть в одной корзинке от 600 до 1200. Трубчатые цветки имеют пестик с нижней завязью и столбиком, сrostнолепестной венчик желтый или оранжевый. Тычинок пять со свободными нитями и сросшимися пыльниками.

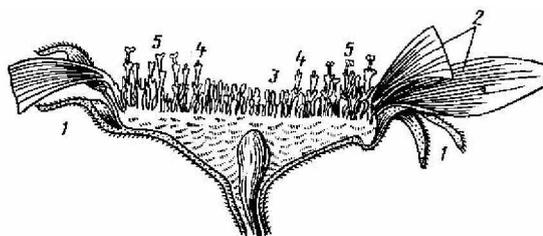


Рисунок 2 - Строение корзинки подсолнечника:

1 – листочки обертки; 2 – язычковые цветки;
3 – нераспустившиеся трубчатые цветки; 4 и 5 – трубчатые цветки

В трубчатых цветках завязываются плоды. Подсолнечник – перекрестноопыляющееся, энтомофильное растение, опыляется насекомыми. Плод – семянка яйцевидной формы, состоит из семени (ядра) с тонкой семенной оболочкой и кожистого околоплодника (кожуры). В околоплоднике под эпидермисом между пробковой тканью и склеренхимой у панцирных сортов имеется панцирный слой клеток, в которых образуется черно-угольное, нерастворимое в воде, кислотах и щелочах, вещество (фитомелан), состоящее на 76% из углерода (рис. 3). Этот слой защищает семянки подсолнечника от проникновения внутрь личинок подсолнечной моли. Все современные сорта панцирные.

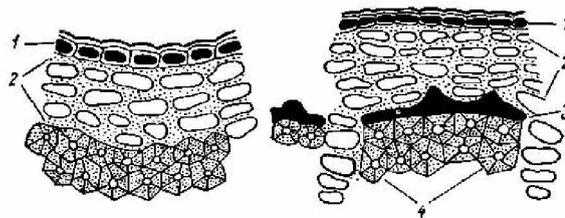


Рисунок 3 - Разрез кожуры семянки подсолнечника (слева – беспанцирного, справа – панцирного):

1 – клетки эпидермиса; 2 – пробковая ткань; 3 – панцирный слой;
4 – клетки склеренхимы

Лузга – это плодовые оболочки или кожура. Лузжистость семянок – масса лузги, выраженная в процентах к массе семянок. Наиболее ценными для производства масла являются сорта масличной группы с низкой лузжистостью (около 20%). Масса 1000 семян – от 40 до 125 г. Семя состоит из зародыша и семенной оболочки. Зародыш состоит из зародышевого корешка, почечки и двух семядолей, которые выходят на поверхность почвы при прорастании.

1.3. Биологическая характеристика подсолнечника

Родиной подсолнечника является юго-западная часть Северной Америки, сухие знойные прерии. Процесс окультуривания шел также в условиях степи. Поэтому подсолнечник – это засухоустойчивое растение, способное хорошо переносить засуху и высокие температуры.

Минимальная температура прорастания семян +4...+60С, оптимальная – +15...+200С. Всходы выдерживают кратковременные заморозки до -80С. Наиболее благоприятная для роста температура +25...+270С. Температура выше +300С угнетает растения. В фазу цветения -1...-20С вызывает гибель цветков.

Подсолнечник – засухоустойчивое растение, что объясняется мощной корневой системой, использующей влагу из слоев, недоступных для других культур. Стебель и листья опушены, что защищает от излишнего перегрева

и испарения с поверхности листьев. Это типичный мезофит, испаряющий достаточно много влаги. Коэффициент транспирации – от 400 до 570. Подсолнечник расходует влагу неравномерно: всходы – образование корзинки – 23%, образование корзинки – цветение – 60, цветение – созревание – 17%. В начальный период до образования корзинки подсолнечник хорошо переносит засуху, как почвенную, так и атмосферную. Критический период по влаге – это образование корзинки – цветение – налив. Недостаток влаги в это время приводит к пустозерности в центре корзинки, а также к недоразвитию семян и их щуплости.

Подсолнечник – короткодневное растение, поэтому при продвижении культуры на север увеличивает вегетационный период. Это очень светолюбивое растение. Для него характерен гелиотропизм, то есть способность корзинки вращаться за солнцем, поэтому она обращена всегда к солнцу. К концу цветения вращение прекращается, и корзинка всегда обращена на восток.

При направлении рядков с юга на север корзинка будет всегда направлена в междурядье. При этом растения меньше затеняют друг друга, лучше проветриваются, меньше болеют, меньше потерь при уборке, так как удар на корзинку приходится сбоку.

Лучшие почвы для подсолнечника – черноземы среднего гранулометрического состава, а также каштановые почвы. Благоприятный уровень pH = 6,8. Тяжелые глинистые, а также легкие песчаные, заболоченные, сильнокислые или засоленные почвы непригодны. Корневая система подсолнечника отличается повышенной усваивающей способностью, поэтому он не отличается высокой требовательностью к плодородию почвы.

В процессе роста подсолнечника отмечают следующие фазы: прорастание семян, появление всходов (отмечают с появлением семядолей на поверхности почвы), первая и вторая пара листьев, третья и четвертая пара листьев (в это время начинает формироваться корзинка), бутонизация (начало отмечают с появлением корзинки диаметром 2 см), цветение, рост семянки, налив семянки (влажность 36-40%), созревание (физиологическая спелость, тыльная сторона корзинки желтая, влажность семянок 18-20%), полное созревание (хозяйственная спелость, корзинка бурая, влажность семянок 12-14%).

По длине вегетационного периода сорта подсолнечника подразделяются на следующие: 1) среднеспелые (120-140 дней); 2) раннеспелые (100-120 дней); 3) скороспелые (80-100 дней). В Алтайском крае районированы только сорта раннеспелые, скороспелые, среднеранние.

1.4. Технология возделывания подсолнечника

Место в севообороте. Для подсолнечника лучшими предшественниками являются озимые и яровые зерновые культуры, кукуруза, чистый и за-

нятый пар. Возвращать на прежнее место подсолнечник можно не ранее чем через 7-8 лет, чтобы предотвратить развитие болезней и вредителей. В степных районах Алтайского края, где практикуют севообороты с короткой ротацией, наиболее рациональным является следующее размещение подсолнечника: 1) пар; 2) яровая пшеница; 3) яровая пшеница; 4) подсолнечник; 5) овес. В данном севообороте подсолнечник занимает $\frac{1}{2}$ часть поля, что дает возможность при короткой ротации возвращать подсолнечник на прежнее место через 8 лет. Это достигается сменой мест полей подсолнечника и овса через ротацию. Нельзя размещать подсолнечник после сахарной свеклы, люцерны, суданской травы, иссушающих почву, а также после рапса, сои, гороха, фасоли, так как эти культуры имеют с подсолнечником общие заболевания (ложная мучнистая роса, серая гниль).

Обработка почвы. Основная обработка почвы проводится плоскорезами КПП-2-150, ОПТ-3-5, КПШ-9, комбинированными агрегатами (СМА-РАГД, АПК-7,2) на глубину 20-22 см в степи и до 25 см – в лесостепи. Весной при наступлении физической спелости почвы делают боронование и выравнивание зубовыми или игольчатыми боронами, луцильниками с катками, после вспашки – волокушами. Выравнивание позволяет более равномерно вносить гербициды, сделать выровненный по глубине более технологичный посев. Перед посевом делают предпосевную культивацию на глубину 6-8 см с одновременным прикатыванием.

Применение удобрений. При формировании 1 ц семян подсолнечник выносит 5-6 кг азота, 2 кг фосфора, 10 кг калия. Дополнительный азот в сочетании с другими элементами усиливает рост, увеличивает листовую поверхность, как правило, несколько снижает масличность. Фосфор увеличивает количество репродуктивных органов, ускоряет развитие, повышает засухоустойчивость, повышает масличность. Совместно азот и фосфор действуют эффективнее, чем по отдельности. Калий как в одностороннем порядке, так и в сочетании с азотом и фосфором не дает значительной прибавки урожая на черноземах и других почвах, где достаточно калия. Эффект от дополнительного калия наблюдается только на почвах, где его не хватает, – серых лесных, оподзоленных, лугово-черноземных.

Подсолнечник мало отзывывается на высокие нормы удобрений из-за слабой активности ферментов, регулирующих азотный обмен. На черноземах эффективны средние нормы N40P60, на почвах, бедных калием, – N40P60K40-60. Можно ожидать прибавку урожая до 0,2 т/га. Увеличение нормы свыше рекомендованной не повышает урожайность, но снижает масличность на 2-3%.

Если использовать более эффективный способ внесения удобрений – локально-ленточный, то можно в 2 раза уменьшить норму внесения до N20P30 д.в/га, а прибавку урожая получают до 0,3 т/га.

Посев. Для посева используют калиброванные семена, что позволяет получить более выровненные растения и снизить потери при уборке. Ис-

пользование более тяжеловесных семян (с массой 1000 семян не менее 80 г для сортов и 50 г – для гибридов) существенно увеличивает урожайность. Для предотвращения болезней (белая и серая гниль и др.) семена протравливают не позднее чем за две недели до посева, используя, например, Апрон Голд КЭ (2 кг/т семян в смеси с микроэлементами).

Семена высокомасличных культур, в том числе и подсолнечника, отличаются более высокими требованиями к теплу при прорастании. Сеять подсолнечник начинают при температуре в почве на глубине посева +8...+10°C. В Алтайском крае – это конец первой – начало второй декады мая. Более ранний сев предпочтителен в засушливых районах. Важно увязать сроки сева с возможностью уничтожения сорняков. На чистых полях, а также при внесении почвенных гербицидов надо сеять как можно раньше, на засоренных – позднее.

Сеют подсолнечник широкорядно пунктирным способом с междурядьями 70 см (реже 45 см) пневматическими сеялками СУПН-8, СПЧ-6, СКПП-12, СТВ-8 с боронами и шлейфами, ОПТИМА, МОНОСЕМ. Глубина посева – 6-8 см, в засушливых условиях – 8-10 см. Оптимальная густота стояния растений к уборке в Кулундинской степи – 40 тыс/га, в лесостепи – 50 тыс/га. При расчете нормы высева надо учитывать, что полевая всхожесть семян на 15-25% меньше, чем лабораторная. Кроме того, необходимо учитывать выпадение растений при уходе за ними. На каждую обработку почвы после всходов необходимо норму высева увеличивать на 5%. В итоге весовая норма высева может быть от 5 до 8 кг/га. При выращивании подсолнечника на силос густота растений должна быть 200-250 тыс/га.

Уход за посевами. При посеве в рыхлую почву необходимо прикатывание сразу после посева кольчато-шпоровыми катками. При интенсивной технологии в борьбе с сорняками применяют гербициды. Почвенные гербициды применяют, если почва хорошо увлажнена, они действуют при прорастании семян сорняков, поэтому их вносят в почву до или после посева с заделкой в почву. По вегетации подсолнечника часто применяют противозлаковые гербициды Фюзилад форте, Фуроре супер. Применение гербицидов позволяет отказаться от междурядных обработок на легких почвах или уменьшить их количество на тяжелых почвах. При безгербицидной технологии проводят боронование и междурядные обработки. Боронование до всходов эффективно через 4-5 дней после посева в фазу белых нитей сорняков зубowymi боронами БЗСС-1,0, БП-0,7, а на полях с большим количеством растительных остатков – ротационной мотыгой МРН-8,4 поперек рядков. Боронование по всходам уничтожает однолетние поздние сорняки. Его проводят в фазу 2-3 пар листьев подсолнечника днем поперек рядков. Выпадение должно быть не более 5%. Междурядные обработки проводят КРН-4,2, КРГ-5,6 со стрелчатymi и односторонними лапами, с окупчиками КЛТ-360 для присыпания сорняков в зоне рядка, прополочными боронками КЛТ-38 для рыхления почвы в зоне рядка до всходов. Начинают первую об-

работку, когда растения подсолнечника достигают высоты 20 см, на глубину 6-8 см, вторая обработка – на 8-10 см через 10-15 дней, третья – на 6-8 см при появлении сорняков. Обработки прекращают, когда растения достигнут 60 см.

В фазу цветения проводят дополнительное пчелоопыление, вывозят 3 пчелосемьи на 1 гектар. Это повышает урожайность на 0,2-0,3 т/га.

Уборку подсолнечника начинают в фазу хозяйственной спелости при влажности семян 12%, когда большинство корзинок бурого цвета. При перестое подсолнечника, когда влажность снижается до 8%, увеличиваются потери от осыпания на корню, особенно в степных районах. Гибриды по сравнению с сортами более дружно созревают, поэтому их уборку начинают на 5-7 дней раньше, чтобы предотвратить осыпание. В лесостепной зоне в Сибири в условиях холодной дождливой осени часто уборку приходится начинать при повышенной влажности (18-20%). В этом случае эффективна предуборочная десикация хлоратом магния 20 кг/га с расходом жидкости 100 л/га авиаспособом через 40 дней после цветения, когда пройдет налив семян. При этом через 10 дней влажность снижается до 12%, ускоряется созревание, сокращаются сроки уборки, снижаются потери от болезней. Посевы должны быть убраны за 5-7 дней.

Уборку проводят зерноуборочными комбайнами, оборудованными специальными приспособлениями ПСП-1,5, ПСП-8, ПСП-10, в комплект которых входят специальная безмотовильная жатка, которая на высоком срезе срезает только корзинки без стеблей, а также измельчитель корзинок и стеблей. Делители рядков безударно подают стебли к роторному ножу режущего аппарата. Вибрационный транспортер обеспечивает устойчивый поток корзинок и осыпавшихся семян в желоб шнека. Для предотвращения обрушивания семян число оборотов барабана уменьшают до 425-450 оборотов в минуту, а на семенных участках – до 300 оборотов в минуту.

Поступающие на ток семена содержат много примесей, имеют повышенную влажность. Оставленные даже на сутки влажные семена самосогреваются, что приводит к их порче. Масло из таких семян имеет повышенное кислотное число. Семена очищают на ОВП-20, ОС-4,5А, ЗАВ-20 и др., сушат до влажности 7-9%. Температура нагрева семян должна быть не более 40-45⁰С. Засыпка семян на длительное хранение без активного вентилирования допускается при влажности не более 7%.

2. МАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫЕ

2.1. Ботанико-биологические особенности масличных растений семейства капустные

Кроме подсолнечника большое значение могут иметь холодостойкие масличные растения семейства капустные (Brassicaceae): 1) рапс (*Brassica napus* L. ssp. *olifera* Metzg.), который представлен в культуре двумя формами: озимый – *biennis* и яровой рапс, или кольза – *annua*; 2) сурепица также имеет озимую форму (*Brassica rapa* L. ssp. *olifera* D.C.) и яровую (*Brassica campestris* L.). В мировой практике часто рапс и сурепицу объединяют под общим названием «рапс» или в южной Европе «кольза»; 3) горчица сизая (сарептская) (*Brassica juncea* Czern.); 4) горчица белая (*Sinapis alba*); 5) рыжик яровой (*Camelina sativa*); 6) крэмбе (*Crambe abyssinica*).

Семена этих культур содержат масло от 30 до 50%. Урожайность семян от 0,8 до 1,2 т/га (табл 1 и) 2. Рапсовое масло до недавнего времени не использовали в пищу, так как оно имело повышенное содержание эруковой и эйкогеновой жирных кислот, глюкозинолатов. В настоящее время созданы безэруковые сорта с содержанием эруковой кислоты 0-5% против 37-50% в старых сортах.

Это значительно повысило спрос на рапсовое масло на пищевые цели, а также на технические, как источник биодизельного, возобновляемого, экологически чистого топлива.

Побочные продукты после извлечения масла из семян – жмых, шрот – содержат до 40% белка и используются на корм скоту, но использовать его лучше в виде добавок, так как глюкозиды в большом количестве могут вызвать воспаление кишечника, почек. Зеленую массу в фазу цветения рапса, горчицы белой, сурепицы используют на корм скоту. В 100 кг зеленой массы содержится 15 к.ед. Урожайность зеленой массы – до 20 т/га, а у озимых форм – до 30 т/га.

Таблица 1 - Признаки семян масличных семейства капустные

Вид	Форма и поверхность	Окраска	Вкус	Ослизнение в воде	Масса 1000 семян, г	Масличность, %	Йодное число	Использование
Горчица сизая	Овально округлая, ясносетчатая	Темно коричневая	Жгучий с эфирным запахом	Не ослизняются	1,7-4	35-49	120-121	Пищевое, горчичный порошок
Горчица белая	Шаровидная, тонкосетчатая	Кремовая	Горький без эфирного запаха	Сильно ослизняются	4-6,5	30-40	92-122	Пищевое
Рапс	Шаровидная, слегка ячеистая	Черная	Травянистый	Не ослизняются	3-6,9	33-50	101-107	Техническое, пищевое
Рыжик	Овальная с продольным желобком	Оранжево-желтая	С привкусом репы	Ослизняются	0,9-2,5	32-46	139-157	Олифование
Сурепица	Почти шаровидная, крупносетчатая	Красновато-коричневая	Травянистый	Не ослизняются	2-3	34-38	100-103	Техническое
Крамбе	Почти шаровидная	Соломенно-желтая	Травянистый	То же	5-6,5	34-53	93-97	В пищевой пром-ти

Таблица 2 - Основные признаки масличных культур семейства капустные

Признаки	Горчица сизая	Горчица белая	Рапс	Рыжик	Сурепица	Крамбе
Стебель	Голый или в нижней части опушенный сизый	Опушен щетинистыми волосками, у основания иногда фиолетовый	Голый, сизый	Слабо опушен короткими волосками и длинными щетинками, зеленый или слабосизый	Голый или внизу опушен, светлосизый	Голый или в нижней части опушенный, сизый
Форма прикорневых листьев	Лировидноперисторассеченная, реже цельная	Лировидноперистонадрезанная	Лировидноперистонадрезанная	Ланцетная	Лировидноперистонадрезанная	Округлая
Верхняя доля листа	Крупная, полуовальная	Крупная, широкоовальная	Крупная, овальная, тупая	-	Крупная, овальная	Крупная, яйцевидная
Опушенность, окраска	Опушенные или реже голые, светло-сизые	Жестковолосистые, зеленые	Покрываются восковым налетом, сизые	Слабо опушены, зеленые	Опушенные, зеленые	Неопушенные, светлосизые
Соцветие и цветки	Щитовидное, ярко-желтые	Кистевидное желтые	Кистевидное, светло-желтые	Кистевидное, бледно-желтые	Щитовидное, золотистожелтые	Рыхлая кисть, белые
Плод – стручок	Линейный, 4-гранный, тонкий, с коротким носиком ¼ длины створок	Прямой или изогнутый, четковидный с длинным мечевидным носиком, равным длине створок	Узкий, прямой или согнутый, с тонким коротким носиком, стручки под прямым углом к стеблю	Обратнойцевидный, с шиловидным коротким носиком	Узкий, прямой или согнутый, с удлиненно-коническим носиком	Шаровидный без носика

Биологическая характеристика. Все эти растения являются холодо-стойкими, умеренно требовательными к теплу. Минимальная температура прорастания семян $+2...+3^{\circ}\text{C}$, оптимальная – $+15^{\circ}\text{C}$. Всходы выдерживают заморозки до -5°C , а осенью зеленая масса выдерживает заморозки до -8°C . Эти культуры имеют короткий вегетационный период: горчица сизая – 90-100 дней, горчица белая – 65-90, рапс – 95-100, рыжик, сурепица – 75-85 дней.

Перечисленные культуры – это длиннодневные, влаголюбивые растения. В засушливые годы рапс, горчица белая значительно снижает урожай. Горчица сизая, рыжик, сурепица относительно более засухоустойчивые по сравнению с белой горчицей.

Наиболее высокие урожаи получают при посеве рапса, горчицы сизой на черноземах. Менее требовательны к плодородию почвы горчица белая, сурепица, рыжик. Корневая система горчицы белой отличается высокой усваивающей способностью, поэтому ее можно выращивать на бедных и слабых почвах. Известна очищающая роль растений семейства капустные, особенно горчицы белой, по отношению к патогенной микрофлоре почвы. После рапса пшеница меньше поражается корневыми гнилями. Имея короткий вегетационный период, они быстро формируют высокий урожай зеленой массы, хорошо подавляют сорняки, поэтому их часто рекомендуют как промежуточные, сидеральные культуры.

Технология возделывания. Для выращивания масличных культур семейства капустные хорошими предшественниками являются озимые и яровые зерновые, пропашные, зернобобовые. Эти культуры хорошо отзываются на внесение органических и минеральных удобрений. Рекомендуемые нормы – N45-60P45-60K45-60.

Обработка почвы под эти культуры аналогична той, которую применяют под ранние яровые. Поскольку семена мелкие, то к предпосевной обработке предъявляются повышенные требования. На поверхности не должно быть комьев, борозд, гребней. Почва должна быть выровненной и влажной. Для обработки используют агрегаты АКП-2,5, УСМК-5,4, глубина – 4-5 см. Для посева используют протравленные семена. Сроки сева на семена ранние, в начале мая. Ранние посевы лучше используют запасы влаги в почве, меньше поражаются крестоцветными блошками, так как успевают окрепнуть до их массового появления. Растения от ранних сроков посева имеют более длительный период закладки генеративных органов, поэтому более урожайны. Кроме того, они дружнее созревают, имеют большее содержание масла. На кормовые цели в зеленом конвейере можно высевать начиная с ранней весны и до середины июля.

Способ посева – рядовой. Сеялки: зернотравяная (СЗТ-3,6), AMAZONE, так как они более качественно высевают мелкосемянные культуры. При посеве зерновыми сеялками можно использовать балласт – суперфосфат 20 кг/га, смешивая его с семенами непосредственно перед посевом.

Норма посева – 2,5-3 млн/га всхожих семян (10-12 кг/га), что обеспечивает к уборке около 200 растений на 1 м². Глубина посева – 2-3 см.

Уход за растениями. Делают прикатывание сухой рыхлой почвы до и после посева, внесение гербицида (трефлан – 2,5 л/га) под предпосевную культивацию, боронование до и после всходов (в фазу 3-4 листьев), борьба с болезнями и вредителями. Хорошо защищают семена и проростки не только от болезней, но и от вредителей в начале развития системные протравители Максим и Круйзер.

Уборка на семена осложняется одновременным созреванием стручков. Раздельная уборка снижает потери от осыпания, влажность и засоренность семян, повышает посевные и технологические качества семян. Скашивание в валки начинают, когда листья опадут, а стручки на главной ветви пожелтеют и семена в них приобретут характерную окраску. Скашивают растения жатками ЖВН-6А, ЖРБ-4,2А на высоте 15-20 см. Обмолачивают валки при влажности семян 10-12% при частоте молотильного барабана 700-800 об/мин. Комбайн оборудуют приспособлением ПКК-5 для обмолота мелко-семенных и крупяных культур, что позволяет уменьшить потери и дробление семян, а также ППТ-3 (полотенно-транспортным подборщиком), что способствует снижению потерь от осыпания. Для уборки рапса имеется специальное приспособление к комбайнам – ПЗР-6.

У горчицы белой стручки не растрескиваются, поэтому ее можно убирать напрямую. Очищенные семена хранят при влажности не более 10%, а при длительном хранении – при влажности 7%. При уборке на зеленую массу растения скашивают в фазу цветения.

2.2. Морфобиологические особенности рапса озимого

Рапс (*Brassica napus L.*) относится к семейству капустные, или Крестоцветные (*Brassicaceae* или *Cruciferae*), роду капуста (*Brassica*).

Озимый рапс – растение длинного дня. Листья сизо-зеленые с восковым налетом; верхние листья на растении охватывают стебель наполовину. Соцветие – щитовидная кисть. Цветки желтые с золотистым оттенком. Стручки длиной от 5 до 10 см с коротким носиком, который составляет одну пятую часть стручка. Семена крупнее, чем у ярового рапса, шаровидные, черного и темно-фиолетового цвета, масса 1000 семян – от 4,0 до 5,5г.

На растении формируется от 3 до 7 побегов в зависимости от густоты стояния, условий питания и других факторов; количество стручков – от 50 до 100 и более, семян в стручке – от 20 до 26. Высота растений перед уборкой составляет от 105 до 125 см и более, высота прикрепления побегов первого порядка от поверхности почвы – 50-60 см.

При благоприятном тепловом и водном режимах всходы рапса появляются на четвертый пятый день, при неблагоприятных условиях появление всходов растянуто до 10-12 дней. Стадия яровизации озимого рапса проходит при температуре плюс 2-4 °С в течение 45-60 дней. После перезимовки возобновление вегетации растений начинается при установлении положительных дневных температур воздуха 2-5 °С.

Продолжительность периода от прекращения осенней до начала весенней вегетации в Смоленской, Брянской и Орловской областях составляет 140 дней; в Тверской, Тульской, Рязанской, Московской и Калужской областях – около 150 дней; во Владимирской, Ивановской и Костромской областях – около 160 дней. Начало возобновления вегетации рапса после перезимовки в зависимости от природно-климатических условий областей приходится на 14-21 апреля.

После возобновления вегетации при положительной температуре воздуха наблюдается интенсивное формирование биомассы растений и генеративных органов. Период от начала вегетации до цветения составляет 25-30 дней, продолжительность цветения – до 30 дней, период от конца цветения до полной спелости семян – 25-35 дней.

Основным фактором в создании устойчивого зимостойкого высокопродуктивного стеблестоя является хорошее развитие растений рапса в осенний период. Морфологические параметры растений к концу осенней вегетации, определяющие высокую зимостойкость, следующие:

- оптимальное количество растений на площади (60-80 шт./м²);
- количество хорошо развитых листьев на растении – не менее 6-8;
- диаметр корневой шейки – 0,5-1,0 см;
- хорошая приземистость растений, расстояние корневой шейки от поверхности почвы – 1,5-2,0 см;
- содержание водорастворимых углеводов в листьях – не менее 16-18 %, в корневой шейке – 23-32 % от сухого вещества.

К осенним заморозкам озимый рапс довольно устойчив. Всходы переносят заморозки минус 3-5°C, а растения в фазе 6-8 листьев – до минус 10-12°C. Повреждение в зимний период зависит не только от степени развития растений и низких температур, но и от высоты снежного покрова. Хорошо развитые растения в зимний период выдерживают на непереувлажненных почвах без снежного покрова температуру до минус 26°C, а при снежном покрове – до минус 30-35°C.

Гибель растений озимого рапса происходит в основном в весенний период после схода снега и возврата холодов. В этот период наиболее опасны частые колебания температур: от положительных днем до отрицательных ночью. Хорошо развитые в осенний период растения переносят весенние кратковременные заморозки до минус 8-10°C. Слабо развитые растения, а также переросшие с осени, менее устойчивы к низким температурам весной по сравнению с нормально развитыми.

2.3. Морфобиологические особенности рапса ярового.

По классификации Е.Н. Синской, яровая форма рапса (*B. napus oleifera annua*, Metzger) имеет две разновидности, которые отличаются по окраске черешков, нижней части стебля, цветков; длине и положению стручков и т.д.

Яровой рапс – однолетнее травянистое растение. Корень рапса твердый, стержневой, веретеновидный, в верхней части утолщенный и разветв-

ленный. У ярового рапса он может проникать в почву на глубину до 2 м. Основная часть корней с разветвлениями располагается на глубине 25-50 см и к периоду созревания может охватывать площадь до 80 см в диаметре.

Развитие корневой системы зависит от способа посева, агрофона, агротехники, типа почв, сорта и климатических условий. Растет корень быстро. Так, при благоприятных условиях уже в фазе 3-5 листьев корень рапса имеет 5-6 боковых ответвлений и находится на глубине до 1 м. Толщина корня в верхней части доходит до 3 см.

Архитектоника растения (длина стебля, тип ветвления, количество ветвей и др.) в значительной степени зависит от густоты стояния растений, плодородия почв, погодных условий во время вегетации, а также от биологических особенностей сорта.

Стебель у рапса прямостоячий, округлый, часто разветвленный, хорошо облиственный. Высота растений может достигать 190 см и более, диаметр стебля у основания в среднем 1,5-2,0 см. Большинство сортов имеют зеленые, сизо-зеленые или темно-зеленые стебли без антоциановой окраски и опушения, покрытые восковым налетом. У некоторых сортов стебель имеет антоциановую (сизо-фиолетовую) окраску.

Листья представлены тремя типами: нижние, средние и верхние. Нижние – довольно крупные, мясистые, черешковые, лировидно-перисто-надрезанные с крупной, тупо- или удлинено-овальной верхней долей, имеют 2-4 пары сравнительно мелких боковых лопастей овальной или тупотреугольной формы. Поверхность гладкая или в различной степени морщинистая, по черешку и краям они могут иметь редкие белые щетинистые волоски. Средние листья – удлинено-копьевидные и лировидно-перисто-надрезанные или сидячие с небольшим черешком, верхние – удлинено-ланцетные, сидячие, цельнокройные с расширенным основанием, охватывающим на $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$ окружность стебля. Листья рапса покрыты восковым налетом, их форма и окраска варьирует по сортам. Облиственность растений от 26 до 60% в зависимости от сорта.

Цветки у рапса собраны в рыхлое кистевидное соцветие. На одном растении может быть до 500 цветков, дающих 200 плодов. На главном соцветии (центральной кисти) образуются 20-90 цветков.

Плод рапса, образованный двумя плодолистиками, согнутый или прямой, гладкий или слабобугорчатый, слегка суженный к вершине стручок длиной 5-14 см и шириной 4-6 мм, на плодоножках длиной 1-3 см. Число стручков на одном растении у разных форм и сортов рапса колеблется в среднем от 300 до 500.

Семена имеют черную, серовато-черную или светло-коричневую окраску. Масса 1000 семян 2,6-4,5 г. В стручке в среднем 25-36 семян. Они сохраняют всхожесть при надлежащем хранении в течение пяти-шести лет, прорастают при температуре 1-3°C. Всходы способны переносить заморозки до -5°C, а взрослые растения до -8°C и могут вегетировать при температуре 2-3°C. Всходы появляются тогда, когда сумма температур выше 5°C достигает 70-90°C, а цветение начинается при сумме этих температур 735-800°C. Для

гарантированного получения семян яровой рапса сумма активных температур выше 10°C должна быть не менее 1700°C, а безморозный период не менее 110 дней.

Яровой рапс – растение длинного дня, в течение которого рост и развитие происходят быстрее, увеличивается его семенная продуктивность, а урожайность вегетативной массы снижается.

Различают следующие фазы его развития: всходы (5% – начало, 50% – полные), образование листовой розетки, стебление, бутонизация, цветение, зеленый стручок, желто-зеленый стручок, полная спелость.

При благоприятных условиях дружные всходы появляются обычно на 6-8 день, а при недостатке влаги период посев – всходы растягивается до 10-12 и более дней. В начале вегетации (до фазы стеблевания) рост и развитие растений рапса происходят медленно. В этот период формируются мощная корневая система и розетка листьев. Начиная с фазы стеблевания, идет интенсивный прирост вегетативной массы. Цветение рапса наступает на 37-56 день после появления всходов и продолжается в зависимости от погодных условий от 17 до 31 дня. В зависимости от сорта и региона возделывания продолжительность вегетационного периода у яровой рапса составляет 96-126 дней.

По способу опыления яровой рапс – факультативный самоопылитель, образующий в среднем 70% семян от самоопыления цветков и 30% от перекрестного опыления ветром и насекомыми. Поэтому на семеноводческих посевах рапса необходимо строго соблюдать пространственную изоляцию (не менее 50 м).

Культура – влаголюбивая. Потребность в воде на формирование одной единицы сухого вещества для рапса составляет 500-700 ед. По данному показателю он в 1,5-2 раза превосходит зерновые культуры. Для прорастания семян рапсу требуется 50-60% воды от их массы, а дружные всходы можно получить только при наличии в пахотном слое 20 мм влаги. Наибольшая потребность во влаге наблюдается у яровой рапса в периоды начального роста, цветения и налива семян.

Яровой рапс способен произрастать на любых типах почв, за исключением тяжелых глинистых, супесчаных, кислых и заболоченных. Лучшими для него являются хорошо оструктуренные черноземные среднесуглинистые почвы со средним и повышенным (5-7%) содержанием гумуса, подвижных форм фосфора и обменного калия - 120 мг/кг почвы и более, имеющие близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора (рН 5,5-6,5).

2.4. Технология выращивания рапса

Место в севообороте. Для получения высоких, стабильных урожаев и экономически выгодного производства существенное значение имеет правильное размещение рапса в севообороте, причем яровой рапс к севообороту предъявляет такие же требования, как и озимый, но как яровая форма легче в него включается.

Рапс формирует высокую продуктивность семян на связанных, хорошо удобренных почвах с достаточным содержанием кальция и близкой к нейтральной кислотности почвы. Под посевы озимого рапса следует выделять выровненные, имеющие небольшой склон поля. Нельзя размещать посевы рапса на участках с избыточным увлажнением, на таких почвах растения отстают в росте и развитии и гибнут в местах, подверженных затоплению. В то же время рапс предъявляет высокие требования к увлажнению, особенно в фазу цветения и при наливе семян. Транспирационный коэффициент составляет 740-750. В годы с засушливыми условиями в период цветения налива семян продуктивность рапса резко снижается, особенно на легких супесчаных почвах. Поэтому размещение рапса на таких почвах нежелательно. Кроме того, рапс подвержен целому ряду заболеваний. Его нельзя возделывать бессменно, а также после других капустных культур (ярового рапса, горчицы, редьки и др.). Поражение растений рапса основными болезнями возрастает при увеличении насыщения севооборота указанными культурами. Возбудители таких заболеваний, как кила капустных, сохраняются в почве до 20 лет, некроза корневой шейки и стеблей – до 14 лет на стерневых остатках и семенах, вертициллёзного увядания – до 5 лет. А склеротиниозом, ризоктониозом и серой гнилью поражаются не только растения семейства капустных, но и горох, конские бобы, подсолнечник, клевер. Их возбудители сохраняются в поле и на семенах до 5 лет. В связи с этим рапс на прежнее место возвращают не раньше, чем через 4-5 лет, а в севооборотах с сахарной свеклой разрыв между рапсом и сахарной свеклой – не ранее, чем через 5-6 лет, так как рапс является хозяином свекловичной нематоды.

Помимо этого важными параметрами для составления эффективных севооборотов с включением рапса являются предельно допустимая доля рапса в севообороте, длительность необходимой паузы при его возделывании, а также выбор предшественника. Важность соблюдения пауз при возделывании диктуется фитосанитарным аспектом.

При несоблюдении необходимой паузы усиливается поражение рапса такими болезнями как некроз корневой шейки и стеблей, вертициллёзное увядание, склеротиниоз (побеление стеблей), серая гниль и серая пятнистость, кила капусты и ризоктониоз. При увеличении доли рапса в севообороте с 17 до 33% поражение рапса названными заболеваниями усиливается практически вдвое, склеротиниозом до 9 раз, вертициллёзное увядание с 0,4 до 31,0%.

Рапс не требует какого-то особого места в севообороте. Лучшие предшественники озимого рапса – чистый и занятый пар, горох, зерновые колосовые, ранний картофель, однолетние и многолетние травы, но их уборку необходимо завершать не позже, чем за 2-3 недели до начала посева.

Яровой рапс высевают после озимых зерновых культур (пшеница, рожь, тритикале).

Хорошими предшественниками являются ячмень, горох, многолетние травы и пропашные культуры.

Нежелательно размещать рапс ранее, чем через 4 года на полях, где выращивали другие крестоцветные культуры, а также перед свеклой и подсолнечником из-за накопления вредителей и инфекции болезней.

Продолжительность паузы или длительность периода возвращения рапса на данное поле должна составлять не менее трех лет.

Как исключение яровой рапс можно посеять после перепашки вымерзших посевов озимого рапса и озимых зерновых. При этом надо учитывать внесенные под эти культуры осенью гербициды. Если озимые обрабатывались гербицидами на основе перечисленных действующих веществ: пендиметалина, хлортолулона, метабенцилациулона – высевать рапс нельзя. Его можно выращивать после внесения препаратов на основе изопротурона. Нельзя подсевать яровой рапс в изреженные посевы озимого рапса из-за более позднего созревания.

Важным ресурсосберегающим фактором является применение в пару механических приемов борьбы с сорной растительностью без внесения гербицидов, позволяющих получать экологически безопасную продукцию и исключить загрязнение окружающей среды. Затраты на борьбу с сорняками в 5-6 раз меньше по сравнению с внесением гербицидов, а засоренность посевов снижается на 70-80 %.

При возделывании рапса по занятым парам уборку парозанимающих культур должны осуществлять за 30-40 дней до посева, чтобы качественно провести обработку почвы. В связи с этим посев парозанимающих культур (викоовсяная, горохоовсяная смесь и другие культуры) следует проводить в ранние сроки, чтобы обеспечить высокую продуктивность, и после их уборки создать оптимальные условия для роста и развития озимого рапса.

В результате резкого сокращения поголовья скота наблюдается заметное уменьшение объемов накопления и внесения органических удобрений. Это вызывает необходимость увеличения производства органики нетрадиционными способами с использованием сидеральных культур, прежде всего, бобовых. Наиболее экономически эффективным является посев в занятом пару раннеспелых сортов клевера. Раннеспелые сорта являются двуручками, в год посева достигают фазы начала цветения через 50-60 дней после всходов и к концу июля формируют урожай биомассы на уровне 100-120 ц/га. Запашка такого количества зеленого удобрения обеспечивает поступление в почву 45-60 кг/га биологического азота. Для получения высокой продуктивности клевера в год посева необходимо сеять клевер как можно раньше, после схода снега по мерзлой почве (по «черепку»). При этом не происходит заражение клевера раком (склеротиния).

При размещении рапса по озимым зерновым культурам необходимо обратить особое внимание на герметизацию комбайнов при их уборке, исключив до минимума потери зерна. Засорение посева рапса падалицей зерновых культур приводит к угнетению рапса, а для озимого рапса – снижению зимостойкости растений.

Мало пригодна для посева рапса залежь (заброшенные земли). Такие земли, в основном, расположены на удаленных участках и по плодородию не соответствуют биологическим требованиям культуры.

Рапс размещают в четырех-, пяти-, шести-, и семипольных севооборотах. Ниже приведены примеры севооборотов с включением рапса.

Четырехпольные севообороты с 25% рапса:

- Яровой рапс, Яровая пшеница, Овес, Пелюшка на зеленый корм (семена),
- Яровой ячмень, Яровой рапс, Картофель, Яровая пшеница.
- Однолетние травы, Озимая рожь, Яровой рапс, Яровые зерновые.

Пяти-, шести- и семипольные севообороты:

- Яровой рапс, Яровая пшеница с подсевом клевера, Клевер 1г.п., Клевер 2г.п., Озимая рожь.
- Яровой рапс, Овес с подсевом многолетних трав, Мн. травы 1г.п, Мн. травы 2г.п, Лён, Ячмень.
- Яровой рапс, Однолетние с подсевом многолетних трав, Мн. травы 1г.п., Мн. травы 2г.п., Озимая рожь, Лён, Ячмень.

Рапс ценен как предшественник для зерновых культур и является средообразующей культурой севооборота, которая улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие и значительно улучшает фитосанитарное состояние поля. Он развивает мощную, глубоко проникающую в почву стержневую корневую систему, в связи с этим почва разрыхляется и оструктурируется. Благодаря глубоко проникающим корням рапс использует питательные вещества из горизонтов почвы, которые недоступны для других культур и обогащает ими пахотный слой. Кроме того, корневые выделения рапса способны переводить трудноусвояемые формы фосфора в легкоусваиваемые, делая их доступными и для последующих культур. При современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур нетоварная часть урожая «солома» обычно измельчается и заделывается в почву. В этом случае рапс имеет преимущество относительно зерновых культур, так как его солома имеет более узкое соотношение углерода и азота, чем у зерновых, что позволяет ей успешно разлагаться практически без дополнительного внесения азотных удобрений. В целом рапс оставляет до 4-6 т/га органического вещества (корневые остатки + «солома»).

В севообороте рапс снижает засоренность последующих культур и развитие корневых гнилей в почве, что повышает их урожайность на 10-20%. Поэтому он является очень хорошим предшественником для многих полевых культур, прежде всего, зерновых.

После рапса независимо от технологии уборки на поле остается падалица, которая является засорителем последующих культур. При запашке семян их жизнеспособность сохраняется до десяти лет и более. Поэтому после рапса под последующую культуру не следует проводить вспашку с оборотом пласта, поле целесообразно оставить без обработки или использовать только

поверхностные обработки почвы, что спровоцирует прорастание падалицы рапса в осенний период и полную ее гибель в период перезимовки.

Итак, при размещении рапса в севообороте следует учитывать следующие ограничивающие факторы:

- в связи с предрасположенностью к повреждению вредителями и болезнями не размещать его (и другие капустные культуры) на прежнее место ранее 3-4 лет;
- не возделывать его в трех-пятипольных севооборотах с сахарной свеклой, так как его растения являются хозяином нематоды;
- следует исключить размещение рапса после клевера (из-за возможного поражения склеротинией) и чередование его с подсолнечником и льном;
- не размещать рапс на почвах с близким стоянием грунтовых вод.

Обработка почвы. При выращивании рапса необходимо высококачественное выполнение каждой технологической операции. К числу важнейших элементов технологии относится основная обработка почв, которая по энергетическим и трудовым затратам в земледелии занимает значительное место.

Основная обработка почвы под рапс направлена на накопление и сохранение влаги, уничтожение сорной растительности, возбудителей болезней и вредителей, создание оптимальной плотности пахотного горизонта. Она должна проводиться дифференцированно в зависимости от степени и характера засоренности полей предшественника, с учетом особенностей почвенно-климатических условий региона.

Целью обработки является создание оптимального водно-воздушного и пищевого режимов почвы, благоприятных условий для развития растений. В большинстве случаев после уборки предшествующих культур проводят обработку стерни гербицидами, своевременное и высококачественное её лушение, вносят органические и минеральные удобрения с последующей осенней вспашкой.

В зависимости от предшественников основная обработка почвы может быть различной.

При размещении рапса по чистым парам хорошим приемом является так называемая «двойка пара», позволяющая за месяц до посева рапса провести вспашку поля с глубокой заделкой сорной растительности и тем самым значительно очистить поле от сорняков. В чистом пару перед вспашкой вносят органические удобрения в дозе не менее 50 т/га в сочетании с фосфорно-калийными удобрениями.

В занятых парах вспашку проводят сразу после уборки парозанимающей культуры. После многолетних трав и на полях, засоренных пыреем и осотом, проводят измельчение корневищ сорняков дисковыми орудиями на отрезки 2-3 см, после появления проростков сорняков (примерно через 2-3 недели) проводят глубокую вспашку плугами с предплужниками. Такой способ обработки почвы приводит к истощению сорняков и их гибели.

После пропашных предшественников (раннего картофеля) можно сразу провести основную обработку почвы в комбинации с предпосевной. При отсутствии сильного уплотнения почвы после уборки пропашных, корневищных и корнеотпрысковых сорняков, низкой засоренности, небольшом количестве растительных остатков можно провести основную обработку почвы без вспашки комбинированным агрегатом.

При посеве рапса по стерневым предшественникам после уборки зерновых культур проводят лущение стерни дисковыми лущильниками на глубину 8-10 см, с последующей (через 1-2 недели) вспашкой поля. На полях, интенсивно засоренных малолетними сорняками, лущение стерни проводят дважды на глубину 8-10 см. После вторичного отрастания сорняков проводят осеннюю вспашку на глубину 20-22 см. При засоренности многолетними корнеотпрысковыми сорняками (бодяк, осот, вьюнок полевой и др.) применяют систему улучшенной обработки зяби, т.е. раннее лущение на глубину 6-8 см и лемешное рыхление плугами-лущильниками ППЛ-10-25 и ППЛ-5-25 на глубину 10-12 см, осеннюю вспашку плугами ПН-8-35У, ПН-4-35М, ПНЯ-6-42 и другими на глубину 25-27 см с последующей культивацией.

Если нет сильного засорения сорняками и мало соломы после уборки предшественника, вспашку с предплужниками можно проводить сразу после уборки. Затем почву измельчают, выравнивают и прикатывают для сохранения влаги и создания плотного семенного ложа. При недостаточном обратном уплотнении почвы заделка семян углубляется, всходы запаздывают, получаются неровными, повышается опасность вымерзания вследствие отрыва корней, урожайность снижается.

При обработке почвы следует обратить внимание на состояние подпахотного горизонта. При длительной плужной вспашке на одну и ту же глубину происходит уплотнение подпахотного горизонта почвы, в связи с чем через 2-3 года нужно проводить глубокое рыхление подпахотного слоя почвы.

На дерново-подзолистых почвах лучшим способом обработки почвы является вспашка, которая обеспечивает получение более высокого урожая семян по сравнению с поверхностной обработкой, хотя и менее затратной. Вспашка поля обеспечивает более полную заделку растительных остатков предшествующей культуры, создавая благоприятные условия для равномерного размещения семян рапса при посеве.

После стерневых предшественников можно подготовить почву для посева озимого рапса и без вспашки, применяя глубокое рыхление. Это возможно при условии уборки соломы с поля или равномерного ее измельчения и распределения по полю. В противном случае рапс трудно прорастает под слоем соломы, а также угнетается прорастающей падалицей зерновых. При разложении соломы возникает конкуренция за питательные вещества, особенно за азот. Для ускорения разложения необходимо вносить 1 кг азота на 1 ц соломы.

При таком способе обработки почвы важно выдержать глубину, она должна быть не меньше 1,5-2,0 см на каждую тонну внесенной соломы. После рыхления почву обязательно прикатывают, чтобы улучшить контакт ме-

жду почвой и соломой, семенами и капиллярным слоем почвы, а также воспрепятствовать прорастанию сорняков.

В сухие годы использование комбинированных агрегатов сохраняет влагу в почве и снижает затраты.

Можно сочетать глубокое рыхление, предпосевную обработку почвы с посевом за один проход, но это требует чистоты от сорняков поля и условий для оптимального действия гербицидов. Минимальная обработка почвы под озимый рапс возможна на почвах с плотностью не более 1,3 г/см³.

Итак, преимущества обработки почвы без вспашки следующие: улучшение структуры почвы, сохранение почвенной влаги (важно в засушливых условиях), защита от почвенной эрозии и переуплотнения почвы, повышение производительности труда, снижение затрат на заработную плату.

Недостатки: усиление засоренности полей, особенно корневищными и корнеотпрысковыми многолетними сорняками и падалицей зерновых предшественников; дополнительное внесение гербицидов; повышение опасности поражения мышами и слизнями и дополнительные затраты на контроль и борьбу с ними; медленная минерализация азота; опасность неправильной заделки соломы; снижение полевой всхожести; более медленное развитие посевов; возможное снижение эффективности почвенных гербицидов.

При выращивании озимого рапса по полупаровой обработке почвы необходимо своевременно убрать предшествующую культуру, внести органические и минеральные удобрения и провести вспашку не позже чем за три недели до посева. На тяжелых почвах хороший эффект дает применение почвоуглубителей.

В системе полупаровой обработки почвы под рапс одновременно с уборкой предшествующей культуры применяют следующие агрегаты на лушении стерни:

тракторы класса 6,0 более в агрегате с дисковыми орудиями ЛДГ-10А и ЛДГ-5А.

После многолетних трав вспашку полей лучше проводить оборотными плугами, агрегатируемыми с мощными колесными тракторами (К-701 и др.). При проведении такой вспашки получается слитная пахота без свальных и развальных борозд, происходит выравнивание поля, что очень важно для такой мелкосемянной культуры, как рапс, для обеспечения оптимальной глубины заделки семян и исключения образования микрозападин, в которых может наблюдаться вымокание растений озимого рапса и затягивание созревания ярового рапса.

Вспашку проводят по возможности поперек предыдущей, а на склонах только поперек склона. Предпочтительно использовать оборотные плуги. При использовании обычных плугов глубина вспашки под свальными гребнями допускается не менее половины заданной, а их высота не выше 7 см.

При вспашке под рапс применяют пахотные агрегаты из энергонасыщенного трактора типа К-701 и оборотного плуга. Значительный интерес представляют трактора фирм: Class, John Deere, Keise и другие.

Поля, засоренные многолетними сорняками, подготавливают по типу улучшенной зяби, состоящей из раннего дискового лушения на глубину 6-8 см и лемешного лушения на глубину 10-12 см (после отрастания сорняков). Для подавления сорняков эффективна обработка полей гербицидами. Во всех случаях вспашку проводят глубокой осенью на глубину пахотного слоя. На участках, сильно засоренных многолетними корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, более оправдано проведение обработки отросших сорняков гербицидами сплошного действия. Срок необходимо выбирать так, чтобы до конца вегетации сорняков было не менее месяца. В этом случае гербициды вызовут отмирание не только надземных, но и подземных органов сорных растений. В случае сильной засоренности бодяками, осотами, пыреем ползучим, чистецом болотным и другими злостными сорняками, их уничтожение осуществляется использованием гербицидов сплошного действия на базе глифосатов с последующей глубокой вспашкой через 3 недели после отмирания надземной и подземной массы сорняков.

Рапс – влаголюбивая культура, поэтому для создания хороших запасов влаги зимой необходимо проводить снегозадержание (не менее 2 раз в поперечном направлении склонов и господствующих ветров).

Предпосевная культивация. Одно из главных условий получения высокого и устойчивого урожая рапса – тщательная предпосевная подготовка почвы. Это связано с отсутствием у рапса придаточных корней в первый период вегетации; для углубления стержневого корня необходима хорошая разделка поверхностного слоя, при недостаточной выравненности которого урожай снижается на 20%. Вместе с этим необходимо предотвратить иссушение верхнего слоя почвы.

Под озимый рапс перед посевом проводят культивацию с последующим выравниванием и прикатыванием почвы. Для проведения всего объема полевых работ в оптимальные агротехнические сроки необходимо использовать широкозахватные блочно-модульные культиваторы, обеспечивающие энерго- и ресурсосбережение до 4 раз. В системе обработки почвы под рапс широко используют дисковые лушители с выравнивателями почвы в одном агрегате. Этот комбинированный агрегат может успешно работать на парах. Он является наиболее высокоэкономичной машиной, сохраняющей влагу в почве, а также дает возможность заделывать в почву сидеральную биомассу в занятом пару и солому зерновых культур.

Предпосевная подготовка почвы под озимый и яровой рапс предусматривает сохранение накопившейся влаги, более полное уничтожение сорняков и создание условий для получения дружных и полноценных всходов. Включает в себя следующие операции: закрытие влаги, выравнивание почвы, внесение удобрений и гербицидов, предпосевная культивация. При этом важнейшей технологической особенностью является неразрывность и качественное проведение всех операций и прежде всего предпосевной культивации, посева и послепосевного прикатывания. Необходимость выравнивания микрорельефа почвы обусловлена тем, что это способствует лучшему ее прогре-

ванию, более равномерному распределению удобрений и гербицидов, одинаковой глубине посева семян.

Предпосевная подготовка осуществляется культиваторами КШУ-12, КШУ-8, КППШ-6, КПК-8, КПС-4У и другими на глубину 4-5 см и обеспечивает уплотненное семенное ложе, необходимое для формирования дружных всходов. Подготовленная почва, находящаяся над семенным ложем, должна быть разрыхленной и мелко комковатой. Целесообразно предпосевную подготовку почвы проводить широкозахватными и комбинированными агрегатами, выполняющими за один проход сразу несколько операций – выравнивание, культивацию и прикатывание.

Однако технология такой подготовки почвы может изменяться в зависимости от способов и качества основной обработки почвы. При высококачественной зяблевой обработке (вспашка) для создания необходимых условий можно ограничиваться ранневесенним боронованием в два следа и сразу проводить посев. При гребнистой глыбистой вспашке после закрытия влаги поле необходимо выравнивать и культивировать комбинированными агрегатами.

Весной для предотвращения чрезмерного уплотнения почвы не следует применять тяжелые колесные трактора, дисковое почвообрабатывающее орудие, так это усиливает потери влаги из почвы и вызывает необходимость ее дополнительной обработки. При использовании такой техники следует расширять их след путем установки дополнительных колес (двойных) или применения шин низкого давления.

Качество семенного ложе определяет количество полных всходов рапса. Для рапса необходимо тщательно подготовить почву к севу, т. к. данная культура на ранних стадиях своего роста является наиболее уязвимой. Посев на ровное и достаточно плотное ложе обеспечивает равномерную глубину заделки семян и дружные всходы.

Поскольку семена рапса отличаются малым размером (1-3 мм), поверхность почвы не должна содержать крупных комков, чтобы обеспечить оптимальный контакт семян с почвой, способствующий нормальному прорастанию и укоренению культуры.

Предпосевная обработка почвы весной проводится с целью выравнивания поверхности поля, рыхления и крошения поверхностной зоны по возможности не глубже, чем на глубину посева для того, чтобы семена легли на не разрушенную капиллярную зону. И во время весенних работ необходимо стремиться к минимальным потерям влаги и уничтожению проросших или в нитевидной фазе сорняков.

Внесение удобрений. Уровень урожайности рапса во многом определяется условиями минерального питания. Оптимальные агрохимические показатели этих почв при возделывании рапса: рН_{сол.} 5,6-7,0, гумус (по Тюрину) – 1,86%, содержание подвижного фосфора и обменного калия – 100-120 мг/кг.

Если поля, где размещается рапс, не соответствуют оптимальным параметрам плодородия почвы, то необходимо проводить агрохимическое

окультуривание, т.е. внесение макро- и микроудобрений, а также известкование почв.

Рапс чувствителен к кислотности почвы, потребляет на образование 1 т семян (с учетом побочной продукции) до 100 кг/га СаО. Реакция среды оказывает огромное значение на поступление питательных веществ и определяется подвижностью в почве ионов водорода, алюминия и железа. Свое отрицательное действие реакция почвы оказывает и на микроорганизмы.

При недостатке кальция у молодых растений появляется хлоротическая крапчатость на листьях, искажаются молодые листья: они закручиваются, приобретая коричневую окраску. Точки роста отмирают. Кислая реакция почвы и дефицит кальция должны быть скорректированы внесением известковых удобрений. Необходимость известкования особо важна на дерново-подзолистых почвах, где их кислотность в основном обусловлена полуторными окислами алюминия и железа.

Известкование кислых почв необходимо проводить под предшествующую культуру или перед лущением стерни при основной обработке почв под рапс. Для этого используется имеющиеся в наличии известковые материалы. Доза известки, необходимая для уменьшения повышенной кислотности почвы до слабокислой или нейтральной, называется полной нормой. Она зависит от величины гидролитической кислотности почвы.

Рапс – культура интенсивного типа минерального питания, которая на формирование единицы урожая требует питательных веществ в 1,5-2 раза больше, чем зерновые культуры. Расход питательных веществ на 1 т его семян, с учетом выхода побочной продукции («соломы»), составляет: азота – 55-70, фосфора – 25-35, калия – 50-90 т/га. При этом по потреблению элементов питания рапс имеет свои биологические особенности. В начальные фазы развития (всходы – формирование розетки листьев) эта культура требует хорошей обеспеченности почвы элементами питания, но потребляет их немного. По мере роста и развития растений возрастает интенсивность потребления питательных веществ рапсом. Максимальное потребление элементов минерального питания у растений озимого рапса отмечено во время бутонизации, у ярового – перед цветением. В последующие фазы развития рапса темпы потребления постепенно снижаются и при созревании практически прекращаются. В это время в растениях происходит перераспределение накопленных элементов питания из вегетативных органов в генеративные.

Высокая потребность рапса в элементах питания вызывает необходимость внесения оптимальных доз минеральных удобрений. Органические удобрения надо применять на низко плодородных почвах. Однако их целесообразнее вносить под предшествующие культуры из расчета 40-60 т/га. Непосредственное внесение органических удобрений под рапс нецелесообразно в связи с особенностями использования им питательных веществ и возможным засорением посевов.

Из минеральных удобрений рапс наиболее отзывчив на азотные.

Азот – один из основных элементов, необходимых рапсу. При недостаточной обеспеченности им почвы растения плохо растут и развиваются,

имеют светло-зеленую окраску с последующим пожелтением, высыханием и осыпанием старых листьев. Они могут иметь также окраску от желтой до красно-оранжевой с красными жилками. Стебли становятся пурпурно-красными. Все это приводит к резкому снижению урожая и качества семян. Поэтому внесение азотных удобрений является необходимым условием в получении высоких урожаев семян рапса. Однако слишком высокая доза азота обычно не окупается и дает сильный вегетативный рост и полегание растений, запоздалое созревание, повышенное содержание хлорофилла в семенах и пониженную их масличность. Озимый рапс в большинстве случаев не испытывает недостатка в азоте в осенний период, а его внесение, особенно на ранних и загущенных посевах, снижает зимостойкость растений. Если же в почве содержится менее 40 кг/га азота, то доза его внесения в предпосевную культивацию не должна превышать 30-40 кг/га. Но такое внесение азота принесет желаемый успех только в том случае, если через три недели после внесения азота в почву рост растений приостанавливается.

Весной с возобновлением вегетации потребность в азоте резко возрастает. Лучшие результаты получают при внесении его в два срока: первый – по мерзловатой почве (N 50-80), второй – через две – три недели (N 30-50).

Оптимальные дозы внесения азотных удобрений при возделывании ярового рапса на 10-15% ниже, чем под озимый рапс. Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию.

Потребность в подкормках определяют на основании тканевой или листовой диагностики.

Подкормка азотными удобрениями производится на стадии роста стеблей и побегов ярового рапса. Обычно достаточно 35-60кг азота на гектар.

Для получения урожая 30 ц/га (при ранних сроках сева, благоприятных погодных условиях и генетическом потенциале сорта/гибрида) перед цветением можно провести третью азотную подкормку в количестве 30 кг/га. Однако чаще всего ограничиваются внесением всей дозы азота под предпосевную обработку почвы.

Фосфор необходим для создания мощной корневой системы, увеличения семенной продуктивности и ускорения созревания.

При недостатке этого элемента у растений в начале вегетации подавляется рост, листья приобретают темно-зеленую окраску, позднее они становятся розово-лиловыми по краям, а при значительном дефиците фосфора вся пластина листа краснеет.

Потребность в нем в течение вегетации у растений озимого рапса изменяется следующим образом: от появления всходов до образования розетки она составляет 10%, от отрастания весной до конца цветения – 70%, от конца цветения до созревания – 20% общей потребности, равной 80-90 кг P₂O₅. На кислых почвах следует вносить фосфорные удобрения в виде двузамещенного фосфата кальция, а на почвах с нейтральной реакцией среды – в виде суперфосфата.

Калий необходим для повышения устойчивости растений к неблагоприятным погодным условиям, поражению болезнями и повреждению вредителями.

При недостатке калия старые листья растений сначала сморщиваются, становятся красно-коричневыми, затем края и кончики листовых пластинок желтеют, и эта окраска распространяется к середине листа. Цветы вянут и опадают, при сильном дефиците калия растения могут погибнуть.

Интенсивность поглощения калия повышается весной (до 10-15 кг/га в день) и остается высокой до конца цветения. В период от появления всходов до образования розетки листья озимого рапса потребляют 20% калия, от отрастания весной до конца цветения – 80% общей потребности, равной 120-150 кг K_2O для среднеобеспеченных калием почв.

При средней обеспеченности почв элементами минерального питания необходимо вносить удобрения в следующих количествах (таблица 3).

Основное количество минеральных удобрений под яровой рапс в окультуренные почвы можно вносить осенью после уборки предшествующего урожая с целью сокращения объемов работ. Для полей с более бедными (супеси) почвами питательные вещества вносят весной.

Еще одним важным фактором является наличие в почве достаточного количества микроэлементов. Рапс весьма чувствителен к наличию в почве серы и магния. При недостатке серы молодые листья слабо развиваются, желтеют; более старые становятся бледными, с малиновой окраской центральной жилки и краев, заворачиваются вовнутрь. Цветки бледно-желтые, а затем белые, стручки пустые, семена щуплые.

Таблица 3 - Потребность в элементах минерального питания в зависимости от урожайности семян рапса

Урожайность маслосемян, ц/га	Потребность в элементах питания, кг/га				
	N	P	K	Ca	Mg
15	90	70	70	60	10
20	120	80	95	80	12
25	150	100	120	100	15
30	180	120	145	120	18

Растения озимого рапса особенно сильно нуждаются в сере весной. При подкормке озимого рапса азотными удобрениями, содержащими серу (сульфат аммония), можно полностью удовлетворить потребность растений в этом элементе питания. При появлении признаков недостатка серы растения до цветения опрыскивают раствором сульфата аммония (в расчете на 1 га 100 кг растворяют в 800 л воды). На каждые 10 ц/га урожая рапса необходимо вносить 10 кг серы (по д.в.). При внесении фосфора в виде простого суперфосфата растения рапса также получают необходимое количество серы.

На рынке предлагается много новых марок комплексных микроудобрений, где микроэлементы, как правило, находятся в легкодоступной для растений хелатной форме (гидромикс, кристалоны, полифиды, ЖУСС, микро-

мак, микроэл, купроцин, рексолин, террафлекс, и другие). Кроме того, многие из них содержат и макроэлементы – азот, фосфор, калий, магний, серу и др. Комплексное использование макро- и микроудобрений при возделывании рапса является важным резервом реализации его потенциальной продуктивности.

Посев. Задача посева состоит в том, чтобы заложить основу для оптимального использования потенциальной продуктивности в конкретных почвенно-климатических условиях данной местности определенного сорта или гибрида и обеспечить заданную густоту растений и их равномерном распределении на единице площади, создав тем самым одинаковых условий для их развития для роста и развития всех растений рапса.

Для достижения этой цели необходим качественный, протравленный и инкрустированный семенной материал, хорошее семенное ложе, соблюдение сроков посева, нормы высева, глубины заделки семян, равномерное распределение семенного материала и высококачественная техника посева.

До посева семена рапса протравливаются и инкрустируются инсектицидными и фунгицидными препаратами, что позволяет обеспечить надежную защиту проростков и всходов растений от болезней и вредителей.

Инкрустирование – это обработка семян пленкообразующими веществами, содержащими протравители. При необходимости в эти вещества вводят микроэлементы или регуляторы роста. Для инкрустирования семян используют протравочные машины типов КПС-10А, «Мобитокс-Супер» и др.

Метод инкрустирования семян, получивший широкое распространение в мировой практике, имеет существенные технологические и экономические преимущества: обеспечивает эффективную защиту растений на стадии прорастания; уменьшение кратности опрыскиваний или внесения гранулированных препаратов; минимальные нормы расхода пестицидов и затрат труда и техники на их внесение; снижение загрязненности почвы и воздуха в рабочей зоне, токсичности для полезной фауны и др.

Наиболее распространенным при комплексной системе защиты рапса является протравитель семян Круйзер, КС (350 г/л тиаметоксама), обработка которым обеспечивает длительный период защиты от комплекса вредителей, стабильность защитного действия вне зависимости от условий (влажность, температура и т.д.), отсутствие фитотоксического действия на защищаемую культуру.

Еще одним существенным достоинством этого препарата является то, что он обладает ярко выраженным ростостимулирующим эффектом. Это проявляется в более интенсивном развитии корневой системы, надземной вегетативной массы, более раннем и дружном цветении. Стимуляция роста растений рапса позволяет повысить урожайность и качество конечной продукции, существенно снизить потери при уборке.

При выращивании рапса на масло, семена важнейшим элементом технологии является его посев, который определяется следующими параметрами: срок посева, норма высева, схема посева и глубина заделки семян. Соблюдение оптимальных параметров этих технологических приемов позволя-

ет без дополнительных затрат обеспечивать получение дружных всходов рапса, формирование высоких и стабильных урожаев семян рапса.

Срок посева озимого рапса. Все генеративные органы, определяющие урожайность озимого рапса, закладываются в очень ранней стадии развития растений. Уже в фазе розетки, когда образованы 6-8 листочков, происходит процесс дифференциации. При этом чем больше времени для закладки цветочных и пазушных почек, которые образуются на верхушке корневой шейки (на конусе нарастания), тем выше вероятность формирования высокого урожая. Около 70% урожайности озимого рапса определяются его развитием до наступления зимнего покоя, который устанавливается при температуре менее -2°C в течение 5 суток.

До наступления зимнего покоя должны образоваться сильные растения с хорошо развитым корнем. Они являются важными органами накопления питательных веществ, которые молодые растения после перезимовки используют при начале роста весной. Запасные вещества определяют регенерацию рапса, так как растения озимого рапса в большей или меньшей мере повреждаются при перезимовке, за счет регенерации весной они могут почти полностью компенсировать повреждения за счет образования новых побегов на корневой шейке. При этом чем более суровы зимние условия, тем важнее способность растений рапса к регенерации. Это возможно лишь в том случае, если к наступлению зимы растение имеет по 8-12 листьев (в местностях с ранним началом вегетации весной – 8 листьев, а в местностях с более поздним началом вегетации – 10-12 листьев), диаметр его корневой шейки равен 8-12 мм, и при этом не начинался рост центрального побега.

От диаметра корневой шейки зависит, сколько побегов могут образоваться и расти весной. Для высоких урожаев необходимо 450-550 побегов/м². Как правило, число образованных осенью листьев на растении соответствует числу побегов на нем. На этой основе уже осенью можно определить максимально ожидаемую урожайность данного посева.

При раннем сроке посева рапса эффективней происходит дифференциации его органов и повышается способность к регенерации. Но при затяжной теплой осени при раннем сроке посева растения рапса могут перерасти, что приводит к снижению их зимостойкости.

Более длинные стеблевые оси легко повреждаются морозом, что приводит к угнетению развития и нарушению закладки генеративных органов. Существует риск вымерзания и при растяжении конуса нарастания.

Анализ многолетних производственных опытов выращивания рапса показывает, что озимый рапс имеет короткий оптимальный срок посева.

Для успешного выращивания озимого рапса следует помнить, что существуют сорта с медленным начальным развитием, которые пригодны для раннего посева. Гибриды отличаются быстрым развитием осенью. Они пригодны к более позднему посеву.

До 70 % урожая семян определяется развитием растений в осенний период.

Оптимальным сроком посева озимого рапса является вторая-начало третьей декады августа, что на две недели раньше посева озимых зерновых культур.

Срок посева ярового рапса. Яровой рапс, как растение длинного светового дня, требует очень раннего срока посева. При позднем посеве вегетативное развитие растений более слабое, и они быстрее переходят в генеративную фазу, что снижает способность культуры к формированию урожая.

Опыты показали, что каждый день опоздания с посевом по сравнению с ранним сроком даст снижение урожайности примерно на 40 кг/га в день. Поэтому посев рапса следует проводить одновременно с посевом ранних яровых зерновых (овса, ячменя). Оптимальный срок посева рапса на семена, когда температура почвы в пахотном горизонте составляет 5-8°C.

Однако при выборе срока сева ярового рапса имеются противоречия: при ранних сроках почва обычно хорошо обеспечена влагой, но более засоренная, и при возврате холодов сорняки растут более интенсивно, чем рапс. При задержке сроков сева и поздней предпосевной культивации, напротив, более полно уничтожаются сорняки и их проростки, но запасы влаги в почве снижаются, и не всегда можно получить дружные всходы. Оптимальный срок посева рапса следует адаптировать в зависимости от прогноза погодных условий вегетации в регионе и интенсивности засоренности каждого поля. Кроме того, он выбирается с учетом того, чтобы всходы не попали под весенние заморозки.

Норма высева семян, ширина междурядий и глубина заделки семян озимого рапса. Продуктивность озимого рапса в значительной степени зависит от густоты стояния растений, количества побегов и стручков на растении. В разреженных посевах наблюдается более интенсивное побегообразование, и количество стручков на растении резко возрастает. В загущенных посевах рапса такой закономерности не наблюдается. Количество семян в стручке в большей степени зависит от внешних условий и в меньшей – от густоты стояния растений. В связи с этим семенная продуктивность рапса определяется не только густотой стояния растений, но и особенностями формирования генеративных органов. Поэтому при определении нормы высева семян необходимо учитывать эти факторы.

Оптимальной густотой стояния озимого рапса перед уборкой является 40-70 растений/м², что, с учетом полевой всхожести, а также неизбежной гибели части растений в зимне-весенний период, обеспечивается нормой высева 0,7-1,0 млн. всхожих семян или 5-6 кг на гектар (50-80 шт./м²).

При проведении посева раньше оптимальных агротехнических сроков норму высева следует снизить на 15-20 %, а при запаздывании с посевом, сухой осени, недостаточно хорошо подготовленной почве или отсутствии сеялок точного высева – на 15-20 % увеличить.

При неблагоприятных условиях перезимовки решение об оставлении или запашке посевов принимают только после начала весенней вегетации, когда можно отличить живые, способные к регенерации растения, от отмерших. Если конус нарастания (точка роста) не нарушен, такие растения хоро-

шо развиваются, формируют генеративные органы и дают высокий урожай семян. При повреждении точки роста (морозом или мышами) на растении отрастают придаточные боковые почки и образуются вторичные стебли. Их образование происходит медленнее, чем первичных, поэтому вопрос о пересеве можно решать только после появления вторичных побегов.

Если весной на одном квадратном метре сохранилось 30-35 полноценных растений, то такие посевы целесообразно оставить на семена. Урожайность таких посевов составляет 2,5-2,6 т/га.

Повышение зимостойкости. Теплая влажная погода в условиях осеннего развития озимого рапса в период всходы-формирование розетки листьев может привести к перерастанию растений, что является одной из причин изреживаемости посевов в период зимовки. В этих случаях целесообразно использовать регуляторы роста растений (например, Фоликур).

Целью применения регуляторов роста на посевах озимого рапса являются:

- ингибирование роста, предотвращение перерастания растений осенью, укорачивание стебля;
- стимулирование роста корневой системы, формирования зачаточных генеративных органов, образования боковых побегов; повышение зимостойкости.

Препарат Фоликур вносят осенью в фазе четырех шести настоящих листьев при угрозе перерастания с нормой расхода 0,3-0,7 л/га.

Норма высева. Яровой рапс обладает высокой комплексационной способностью плодобразования при разреженных посевах, что в целом определяет слабую зависимость его урожайности от нормы высева семян. Однако как чрезмерно низкая, так и высокая нормы высева семян имеют свои преимущества и недостатки.

При излишнем загущении посевов рапса резко увеличивается конкуренция растений за использование почвенной влаги, питательных веществ и солнечного света. В результате снижается их индивидуальная продуктивность. Отрицательная роль загущенных посевов рапса проявляется также в виде преждевременного усыхания и опадания листьев, снижения числа и размеров генеративных органов на растении. Кроме того, такие посевы увеличивают склонность растений к полеганию, что затрудняет уборку и приводит к снижению качества и потерям урожая семян.

В разреженных посевах рапса, напротив, создаются оптимальные условия для формирования мощных, хорошо облиственных и сильно ветвящихся растений с большим числом стручков и семян, увеличивается сохранность растений к уборке урожая. Но, в то же время, возрастают непродуктивные потери влаги за счет испарения и, как правило, повышается их засоренность, что отрицательно сказывается на формировании урожайности рапса. В этом случае высокая индивидуальная продуктивность растений рапса может не всегда компенсировать чрезмерную изреженность посевов. Поэтому оптимизация норм высева – важнейший вопрос технологии возделывания рапса на семена. Оптимальная норма высева семян рапса – непостоянная величина,

зависит от уровня культуры земледелия, почвенно-климатических условий и технологии возделывания (интенсивности применения удобрений и средств защиты растений от сорняков, сорта и других факторов).

Оптимальная норма высева ярового рапса составляет 80-120 всхожих семян/м². По сравнению с озимым рапсом нормы высева значительно выше, что объясняется более слабым развитием отдельного растения ярового рапса, его меньшей способностью к ветвлению и более низкой конкурентоспособности с сорняками. Растения ярового рапса меньше ветвятся, но обычно увеличивается количество стручков с семенами.

Расчет весовой нормы проводят по формуле:

$$H = K * V * ПВ / ПГ, \quad (1)$$

где H – норма высева (кг/га), K – количество семян (млн.шт./га), V – масса 1000 семян (г), ПВ – полевая всхожесть семян (%), ПГ – посевная годность (%) = (всхожесть * чистоту)/100.

При недостатке влаги, а также при поздних сроках посева и отсутствии гербицидов норма высева семян 1,8-2,5 млн. шт./га (5-8 кг/га). Необходимость применения повышенной нормы обусловлена тем, что при неблагоприятных погодных условиях увеличивается засоренность посевов рапса, и они менее конкурентоспособны к сорной растительности, уменьшается высота и снижается сохранность растений к уборке урожая. Имеющее здесь место увеличение индивидуальной продуктивности растений не компенсирует изреженность посева.

В целом оптимальной считается норма 1,0-2,5 млн. шт./га и должна определяться плодородием почв, погодными условиями и их прогнозом на предстоящий вегетационный период. На дерново-подзолистых почвах при наличии сорняков и запаздывания с посевом в межфазный период розетка листьев-цветение, предпочтительна норма 1 млн. шт./га (3-4кг/га).

Глубина заделки семян. В связи с мелкосемянностью, рапс очень требователен к глубине заделки семян, которые должны быть уложены во влажный слой почвы. При моделировании глубины посева установлено, они наиболее резко снижают полевую всхожесть при их заделке на 5 см. Поэтому на тяжелых почвах оптимальная глубина должна составлять 1,5-2,5 см, а при иссушении верхнего слоя или на легких по гранулометрическому составу почвах – 2,5-3,0 см.

Защита растений. Для получения высокой урожайности рапса необходимо формировать его чистые агроценозы. Защита растений основывается на глубоком знании биологии и экологии вредного организма, учитывает экономические пороги вредоносности и направлена на управление экосистемами с учетом охраны окружающей среды, чистоты производимой продукции и безопасности для здоровья человека, Система заключается в рациональном сочетании агротехнических, биологических, химических и других методов борьбы.

Биологической особенностью ярового рапса является низкая конкурентоспособность его в начальные фазы развития к сорным растениям, а также предрасположенность к повреждению многочисленными вредителями и болезнями. Высокая засоренность посевов вызывает снижение продуктивности рапса до 30% и более. От повреждения рапса вредителями и болезнями потери урожая семян могут достигать 50%, а в некоторых случаях вызывать полную гибель посевов. Для ярового рапса менее вредоносны болезни, однако, в отдельные годы некоторые из них могут достигать эпифитотийного развития, что также значительно снижает урожайность рапса. При расширении посевных площадей рапса в России интенсивность поражения его растений будет возрастать.

Наличие в посевах рапса сорной растительности, вредителей и болезней снижает урожай семян, ухудшает качество полученной продукции. В связи с этим центральное место при возделывании этой культуры занимает система защиты его от сорняков, вредителей и болезней. Наибольший эффект достигается, когда защита осуществляется комплексно, т.е. с использованием устойчивых сортов к болезням, оптимизацией технологии возделывания в сочетании с применением эффективных гербицидов, инсектицидов и фунгицидов.

Борьба с сорняками. Сорные растения не только угнетают рост и развитие рапса, потребляя из почвы много питательных веществ и влаги, но и способствуют распространению вредителей и болезней, затрудняют и усложняют уход за посевами, уборку урожая, создают большие трудности при очистке семян.

В Центральной России посевы рапса наиболее часто засорены: из однолетних сорняков – редькой дикой, горчицей полевой, марью белой, пикульником обыкновенным, видами горцев, мышеем сизым и зеленым; из зимующих – васильком синим, видами ромашки, пастушьей сумкой и звездчатой средней; из многолетних – осотом розовым, бодяком полевым, вьюнком полевым, пыреем ползучим и др. Особые трудности при очистке семян возникают в том случае, если посевы засорены трудноотделимыми сорняками (подмаренник цепкий, круглец, щетинники, горцы и некоторые другие).

Рапс особенно чувствителен к сорнякам в первые 15-20 дней вегетации. Однако, формируя мощную надземную массу во вторую половину вегетации, и особенно при благоприятных погодных условиях, он способен хорошо подавлять сорняки и оставляет после себя слабо-засоренное поле.

Система мер борьбы с сорными растениями должна проводиться с учетом степени и характера засоренности конкретного поля. Успешная борьба с сорняками в посевах рапса определяется, прежде всего, агротехническими мероприятиями – правильным размещением в севообороте, качественным проведением основной, предпосевной подготовки почвы и посева, а также внесением удобрений. Это создает благоприятные условия для роста и развития рапса, подавления им сорной растительности, что может снижать или полностью исключать применение дорогостоящих химических средств защиты.

При организации борьбы с сорной растительностью важным агротехническим приемом является боронование посевов легкими боронами в фазе 3-4 настоящих листьев. Боронование должно проводиться во второй половине дня, поперек рядков, когда растения подвявшие и меньше повреждаются. При такой технологии этот прием на 50-70% снижает засоренность посевов однолетними сорняками, при этом выпадение культурных растений составляет не более 3-5%.

Мероприятия по химической защите рапса от сорняков могут включать в себя внесение гербицидов в системе основной обработки почвы, их применение под предпосевную культивацию, сразу после посева и в период вегетации.

На полях, предназначенных под рапс, при наличии многолетних злаковых сорняков следует применять гербициды сплошного действия на основе глифосата: Раундап, ВР (360г/л), Глифоган, ВР (360 г/л), Глипер, ВР (360 г/л), Зеро, ВР (360 г/л), Ураган ВР (360г/л) или противозлаковые: Фюзилад-Супер, КЭ (125 г/л), Фюзилад Форте, КЭ (150г/л), Зеллек супер, КЭ (104 г/л); против корнеотпрысковых – препараты сплошного действия или гербицид 2,4 Д (в дозе 1,5-2,0 кг/га).

В зависимости от типа засоренности полей (если позволяет время до посева), проводят агротехнические приемы борьбы с сорняками. При корнеотпрысковом типе засорения (виды бодяков, виды осотов) проводят лушение на глубину 10-12 см для подрезания побегов сорняков, затем (после отрастания сорняков) – вспашку плугом с предплужниками. При корневищном типе засоренности (пырей ползучий) корневища разрезают на отрезки дисковыми лущильниками на глубину 10-12 см. После массового появления побегов «шилец» (через 10-15 дней) поле пашут плугом с предплужниками.

Однако агротехнические приемы не всегда обеспечивают полную чистоту посевов рапса, поэтому необходимо сочетать агротехнические способы борьбы с химическими. Гербицид Дуал голд, КЭ (960 г/л) можно вносить до посева без заделки (в засушливых условиях с мелкой заделкой) в дозе 1,3-1,6 л/га.

До всходов рапса вносят препараты Дуал голд, КЭ (960 г/л), Бутизан 400, КС (400г/л), Комманд, КЭ (480 г/л), Клоцет, КЭ (60 г/л + 720 г/л), которые хорошо подавляют однолетние злаковые и двудольные сорные растения в фазе всходов. Для уничтожения такого злостного сорняка как подмаренник цепкий самым эффективным является гербицид Клоцет, КЭ (60 г/л д. в. кломазон + 720 г/л д. в. ацетохлор).

Для подавления многолетних корнеотпрысковых сорняков проводят обработку посевов рапса в фазе 3-4 листа гербицидами на основе д. в. клопиралида – Лонтрел 300 ВР (300 г/л) в дозе 0,3 л/га, Лонтрел гранд, ВДГ (450 г/кг) – 0,12 л/га + Пантера 1 л/га. Наряду с осотом и бодяком, они хорошо уничтожают ромашку непахучую и все виды горцев.

В борьбе с однолетними и многолетними злаковыми сорняками эффективны гербициды Фюзилад-Супер, КЭ (125 г/л), Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л), Зеллек супер, КЭ (104 г/л). Опрыскивание следует проводить в фазе

двух пяти листьев сорных растений независимо от фазы развития культуры. Против пырея ползучего необходимо увеличить дозу внесения гербицида в 2 раза, опрыскивание эффективно при высоте сорняка 10-15см.

Весной в зависимости от типа засоренности поля под предпосевную культивацию, после посева и в течение вегетации под яровой рапс вносят соответствующие гербициды. Для уничтожения однолетних злаковых и двудольных сорняков под предпосевную культивацию применяют Дуал Голд, КЭ, Трефлан, КЭ, Нитран, КЭ. При этом трефлан и нитран требуют немедленной заделки в почву, так как они летучи, и их эффективность резко снижается при задержке заделки в почву. При таком характере засоренности после посева и выпадения осадков до всходов следует также использовать Дуал Голд, КЭ, Бутизан 400, КС или Клоцет, КЭ (таблица 4).

Эффективность всех почвенных гербицидов в значительной степени определяется условиями увлажнения, поэтому их применение особенно целесообразно.

После появления всходов и в течение вегетации на полях, засоренных многолетними двудольными корнеотпрысковыми (осот розовый, бодяк полевой, щавелек малый и др.) и однолетними двудольными (василек синий, ромашка непахучая, виды горцев, одуванчик и др.) сорняками, в фазе 3-4 настоящих листьев рапса эффективно применение Лонтрела 300, ВР, Лонтрела Гранд, ВДГ и их аналогов.

В случае высокой засоренности рапса одно- и многолетними злаковыми сорняками целесообразно опрыскивание посевов гербицидами Фюзилад Форте, КЭ; Пантера, КЭ; Зеллек Супер, КЭ и другими в фазе 2-4 листьев у однолетних сорняков. По данным ВНИПТИР и ряда других научно-исследовательских учреждений, применение указанных гербицидов приводит к снижению засоренности посевов рапса на 70-90% и повышению его урожайности. При современных ценах на семена рапса и гербициды их применение хорошо окупается прибавкой урожайности 2-3 ц/га. Для получения высокого эффекта от применения гербицидов необходимо соблюдение следующих условий: скорость ветра не более 5 м/с, температура воздуха 15-20°C и постоянная скорость движения агрегата при опрыскивании.

Защита от болезней. В посевах рапса встречается свыше 20 заболеваний. Наиболее распространенные и вредоносные среди них в осенне-весенний период – склеротиниоз, тифулез, ризоктониоз, фузариоз и бактериозы; в фазу уборки семян – альтернариоз, мучнистая роса (пероноспороз), склеротиниоз, фомоз. Наиболее существенные потери урожая семян вызывают фузариоз, склеротиниоз, тифулез и фомоз.

Перечисленные болезни рапса существенно снижают урожай и качество семян, их распространенность и вредоносность зависит от погодных условий в период вегетации. В годы с большим количеством осадков потери урожая семян от альтернариоза достигают 30 %, от склеротиниоза – 50 % и выше.

Таблица 4 - Фунгициды, применяемые на посевах озимого и ярового рапса

Фунгицид	Препаративная форма	Норма применения препарата, л/га	Вредный объект	Срок и способ применения
Прозаро	Концентрат эмульсии, содержащий 125г/л пропиконазола и 125 г/л тебуконазола	0,6-0,8	Альтернативная форма фомоз	Опрыскивание в период вегетации при появлении первых признаков болезней, последующие через 10-14 дней (вытягивание стеблей – начало образования стручков в нижнем)
Фоликур	Концентрат эмульсии, содержащий 250г/л тебуконазола	1,0	Альтернативная форма склеротиниоз	Опрыскивание в период вегетации при появлении первых признаков одного из заболеваний, последующие – с интервалом 14-16 дней

Защита от вредителей. Из более 100 видов вредителей, зарегистрированных на посевах ярового рапса, очень широко распространены крестоцветные блошки, капустная белянка, капустная моль, капустная совка, рапсовый пилильщик, рапсовый цветоед, семенной скрытнохоботник, капустная тля и др. Самыми массовыми и опасными вредителями, численность которых ежегодно превышает экономические пороги вредоносности, являются крестоцветные блошки и рапсовый цветоед.

Таблица 5 – Экономические пороги вредоносности основных вредителей рапса

Вредители	Фаза развития культуры	Экономический порог вредоносности
Крестоцветные блошки	Всходы – 2 настоящих листа	20 шт. на 100 растений
Капустная моль	3-5 настоящих листьев	Две-три гусеницы на растение При заселении не менее 10% растений
Капустная белянка	Всходы – образование розетки	Две-три гусеницы на растение При заселении не менее 10% растений
Рапсовый пилильщик	Всходы – образование розетки	Одна-две ложногусеницы на растение При заселении не менее 10% растений
Семенной скрытнохоботник	Бутонизация – цветение	Один жук на растение
Капустная тля	Цветение – после цветения	Две-три колонии на 1 м ² по краю поля
Рапсовый цветоед	Образование сгустка бутонов – начало бутонизации	0,5-1,0 жук на растение
	Бутонизация – начало цветения	Два-три жука на растение

Весной в сухую и жаркую погоду крестоцветные блошки могут полностью уничтожать всходы ярового рапса на участках, где не проводятся защитные мероприятия. Рапсовый цветоед снижает урожайность на 20-30%, а в жаркие и засушливые годы и более. У вредителей прочих видов экономические пороги вредоносности повышаются лишь в отдельные годы, когда складываются благоприятные условия для их развития.

Меры с вредителями. В системе защиты ярового рапса от вредителей следует выделить два типа мероприятий – предупредительные и оперативные: предупредительные – направлены на создание оптимальных условий для роста и развития культуры, которые препятствуют вредоносной деятельности вредителей. Существенное место в системе предупредительных мероприятий занимают строгое чередование культур, пространственная изоляция посевов, эффективная система обработки почвы и применения удобрений тщательный уход за посевами позволяет существенно снизить их вредоносность.

Одним из экологически чистых и экономически оправданных приемов борьбы с вредителями является смещение сроков посева рапса. Посев рапса в сверхранние и ранние сроки позволяет избежать появления крестоцветной блошки, посев в более поздние сроки (в конце мая) – повреждения растений цветоедом.

В системе защитных мероприятий важное значение имеет подготовка семян к посеву. Для защиты всходов рапса от крестоцветных блошек и других почвообитающих вредителей рекомендуется использовать для посева семена, инкрустированные препаратами инсектицидного действия – Круйзер, КС – 8-10 л/т, Чинук, СК – 20 л/т, Фурадан, ТПС 12-15 л/т и их аналоги. Они защищают всходы от крестоцветных блошек в течение двух-трех недель. За это время растения успевают преодолеть критический период развития и достигают фазы трех-четырех настоящих листьев, когда крестоцветные блошки для них уже не опасны. При использовании указанных препаратов необходимость проведения наземных опрыскиваний посевов для защиты их от крестоцветных блошек, как правило, отпадает.

Оперативные мероприятия проводятся, когда численность вредителей превышает экономические пороги вредоносности и предусматривает использование различных химических средств защиты, представленных в таблице 6.

Для эффективной защиты рапса от рапсового цветоеда перед бутонизацией (когда маленькие бутоны находятся в виде сгустка) проводят ежедневные обследования посевов, а в случае необходимости – их опрыскивание одним из указанных препаратов.

При жарких и засушливых погодных условиях, когда дневная температура воздуха достигает 30-35°C и более, из-за быстрой детоксикации пиретроидных инсектицидов их высокая биологическая эффективность сохраняется только в течение пяти-восьми дней.

Таблица 6 – Основные препараты для защиты рапса от вредителей и спектр их действия

Инсектицид и концентрация д.в., г/л	Действующее вещество	Расход препарата, кг/га	Вредители					
			крестоцветные блошки	рапсовый цветоед	скрытнохоботник	рапсовый пилильщик	капустная совка	капустная тля
Каратэ Зеон, МКС (50 Кунгфу, КЭ (50 г/л)	Лямбда-цигалотрин	0,1	+	+		+		
Карачар, КЭ (50 г/л)		0,1		+				
Аккорд, КЭ(100 г/л)		-						
Альфа Ципи, КЭ (100 Альметрин, КЭ (250 Арриво, КЭ (250 г/л)	Альфа-циперметрин	0,1-0,15	+	+				
Альметрин, КЭ (250 Арриво, КЭ (250 г/л)	Циперметрин	0,1-0,15	+	+	+			
Вантекс 60, МКС (60 Децис, КЭ (25 г/л)		0,14-0,24		+				
Децис Экстра, КЭ (125 Золон, КЭ (350 г/л)	Гаммацигалотрин	0,14-0,24		+	+			
Кинмикс, КЭ, МЭ (50 г/л)	Дельтаметрин	0,04-0,06		+				
Лямбда-С, КЭ (50 г/л)	Дельтаметрин	0,3	+	+	+			+
Маврик, ВЭ (240 г/л)		0,6	+	+	+			+
Рогор-С, КЭ (400 г/л)	Фозалон	1,6-2,0		+				
Суми-альфа, КЭ (50 г/л)	Бета-циперметрин	0,2-0,3	+	+	+			
Сэмпай, КЭ (50 г/л)	Лямбда-цигалотрин	0,1-0,15		+				
Сумицидин, КЭ (200 г/л)		0,2		+				
Таран, ВЭ (100 г/л)		0,6	+					+
Фастак, КЭ (100 г/л)	Эсфенвалерат	0,2-0,3	+	+	+			
Кемифос, КЭ (570 г/л)		0,2-0,3	+	+				
Фуфанон, КЭ (570 г/л)		0,3		+		+	+	
Форт, КЭ (300 г/л)	Зета-циперметрин	0,1		+				
Ципер, КЭ (250 г/л)		0,1		+				
Циперон, КЭ (250 г/л)		0,1		+				
Циткор, КЭ (250 г/л)	Альфа-циперметрин	0,1-0,15	+	+	+			
Шарпей, МЭ (250 г/л)		0,6-1,2				+	+	+
Циперметрин		0,6-1,2				+	+	+
Циткор, КЭ (250 г/л)		1,6-2,0		+				
Шарпей, МЭ (250 г/л)	Циперметрин	0,14-0,24		+				
Циперон, КЭ (250 г/л)		0,14-0,24		+				
Циткор, КЭ (250 г/л)		0,14-0,24		+				
Шарпей, МЭ (250 г/л)		0,14-0,24		+				

После этого численность рапсового цветоеда вновь превышает ЭПВ,

что вызывает необходимость повторной обработки посевов инсектицидом.

Применение химической защиты рапса от цветоеда в фазе полного цветения экономически и экологически (гибель пчел) нецелесообразно. Опрыскивать посевы рапса следует в утреннее и вечернее время, а при наличии технологической колеи даже ночью, при скорости ветра не более 5 м/с.

При защите рапса от вредителей необходимо чередовать разрешенные инсектициды, так как систематическое использование одних и тех же инсектицидов приводит к появлению устойчивых популяций вредителей.

Уборка. Важнейшее значение для получения стабильно высокого урожая семян имеет проведение уборки в оптимальные сроки с высоким качеством без потерь. Все технологические операции на этом заключительном этапе выращивания рапса должны быть направлены на полный сбор урожая, сохранение высоких посевных и товарных свойств семян. Для этого необходимо учитывать главные биологические особенности формирования урожая и созревания семян, требования, предъявляемые к организации и использованию агрегатов на уборке.

Убирать рапс значительно труднее, нежели зерновые культуры. Сопряжено это со специфическими физико-механическими особенностями растений. Главные из них: мелкосемянность (0,9-2,2 мм), высокорослость, сильное ветвление, неоднородность созревания семян как на одном растении, так и в пределах поля, растрескиваемость стручков при перестое на корню и при воздействии рабочих органов уборочных машин.

Во время завершения формирования урожая высота растений рапса обычно колеблется от 120 до 130 см, среднее число ветвей на растении 8-12, количество стручков 150-200, в каждом из которых по 18-22 семян. В общей массе убираемых растений удельный вес стручков составляет 55-60 %, семян – 20-25 %. Влажность стеблей в нижней части растений сохраняется на уровне 80%, в средней – около 75 и в верхней – 60%, в то время как содержание влаги в семенах уменьшается до 20%.

Часто уборка рапса затруднена из-за значительного полегания посевов, перепутывания стеблестоя. Эти факторы, а также потери при обмолоте могут существенно снизить величину урожая. При нарушении технологии уборки, плохой подготовке и эксплуатационной регулировке техники потери семян рапса нередко достигают 30% от выращенного урожая. При уборке рапса нужно учитывать, что зрелые семена легко выпадают, посевы рапса неравномерно созревают и образуют переплетенный растительный ковер.

Сроки и способы уборки. Правильно выбрать время начала уборки рапса и выдержать оптимальные сроки ее продолжительности – значит максимально сократить возможные потери от осыпания на корню, получить семена с высокими посевными и технологическими качествами. Выбор оптимального времени уборки, с учетом предрасположенности стручков к растрескиванию при перестое, часто бывает затруднителен и перед специалистами хозяйств возникает вопрос, как определить наилучший срок косовицы и обмолота рапса.

Ответ на него дает характер созревания, накопление в семенах масла и сухих веществ, потеря ими влаги. Опытным путем установлено, что процесс маслонакопления в семенах прекращается при снижении влажности до 35-38 %. Этот показатель и является основным критерием для определения срока завершения созревания и возможного срока начала уборки. К этому времени на растениях, как правило, нижние листья опадают, около половины стручков приобретают лимонно-желтый цвет, а семена свойственную сорту светло-вишневую или буро-зеленую окраску.

Уборка при влажности семян около 45% приводит к снижению массы семян и содержанию в них масла из-за недозревания, а поздняя – при влажности около 20% чревата риском недобора урожая из-за осыпания и возможного повреждения семян заморозками.

Наиболее распространенным способом уборки озимого рапса является прямое комбайнирование, которое целесообразно, прежде всего, применять на чистых от сорняков полях, при дружном созревании семян и хороших погодных условиях. Признаки, при которых можно начинать однофазную уборку рапса, – основной стебель желто-зеленый, верхние и нижние ветви желтые, листьев нет. Цвет стручков на верхних ветвях желтый, семена коричнево-черные. Стручки нижних веток желтые, семена коричневые и их влажность при сухой погоде 12-16 %, во влажные годы – 18-25 % (с немедленной очисткой и сушкой семян до влажности 10-12 %).

На засоренных посевах, при недружном созревании семян и неблагоприятных погодных условиях (выпадение осадков и пониженные температуры воздуха) в период дозревания семян рапса, уборка затруднена. В этом случае добиться равномерного и ускоренного созревания семян рапса можно с помощью десикации посевов. Для этого используют десиканты Баста ВР при побурении 70-75 % стручков или влажности семян 25-35 % с нормой расхода препарата при слабой засоренности – 1,5-2,0 л/га; при сильной засоренности и при влажности семян рапса 35-40 % – 2,0-2,5 л/га. На семенных посевах применяют препарат Реглон супер ВР с нормой расхода 1,5-2,0 л/га или Буцефал КЭ (480г/л) с нормой расхода 0,125 л/га. Расход рабочей жидкости должен составлять 200-300л/га.

Десикация ускоряет созревание семян на 4-10 дней. При этом посевные и хозяйственно ценные качества семян рапса повышаются.

Задержка с уборкой приводит к увеличению потерь семян от 2-3 до 5-7 ц/га и более. Для уменьшения потерь урожая и влажности семян срез проводят на 2-5 см ниже нижнего яруса стручков рапса, что значительно увеличивает производительность комбайна.

Убирать семена следует в сжатые сроки (3-5 дней), т. к. сильные ветры и дожди могут вызвать растрескивание созревших стручков и осыпание семян, что приведет к потере урожая. Для сохранения стручков рапса от растрескивания можно проводить авиационную или наземную (при наличии технологической колеи) обработку посевов клеящими препаратами: Авенрол (0,7-1,0 л/га), Споднам (1,25 л/га), Эластик (0,8-1,0 л/га) или Бифактор

(1,0 л/га), когда стручки имеют светло-зеленый цвет и изгибаются. Указанные препараты могут использоваться в баковых смесях с десикантами.

Рапс можно также убирать и отдельным способом. Для этого используют навесные жатки. Растения скашивают в валки, когда стручки становятся лимонно-желтого цвета, семена в нижних стручках на главной кисти коричневые, влажность семян в пределах 35-40 %. Высота среза должна быть максимально высокой для лучшего проветривания и равномерного подсыхания валков. При скашивании в валки для снижения количества разрушаемых стручков мотовило должно быть смещено несколько назад и вверх, что позволяет предотвратить падение скошенных стеблей вперед по ходу жатки и потерю их. Окружная скорость мотовила должна соответствовать поступательной скорости машины или несколько превышать ее, но не более чем в 1,05 раза. Ширина захвата используемых жаток не должна превышать 4 м в целях сокращения мощности валков и улучшения условий для их просушивания. Для улучшения формирования валков жатку лучше направлять поперек рядков стеблестоя, жатки ЖРБ 4,2 имеют активный ножевой делитель, что сократит потери семян спутанных стеблей. Высота среза должна быть 20-30 см. Для устранения наматывания стеблей на эксцентриковое мотовило жатки целесообразно оснастить концы лучей крестовин мотовила защитными полосками из листовой стали шириной около 40 мм.

Подбор и обмолот валков проводят через несколько дней. Лучшее время подбора валков – утренние или вечерние часы, когда стручки не так сильно растрескиваются. Обмолот валков проводят при влажности семян 10-12 %, а в условиях влажной осени – при 18-20 % с немедленной очисткой и сушкой семян до влажности 10-12 %.

Для уборки рапса как отдельным, так и прямым способом применяют комбайны СК 5М «Нива», Дон 1055, Е 516 В, «Джон Дир», «Доминатор», «Кейса». «Лексикон 510 560». При использовании отечественных комбайнов необходимо поставить активные боковые делители на жатку, это значительно снизит потери семян.

При уборке рапса на семена обычными зерновыми комбайнами СК 5М «Нива» необходимо обязательное их дооборудование рапсовым столом с активными боковыми делителями или деталями приспособлений ПКК 5 (для крупяных культур) или 54 108А (для уборки семян трав), навешиванием при отдельной уборке полотняно-транспортного подборщика ППТ 3А, регулировкой отдельных узлов и герметизацией мест утечки семян.

Рабочая скорость комбайна не должна превышать 4-6 км/ч, частота вращения вала молотильного барабана минимальная. При обмолоте среднеурожайного рапса зазор между витками шнека и днищем жатки должен быть 20-25 мм, высокоурожайного – 30-35 мм.

Указанные режимы работы комбайна приведены для первичной настройки и в зависимости от состояния посевов должны быть уточнены.

В связи с большой сыпучестью семян рапса проводят герметизацию мест утечки семян.

Комбайн Дон 1500 оборудуется узлами и деталями приспособления ПСТ 10, кроме терочной накладки на подбарабанье и терочной части домочащивающего устройства. Для дополнительной очистки семян рапса служит сетчатое решето с размером ячеек 3,2 мм. Оно снижает потери, улучшает качество обмолота.

При подготовке комбайнов к уборке необходимо уделять внимание дополнительной герметизации следующих узлов: перехода от жатки к наклонной камере, перехода от наклонной камеры к молотильной части, зернового и колосового элеватора. Следует тщательно закрыть все имеющиеся люки. Семена нельзя долго держать в бункере комбайна, так как это приводит к снижению их всхожести более чем на 50 %.

Поступающий от комбайна ворох рапса немедленно очищают и высушивают в потоке с уборкой, так как самосогревание семян вследствие их высокой масличности начнется уже через 2-4 часа после уборки. Для первичной грубой очистки используют передвижную зерноочистительную технику типа ОВП 20А, ОВС 25, СМ 4 или стационарные зерноочистительные агрегаты типа ЗАВ 25.

Ориентировочные размеры отверстий решет, рекомендуемые для предварительной очистки семян, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Размеры отверстий решет для предварительной очистки семян

Марки машин	Для отделения крупных примесей		Для отделения мелких примесей	
	Б1	Б2	В	Г
ОВС-25, ОВП-20А, ЗАВ-10.30000	2,5-3,6*	2,6-4,0*	1,1-1,3*	1,1-1,3*
ЗВС-20А, ЗВС-20	1,7-1,9	1,8-2,0	0,8-1,0	0,8-1,0

* - для решет с круглыми отверстиями

Машины ОВС-25, ОВП-20, ЗВС-20 А, ЗВС-20 и ЗАВ-10.30000 имеют по два параллельно работающих решетных стана, каждый стан включает в себя четыре решета – Б1, Б2, В, Г. Размеры отверстий решет определяют в порядке их работы в технологической схеме машины с помощью лабораторных решет.

Правильность подбора решет определяют путем анализа полученных отходов и очищенных семян при пробной очистке материала на машине.

Если некоторые решета, установленные в машину, окажутся неподходящими, их заменяют на решета с очередным размером отверстий и затем вторично производят пробную очистку и анализ отходов и очищаемого материала. После установки решет регулируют очистительные щетки.

Семена рапса легко просыпаются через щели и не плотности. Поэтому при подготовке машин к работе нужно устранить не плотности в решетных станах, течках и других местах.

Качество работы пневмосепарирующей системы машины регулируют изменением скорости воздушного потока в пневмосепарирующих каналах с помощью дроссельного механизма. Она должна быть такой, чтобы из обрабатываемого материала отделялись пыль, частицы стеблей, легкие семена сорняков.

Скорость воздушного потока регулируют при пробной очистке материала, подлежащего обработке на машине. Дроссельным механизмом устанавливают минимальную скорость воздушного потока в пневмосепарирующем канале. Включают машину и подают в приемную камеру материал, подлежащий очистке.

Дроссельным механизмом увеличивают скорость воздушного потока в пневмосепарирующем канале до тех пор, пока не будут попадать в выделяемую воздушным потоком легкую фракцию отдельные семена основной культуры. В этом положении механизм регулировки закрепляют.

Вторичную очистку семян рапса проводят на машинах СМ-4, ОС-4,5А, а также на машинах производства Петкус-Гигант К-531/1», «Петкус-Селектра К-218» с триерным блоком К-553.

Вторичной очистке подвергают материал влажностью не более 12% и содержанием примеси не более 20%.

Обрабатываемый материал должен разделяться не менее чем на четыре фракции: семена; фуражные отходы; воздушные отходы, крупные и мелкие примеси; короткие и длинные примеси.

При вторичной очистке семян рапса должно быть выделено не менее 80% примесей, кроме примесей, для выделения которых требуются специальные машины. Вынос семян рапса во фракции отходов и примесей допускается не более 7% их массы в исходном материале.

Сушка семян рапса и хранение. Семена рапса влажностью не более 12% сохраняют товарные качества в течение месяца. При более длительном хранении влажность семян не должна превышать 8%.

Влажные очищенные семена досушивают в вентилируемых бункерах, на напольных сушилках с мелкоячеистой сеткой 0,5 x 0,5 мм с воздухоподогревателями ВПТ 600 и теплогенераторами ТАУ или шахтных сушилках типа М 819. Товарные семена при сушке можно нагревать до 55-60 °С. При сушке холодным воздухом необходим расход воздуха 600 м³ на тонну семян в час. На напольных сушилках рапс постоянно следует перелопачивать. Наиболее удобны шахтные сушилки, где исключается ручной труд, снижается расход топлива и энергии на 1 т семян, осуществляется равномерность сушки и непрерывность процесса.

Использование соломы. Солома рапса, ввиду тесного соотношения углерода и азота, легко разлагается и служит хорошим органическим удобрением. После измельчения она может быть запахана или заделана в почву дисковыми орудиями. Возможен посев озимых зерновых культур после уборки озимого рапса и без запахки соломы, в этом случае она должна быть измельчена и равномерно распределена по полю.

Таблица 8 -Сетевой график производства ярового рапса

Технологический прием	Сроки проведения и агротехнические требования	Машины и орудия
Лущение стерни	Сразу после уборки зерновой культу-	«Беларус 1523»+ЛДГ-15
Погрузка, транспортировка и загрузка в разбрасыватель минеральных удобрений	Конец августа – сентябрь	ГАЗ-3309+ГКУ-1.0
Внесение минеральных удобрений	Конец августа – сентябрь. Равномерное распределение по площади	Фирма «Amazone» серия «ZG-B», МТЗ-82+МВУ-
Зяблевая вспашка	Сентябрь – начало октября. Глубина 22-25 см	К-744 + ПУН-8-40
Инкрустация семян	Март – вторая декада апреля (не менее 15 дней до посева)	ПС-ЮМ, ПСУ-10
Ранневесеннее закрытие влаги в два следа	Первая-вторая декады апреля	ДТ-75М +СП-11 + БЗСС-1.0
Погрузка, транспортировка и загрузка в разбрасыватель азотных удобрений	Вторая-третья декады апреля	ГАЗ-3309+ГКУ-1.0
Внесение азотных удобрений	Вторая-третья декады апреля. Равномерное распределение по площади	Фирма «Amazone» серия «ZG-B», МТЗ-82+МВУ-
Предпосевная культивация с выравниванием	Вторая-третья декады апреля. Глубина обработки 3-5 см	«Беларус-1523» + КПШ-6
Погрузка, транспортировка и загрузка семян в сеялку	В день посева	ЗПС-100А-02, ГАЗ-3307
Посев	Неразрывно в след за предпосевной обработкой почвы. Глубина 2-3 см	МТЗ-82+СПУ-6
Прикатывание	В след за посевом	«Беларус 1523» + КЗК-10
Подвоз воды для внесения гербицида	Перед внесением гербицида	КО-503В, «Беларус-1523» + РЖТ-8
Подготовка рабочего раствора и внесение гербицида (Клоцет, КЭ)	После посева. Скорость ветра не более 5 м/с, температура воздуха 15-20°С, постоянная скорость движения	МТЗ-82+ОНШ-600С или МТЗ-82+ОП-2000-01
Подвоз воды для внесения гербицида (Лонтрел Гранд,	Перед внесением гербицида	КО-503В, «Беларус-1523»+РЖТ-8
Подготовка рабочего раствора и внесение гербицида (Лонтрел Гранд, ВДГ)	В фазе 2-4 листьев у рапса, против сорняков: бодяк, осот, все виды ромашки и др. Скорость ветра не более 5 м/с, температура воздуха 15-20°С (при жаркой погоде в утреннее и вечернее время)	МТЗ-82+ОНШ-600С или МТЗ-82+ОП-2000-01
Подвоз воды для внесения микроудобрений и инсектицида (Каратэ Зеон, КЕ)	Перед внесением инсектицида и микроудобрений	КО-503В, «Беларус-1523»+РЖТ-8

Технологический прием	Сроки проведения и агротехнические требования	Машины и орудия
Подготовка рабочего раствора и внесение инсектицида и микроудобрений	При наличии 0,5-1 жука цветоеда на растении, при образовании сгустков бутонов – начало бутонизации рапса. Скорость ветра не более 5м/с, температура воздуха 15-20°С, постоянная скорость движения	МТЗ-82+ОНШ-600С или МТЗ-82+ОП-2000-01
Прямое комбайнирование	Стебель желто-зеленый, листьев нет, цвет стручков желтый, влажность семян 10-16%	«Acros 530», «Вектор», фирма «Claas», серия «Mega» или «Dominator», «Дон-
Транспортировка семян на	Сразу после обмолота	КамАЗ-5320, ГАЗ-САЗ-
Предварительная очистка семян	В непрерывном потоке с уборкой	МПО-100, ОВС-25, МПО-50, МВУ-70
Сушка семян	При влажности семян 12-16% температура теплоносителя не более 60-65°С	КЗС-20М, СК-20, СК-10
Первичная очистка семян	После сушки	ЗВС-20А, ОВС-25А
Транспортировка семян на склад	После первичной очистки	ГАЗ-3307, ГАЗ-САЗ-3507

3. ЛЁН

3.1 Использование, распространение, урожайность

Лен относится к числу лучших прядильных культур. Его выращивают ради получения натурального волокна, которое содержится в стеблях льна. Содержание волокна у льнадолгунца – 18-33%, у льна-кудряша – в 2 раза меньше. В семенах льна содержится до 35-39% масла (у масличного льна – до 42-44%) и до 25% белка.

Льняное волокно отличается высокими технологическими свойствами и является главным сырьевым ресурсом для текстильной промышленности России, так как хлопковое волокно из Средней Азии значительно подорожало. Льняное волокно в 2 раза крепче хлопкового, в 3 раза крепче шерстяного и незначительно уступает шелковой пряже. Изделия из льна добротны, красивы, гигиеничны, не вызывают аллергии. Из 1 кг льняного волокна получают 10 м² батиста, 2,4 м² полотна или 1,6 м² брезента, а также шпагат, нитки, веревки, а из непрядогого волокна – паклю. На изготовление полотна идет только длинное трепаное волокно № 12-14, которое можно получить из льняной соломы № 1,5-2 и выше. Качество волокна отражает номер, который означает число мотков пряжи определенной длины (245,5 м) из единицы массы волокна (453,6 г). Чем выше номер, тем выше качество, тем меньше расход волокна на изготовление 1 м² ткани. Например, для батиста номер волокна – 150.

Из костры, содержащей 60% целлюлозы, делают картон, строительные плиты, этиловый спирт, ацетон. Масличный лен дает непрядое волокно, идущее для изготовления пакли, веревок, шпагата. Масло идет на изготовление олифы, красок, лака. Жмых и шрот содержат 30% белка, являются ценным кормом. В 1 кг жмыха – 1,15 к.ед.

Урожай льна-долгунца содержит 75% льняной соломы, семян – 10-15, мякины – 10-15%. Выход тресты от урожая льносоломы – 70%.

В России лен-долгунец возделывают с III-V вв. нашей эры. Лен был основным продуктом экспорта в России со времен Петра I. Известны псковские, новгородские, кашинские льны. 60% от площади посева льна в мире находятся в России, Белоруссии, Украине. Площадь посева в мире составляет 1 млн. га, в России – 200 тыс. га, в основном в районах с умеренным климатом в Нечерноземье, тогда как посевы льна масличного распространены в ЦЧЗ, Западной Сибири, Поволжье.

Средняя урожайность льняного волокна в стране – около 0,4 т/га, льно-соломы – 2,0 т/га, тогда как потенциальная урожайность доходит до 1,6 т/га льносоломы.

В Алтайском крае площадь посева льна-долгунца – 4 тыс. га, в основном в предгорных районах с умеренным и более влажным климатом (Бийский, Смоленский, Залесовский, Заринский, Солтонский, Тогульский, Целинный районы). Урожайность льносоломы – 2,3 т/га, волокна – 0,47 т/га, это

выше, чем в среднем по стране. Лен-кудряш занимает площадь 4,5 тыс. га, урожайность его – 0,14 т/га семян.

3.2. Морфологические признаки растений льна и классификация

Лен – однолетнее травянистое растение. Семена плоские, яйцевидные, гладкие, блестящие, коричневые. Масса 1000 семян составляет 2,8-6 г. Всходы выносят семядоли на поверхность. Настоящие листья ланцетные, сидячие, имеют очередное расположение, отмирают во время созревания семян. Стебель до 1 м и выше, цилиндрический, тонкий, покрыт восковым налетом. Соцветие – зонтиковидная кисть. Цветок пятерного типа (5 чашелистиков, 5 лепестков голубого, розового, белого цвета, 5 тычинок, пятигнездная завязь с пятью столбиками). Растения с голубыми цветками – более продуктивные. Лен – самоопылитель. Цветет 6-10 дней. Плод – шаровидная коробочка, при перестое она раскрывается. Корневая система стержневая, слабо развитая, составляет 8-10% от массы растения. 80% корней располагается в пахотном горизонте почвы.

Урожайными являются стебли, в частности, лубяная, периферийная их часть. Волокнистые пучки луба состоят из элементарных волоконцев, склеенных пектиновым веществом. Каждое волокно – это сильно вытянутая клетка проводящей ткани длиной от 20-30 мм до 100 мм и 80 мкм в диаметре. В пучке – 10-50 волоконцев. Волокно наилучшего качества находится в средней части стебля. В тонких и длинных стеблях (диаметром не более 0,8-1,2 мм и высотой не менее 70-80 см) волокно образуется высокого качества, которое должно быть длинным и тонким.

Лен обыкновенный культурный (*Linum usitatissimum* L.) относится к семейству льновые (*Linaceae*). В посевах культурного льна встречается в виде засорителя лен-прыгунец (*Linum crepitans*), отличающийся тем, что зрелые коробочки широко раскрываются, семена со слабо развитым носиком осыпаются.

Лен обыкновенный культурный делится на подвиды: евразийский, средиземноморский, промежуточный. Два последних отличаются более крупными коробочками и семенами. У нас возделывается евразийский подвид, который делится на группы разновидностей (таблица 9).

Таблица 9- Группы разновидностей льна

Признак	Лен-долгунец <i>v. elongata</i>	Лен-межеумок <i>v. intermedia</i>	Лен-кудряш <i>v. brevimulticaulia</i>	Стелющийся <i>v. prostate</i>
Высота, см	70-120	50-70	30-50	50-60
Ветвистость	Не ветвится	Слабо ветвится	Ветвится от основания	Сильно ветвится
Число стеблей	1	1-2	4-5	4-6
Число коро-	8-10	15-25	30-50	30-40

Признак	Лен-долгунец <i>v. elongata</i>	Лен-межеумок <i>v. intermedia</i>	Лен-кудряш <i>v.</i> <i>brevimulticaulia</i>	Стелющийся <i>v. prostate</i>
бочек				
Масса 1000 семян, г	3-5,5	4,5-6	5,0-8,0	2,5-5
Содержание масла, %	35-39	38-42	38-45	40-42
Биологическая форма	Яровой	Яровой	Яровой	Озимый

3.3. Особенности биологии льна

Лен – длиннодневное растение происхождения из умеренных широт, этим объясняется во многом биология этого растения.

Для льна-долгунца благоприятны умеренные температуры весны и лета при перемежающихся дождях и ясной погоде. Минимальная температура прорастания семян $+2...+5^{\circ}\text{C}$, оптимальная – $+15^{\circ}\text{C}$. Всходы выдерживают заморозки до $-3...-5^{\circ}\text{C}$. Сумма активных температур за вегетационный период – $1100-1500^{\circ}\text{C}$. Оптимальная температура для роста $+16...+18^{\circ}\text{C}$. Температура более $+22^{\circ}\text{C}$ угнетает рост в высоту, усиливает ветвление, поэтому ухудшается качество волокна. Вегетационный период составляет 75-100 дней.

Лен-кудряш более требователен к теплу. В период цветения и созревания оптимальной является $+20...+22^{\circ}\text{C}$. Сумма активных температур – $1600-1800^{\circ}\text{C}$.

В развитии льна-долгунца отмечают следующие фазы: всходы, фаза «елочки», бутонизация, цветение, созревание.

Лен – влаголюбивая культура, что объясняется слабой корневой системой. Для набухания семян требуется много влаги – 160% от массы семян. В начальный период лен растет медленно, но начиная с фазы «елочки», перед и во время бутонизации наблюдается энергичный рост, увеличивается потребность во влаге. Особенно требователен к влаге лен на период бутонизации и цветения. Затем рост в высоту останавливается. Лишнее увлажнение во время цветения – созревания вызывает полегание растений и поражение болезнями. Нельзя располагать лен на участках с близким залеганием грунтовых вод. Транспирационный коэффициент – 400-500.

Лен отличается умеренным требованием к освещению. Сильное освещение усиливает ветвление, снижает выход длинного волокна. Но чрезмерное затенение вызывает полегание.

В Нечерноземной зоне лен традиционно выращивают на окультуренных, дерново-подзолистых почвах, средне- и легкосуглинистых, слабокислых с $\text{pH} = 5,6-6$, с содержанием гумуса не менее 2%. Малопригодны тяжелые глинистые, кислые торфянистые почвы. В Алтайском крае лен выращивают на черноземах выщелоченных, оподзоленных, обыкновенных.

3.4. Технология возделывания льна

Место в севообороте. На прежнее место возвращать лен можно через 7-8 лет. При повторном возделывании наблюдается льноутомление, то есть резкое снижение урожая, так как накапливаются патогенные микроорганизмы (фузариоз, антрокноз, полиспороз и др.), токсические вещества, проявляется одностороннее истощение почвы, накапливаются специализированные сорняки (плевел льняной, торица льняная, рыжик льняной, повилика). Хорошим предшественником для льна являются многолетние травы, особенно при возделывании в традиционных льносеющих районах с пониженным плодородием почв и там, где не вносят удобрения. На чистых полях при внесении удобрений возрастает значение таких предшественников, как озимые и яровые зерновые, бобово-овсяные смеси, так как лен после этих предшественников более выровненный, технологичный, чем после трав. После льна сеют пшеницу, картофель, свеклу.

Удобрение. Лен требователен к наличию доступных минеральных веществ, так как имеет слаборазвитую, корневую систему с невысокой усваивающей способностью, а основная масса питательных веществ поступает в растения за короткий период. К началу цветения потребляется 84% азота, фосфора – 80, калия – 70-90%. Вынос на 1 т соломы и соответствующее количество семян составляет по азоту – 10-14 кг, по фосфору – 4,5-7,5, по калию – 11-17,5 кг. Азот способствует росту и повышает урожай длинного волокна. Фосфор способствует развитию корневой системы, ускоряет созревание, повышает урожайность семян и волокна. Калий повышает устойчивость к полеганию и выход волокна.

Органические удобрения непосредственно под лен не вносят, чтобы не вызвать пестроты и засоренности посевов, а также формирования грубого волокна.

На плодородных почвах, если урожайность зернового предшественника была не менее 2,5 т/га, под лен вносят 25 кг д.в/га азота, если меньше – 30 кг д.в/га. Полное минеральное удобрение под лен вносят в соотношении NPK 1:2:2.

На почвах с рН = 4,5 необходимо известкование. Но лен чувствителен к известкованию. На свежепроизвесткованных почвах лен страдает от бактериоза и физиологического увядания, так как бор и калий переходят в менее доступное состояние, и это приводит к нарушениям в формировании проводящей системы, волокно бывает грубое и хрупкое. Поэтому почву известкуют под предшественник или в пару.

Обработка почвы. Лен требователен к более тщательной обработке почвы, что обусловлено слабой корневой системой и тем, что это мелкозерная культура. Пласт многолетних трав дискуют в двух направлениях тяжелыми боронами, затем делают отвальную вспашку на 22-25 см. После стерневых предшественников делают лущение и вспашку. Ранневесеннюю обработку лучше делать дисковыми органами, чтобы не выворачивать дер-

нину. Предпосевную обработку делают агрегатами, совмещающими мелкое рыхление, выравнивание и прикатывание (ВИП-5, РВК-3,6).

Перед посевом семена протравливают, делают воздушно-тепловой обогрев. К посеву приступают, когда почва на глубине 10 см прогреется до +6...+8⁰С (вторая декада мая).

Для получения растений с тонкими и длинными стеблями с большим содержанием высококачественного волокна необходимо лен выращивать в загущенном состоянии (1500-1600 раст/м²), поэтому норма высева – 18-25 млн/га всхожих семян. Чтобы равномерно распределить семена, сеют узкорядным способом с междурядьями 7,5 см сеялками СЗЛ-3,6А, СЛН-48А.

При прорастании льна семядоли выходят на поверхность, поэтому не выносит глубокой заделки. Глубина посева – 1,5-2 см, на легких почвах – 3 см. Если лен предполагается убирать с расстилом соломы на льнище, под него подсевают овсяницу красную, райграс пастбищный или клевер ползучий 10 кг/га. К моменту уборки льна травы формируют травостой высотой до 20 см, обеспечивая при расстиле льна изоляцию соломы от земли и оптимальные условия вылежки. Семена травы смешивают с семенами льна перед посевом и высевают вместе.

Уход за посевами. Осуществляют послепосевное прикатывание, уничтожение почвенной корки. Лен медленно растет в начале вегетации, поэтому важно бороться с сорняками, но эта культура чувствительна к большинству гербицидов. Лучше использовать гербициды, когда растения льна высотой 5-8 см и находятся в фазе елочки. При этом на листьях льна максимальный восковой налет, гербициды стекают с растений. Можно применять гербициды в смеси с аммиачной селитрой или мочевиной – 10 кг/га с добавлением микроэлементов (бор – 0,25 кг/га, цинк, молибден – по 0,1 кг/га).

Уборка урожая и первичная переработка. Чтобы получить высококачественное волокно, уборку начинают в фазу ранней желтой спелости, которая наступает через 25-30 дней после массового цветения. Признаки ранней желтой спелости: стебли желтые, листья на 2/3 осыпаются, коробочки с зеленоватыми прожилками, семена в фазе восковой спелости. Через 5-7 дней после ранней желтой спелости наступает желтая спелость, коробочки желтые, семена твердеют и приобретают характерную для них окраску. При полной спелости стебли и коробочки бурые, семена в коробочке созрели и при встряхивании шумят. Волокно в желтую и полную спелость более грубое, одревесневшее, теряет эластичность.

На семеноводческих посевах к уборке приступают в фазу желтой спелости.

Убирают лен двумя способами. Первый – с расстилом соломы на льнище для получения тресты. Льноуборочный комбайн ЛК-4А с расстилочным аппаратом и очесывающим устройством осуществляет теребление (выдергивание с корнем) растений, очес семенных коробочек. Ворох с коробочками поступает в тележку, а солома льна расстилается на льнище на подсеянную траву. Солома должна быть над почвой на высоте 8-10 см. В процессе вылежки солому следует переворачивать через 3-4 и 10-20 дней после рас-

стила. Используют оборачиватель ОСН-1. При расстиле льняная солома превращается в стланцевую тресту в результате жизнедеятельности аэробного гриба *Cladosporium herbarum* Zn. Происходит так называемая «росяная мочка» соломы. Лучшие условия для вылежки складываются в августе с теплой погодой (+18⁰С) и обильными росами 3-4 недели (при поздних сроках расстила 5-7 недель). Стебли становятся серыми, пектиновые вещества разрушаются, и становится возможным отделить костру (древесинную часть стебля) от луба (волокон). Для определения конца вылежки на поле берут пробы тресты – «пытки». Тресту пропускают через лабораторную мялку и протрепывают. При недолежке волокно трудно отделяется от костры, при трепке происходит частичное отделение элементарных волокон друг от друга. После вылежки сухую тресту с влажностью не более 20% поднимают и вяжут в снопы подборщиком ПТН-1 или формируют в рулоны пресс-подборщиком ПРП-1,6 с последующей погрузкой и отправкой на льнокомбинат. При повышенной влажности тресты ее вяжут в снопы и устанавливают для сушки в конусы или шатры.

Сырой ворох с коробочками после очеса имеет влажность до 30-65%. Его сушат в напольных сушилках, укладывая слоем 0,7-1 м, до влажности 16-18%, а затем обмолачивают на стационарных молотилках МВ-2,5А. Затем семена чистят на семяочистительных машинах. При длительном хранении влажность семян не должна быть более 10%.

Второй способ – на чистых от сорняков полях, при выровненных и не полеглых посевах применяют следующий технологический комплекс при уборке льна: теребление, очес коробочек, вязка льносоломы в снопы. При этом работает комбайн ЛКВ-4А, оборудованный сноповязальным аппаратом. Сушка снопов в «бабках» 6-10 дней, подбор, погрузка снопов и транспортировка на льнозавод. Тресту в этом случае получают на льнозаводах в процессе водяной мочки в мочильных бассейнах с подогревом. Снопы соломы загружают в бассейны и заливают теплой водой 36-38⁰С на 6-9 часов, затем выдерживают в потоке теплой воды 3-5 дней, отжимают и сушат. Пектиновые вещества разлагаются под действием анаэробных бактерий *Bacillus felsineus* Carbone.

3.5. Особенности возделывания льна масличного

На маслосемена используется лен-межеумок и реже ленкудряш. Они менее требовательны к влаге и плодородию почвы, но более требовательны к теплу, чем лен-долгунец. На маслосемена лен можно выращивать как в лесостепи, так и в степи на черноземах и каштановых почвах.

Масличный лен сеют рядовым или узкорядным способом с нормой 12-15 млн/га (50-80 кг/га). При двустороннем использовании на маслосемена и паклю норму высева увеличивают до 90 кг/га. Растения теребят в фазе желтой спелости, вяжут в снопы, досушивают, обмолачивают на льномолотилках. Если стебли не используются, то скашивание и обмолот проводят в начале полной спелости зерноуборочными комбайнами на низком срезе.

4. ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

4.1 Мята перечная

Ботаническое описание. Мята перечная - *Mentha piperita* L.- многолетнее травянистое растение семейства Губоцветные.

Корневища располагаются в почве горизонтально. Основная масса их залегает на глубине 5-15 см. От узлов корневищ отходят тонкие слабомочковатые корни. Стебли ветвистые от самого основания, четырехгранные, полые или заполненные рыхлой паренхимой, густооблиственные, отмирающие на зиму. Ветвление и листорасположение накрест супротивное.

Листья простые, короткочерешковые, удлинено-яйцевидные, заостренные, по краям остропильчатые, с обеих сторон покрыты эфирномасличными желёзками.

Цветки мелкие, обоеполые или пестичные, собраны плотными, сближенными ложными мутовками, образующими на верхушках побегов колосовидные соцветия. Чашечка трубчатая, правильная, пятизубчатая, беловатозеленая, розовая или фиолетовая. Тычинок 4, пестик 1. Цветет с конца июня до сентября, плоды образует редко. Плод сборный, состоит из четырех черно-коричневых орешков, заключенных в остающуюся чашечку. Орешки обратнояйцевидной формы. Масса 1000 орешков 0,065 г. Всхожесть их очень низкая (10-20%).

Происхождение и распространение. Мята перечная, или холодная, известна только в культуре и является естественным гибридом между мятой водяной - *M. aquatica* L.- и мятой колосовой - *M. spicata* L. Выращивают в Англии, Болгарии, Италии, Франции, Венгрии, Германии, Индии, Японии, США, Канаде, Северной и Восточной Африке, на островах Зеленого мыса, в Австралии. На территории России возделывают в Краснодарском крае, на Дальнем Востоке, центральном Черноземье.

Применение. В лекарственных целях используют листья, эфирное масло, ментол, получаемый из эфирного масла. Содержание эфирного масла в пересчете на сухое вещество в соцветиях - 4-6%, в листьях - 2,5-3% и в стеблях - 0,3%. Кроме масла, в листьях имеются аскорбиновая кислота (до 25 мг %), каротин (до 40 мг %), рутин(14 мг %). Препараты из листьев, мятного масла и ментола используют против простудных заболеваний, болезней желудка и печени, как обезболивающее средство, а также как дезинфицирующее, вяжущее и противоспазматическое. Эфирное масло находит широкое применение в парфюмерном, кондитерском, ликерно-водочном производствах.

Биологические особенности. Мята перечная - влаголюбивое и требовательное к плодородию почвы растение. Основные промышленные плантации ее располагаются в зонах с повышенной влажностью почвы и воздуха, в районах с мягкими зимами и достаточным снежным покровом, на ровных участках с плодородными почвами, легкого механического состава, чистых

от сорняков. Лучшие почвы - черноземы и окультуренные торфяники. Реакция почвенной среды должна лежать в интервале рН 5-7.

Мята перечная требовательна к солнечному освещению. Возделывание ее на участках с недостаточным освещением приводит к резкому снижению урожая, выхода эфирного масла и ухудшению его качества. Она переносит кратковременное затопление тальными водами, поэтому ее можно располагать на заливных участках. При неблагоприятных условиях развития (длительная засуха, тяжелые бесструктурные бедные почвы, бесснежные с низкими температурами зимы) мята дает низкий урожай, образует мало корневищ, плохо зимует, срок использования плантаций в таких условиях резко сокращается.

Сорта. Основные сорта мяты перечной: Прилуцкая 6, Краснодарская 2, Мята перечная 541, Высокоментольная 1, Кубанская 6, Лекарственная 1.

Мята размножается вегетативно: отрезками корневищ и рассадой. Корневища образуются в фазе ветвления (сроки ветвления надземной и подземной частей растения совпадают).

Корневища практически не имеют периода покоя, что является одной из причин их гибели зимой при неблагоприятных погодных условиях (сильные морозы, незначительный снежный покров, частые оттепели, сменяющиеся похолоданиями). Корневища обладают способностью легко отдавать влагу, иссушаться. Такие корневища имеют бурую окраску, теряют тургор, становятся вялыми. Если использовать их для посадки, плантации получаются изреженными, неравномерными по травостою, низкоурожайными. хранятся подсушенные корневища плохо, быстро загнивают.

Рассаду мяты получают с маточников и используют ее для весенней посадки при образовании 3-5 пар настоящих листьев.

Предшественники и обработка почвы. Мятю перечную, как многолетнюю культуру возделывают на одном месте, не менее 3-4 лет, поэтому ее размещают в лекарственных севооборотах на полях, отводимых под многолетние лекарственные культуры. Лучшими предшественниками являются чистые пары, озимые зерновые, идущие после чистых паров или многолетних трав, кукуруза на силос, можно размещать после сахарной свеклы, гороха и кукурузы на зерно.

Обработка почвы зависит как от предшественника, так и от срока посадки корневищ. В Молдове и Краснодарском крае рекомендуется осенняя посадка, для этого вслед за уборкой предшественника почву лушат, а через 10-15 дней проводят глубокую вспашку на 28-30 см с одновременным боронованием и прикатыванием. При появлении сорняков до посадки мяты поле 1-2 раза культивируют. При весенней посадке корневищ и рассады с осени участок лушат отвальными луцильниками и спустя 20-25 дней пашут на глубину 27-30 см. По мере прорастания сорняков поле 1-2 раза культивируют. Рано весной проводят боронование тяжелыми боронами в 2 следа, шлейфование и культивацию на глубину 10-12 см с одновременным боронованием. В том случае, если почва сильно уплотнилась, вместо культиваций в конце апреля - начале мая делают мелкую перепашку на глубину 12-14 см. Перепашка обязательна для посадки рассады.

Удобрение. Культура мяты перечной очень отзывчива на внесение как органических, так и минеральных удобрений. Хорошо перепревший навоз или компост в дозе 40-60 т на 1 га, внесенный под предшественник или непосредственно под мяту в качестве основного удобрения, особенно хорошо влияет на развитие растения. При недостатке органического удобрения его вносят в половинной дозе совместно с N 45 P 48 K48. Одни минеральные удобрения вносят с осени в дозах N 60- 90 P 60- 90 K 80- 90. Начиная со второго года жизни плантации мяты рано весной подкармливают аммиачной селитрой или нитрофоской из расчета 1,5 ц на 1 га. Летние подкормки дают хороший эффект при достаточной влажности почвы. Их проводят в фазе ветвления - начала бутонизации мяты. На удобренных участках вносят полное минеральное удобрение N30 P30 K30, а на участках, получивших хорошую заправку с осени, только N30 в форме сульфата аммония или аммиачной селитры. Для повышения урожаев переходящих плантаций осенью под перепашку мяты дают 15-20 т на 1 га хорошо перепревшего навоза или минеральные удобрения: 1,5-2 ц сульфата аммония и 3-4 ц на 1 га гранулированного суперфосфата.

Посадка. Осенняя (октябрь - ноябрь) и весенняя (первые дни выхода в поле) посадки корневищ производят вручную и с помощью машин. Для ручной посадки нарезают окучником борозды глубиной 10-12 см, на дно которых укладывают сплошной ниткой корневища, сразу же присыпают их землей и прикатывают. Для машинной посадки корневищ мяты используют приспособление ПП-6 к культиватору КРН-4,2Б и 6-рядную рассадопосадочную машину СКМ-6А (подготовленные корневища работницы опускают в борозду, образуемую окучником машины). Ширина междурядий в обоих случаях 60 см, расход корневищ 8-10 ц на 1 га. Рассадку высаживают 6-рядной рассадопосадочной машиной по схеме 6 x 25 см, для чего требуется 60-65 тыс. штук рассады на 1 га. Обязательное условие при посадке рассады - обильный полив.

Уход за плантациями. Мероприятия по уходу за плантациями мяты состоят из агротехнических приемов и химических средств борьбы с сорной растительностью. На плантациях всех сроков посадки корневищами в течение весенне-летнего периода до четкого обозначения рядков проводят 3-5-кратное боронование тяжелыми боронами в зависимости от появления сорняков. В этот же период при весенней посадке через 5-8 дней, а при осенней - до начала отрастания мяты применяют гербициды 2,4 Д в дозе 1,0-2,0 кг/га.

Наиболее эффективным гербицидом является линурон, вносимый на однолетних плантациях до начала отрастания мяты в дозе 3-4 кг на 1 га.

В дальнейшем уход за плантациями заключается в рыхлении междурядий. На участках, посаженных рассадой, после проверки приживаемости растений и подсадки проводят прополки и рыхления. Уход за переходящими плантациями начинается рано весной с внесения линурона и 3-5-кратного боронования.

Все плантации мяты, за исключением маточников, поздно осенью, за 2-3 недели до наступления устойчивого похолодания, при достаточной

влажности почвы перепахивают тракторным плугом с предплужниками с дисковым ножом, установленным перед каждым корпусом предплужника, на глубину 16-18 см. В зимний период на перепаханных плантациях мяты проводят снегозадержание. Междурядья на таких плантациях нарезают рано весной после внесения гербицидов и первого боронования, когда растения начнут отрастать. Для этого используют пропашные культиваторы различных марок, оборудованные односторонними 250-миллиметровыми бритвами и дисковыми ножами. Нарезку проводят поперек посадки: ширина междурядья 40 см, полоса мяты 20 см. Вырезанные в междурядьях корневища мяты можно использовать для весенней посадки.

Вредители и болезни. Наибольший вред плантациям мяты перечной наносят проволочники, долгоносики, паутинный клещик, мятная тля и мятная блошка, гусеницы совкигаммы, мятный листоед. Для борьбы с клещиками и тлей проводят 2-кратное опрыскивание 3% раствором жидкого мыла, 0,2% раствором рогора. В борьбе с клещом наиболее эффективно применение НИУИФ-100 из расчета 5 г на 10 л воды при расходе рабочей жидкости 500-600 л на 1 га. Против листогрызущих вредителей плантации опыливают пиретрумом (18-20 кг на 1 га).

Из болезней мяты перечной самая опасная - ржавчина, которая приводит к почти полному осыпанию листьев, т. е. самой ценной части. Для борьбы со ржавчиной проводят 3-4-кратное опрыскивание 1 % раствором бордоской жидкости или цинебом из расчета 5 кг на 1 га на 500 л воды. Для борьбы с мучнистой росой плантации опыливают молотой серой - 30 кг на 1 га. Все химические обработки должны быть закончены за месяц до уборки урожая.

Уборка урожая. Сырьем мяты перечной является лист, который реализуется населению через аптеки, и трава, идущая на перегонку для получения эфирного масла. К уборке мяты приступают в фазе бутонизации - начала цветения, т. е. в период максимального содержания эфирного масла в растении. В южных районах страны уборку травы проводят дважды: в начале июля и в середине сентября.

Для получения аптечного листа мяту скашивают сеноуборочными машинами, оборудованными валкообразователями, лафетными жатками или косилкой-погрузчиком. При устойчивой и хорошей погоде без обильных рос скошенная масса в течение 2-3 дней подсыхает в поле. В противном случае всю массу перевозят на ток или сушат на воздушных сушилках. Сушка считается оконченной при высухании листьев. Листья отделяют от стеблей путем обмолачивания переоборудованными самоходными комбайнами с подборщиком в поле или теми же комбайнами на стационаре. Средний урожай сухого листа 10-12 ц с 1 га.

Для получения эфирного масла используют сухую, провяленную и свежескошенную траву мяты. Скашивание проводят сеноуборочными машинами. После полного подсыхания всей массы ее скирдуют в вечернее или ночное время, чтобы избежать потери самой ценной части - листьев.

Если эфирное масло получают из свежей травы, для ее уборки используют силосоуборочные комбайны и косилку-погрузчик. Отгоняют эфирное

масло на кубовых установках, аппаратах НДТ -3М и с помощью передвижных контейнеров. Длительность отгонки масла на кубовых установках - 2-2,5 ч, на НДТ-3М - 40-50 мин. Урожай сухой травы за два укоса может достигать 25-35 ц и масла 40-50 кг с 1 га.

Аптечное сырье (лист мяты перечной) должно удовлетворять требованиям ГФ Х, СТ. 280, согласно которой содержание масла в нем проверяют ежегодно.

Выращивание посадочного материала. Получение полноценного посадочного материала имеет первостепенное значение для выращивания высоких урожаев листа и травы мяты. Под маточники отводят почвы, хорошо обеспеченные элементами питания, влагой, защищенные от холодных ветров, чистые от сорняков. Лучше всего закладывать маточники по паровому или полупаровому предшественнику. Под глубокую вспашку (25-27 см) вносят 30-40 т на 1 га хорошо перепревшего навоза или компоста или половинную дозу органического удобрения совместно с N48 P48 K48. Посадку проводят чистосортными корневищами осенью или весной; на заливаемых участках - весной хорошо развитой рассадой.

Глубина посадки, площадь питания, уход за растениями на маточниках те же, что и на товарных плантациях. Чистосортности плантаций уделяют особое внимание, для чего дополнительно проводят сортовую прополку. Корневища выкапывают осенью непосредственно перед посадкой.

Для весенней посадки их хранят в кагатах.

Корневища выкапывают с помощью картофелекопателя с дисковыми ножами, арахисоуборочного комбайна со снятым молотильным аппаратом, а также специальной машиной КПМ.2 (корнеуборщик-прореживатель мяты).

В кагаты корневища укладывают поздно осенью непосредственно перед замерзанием почвы: в траншею шириной 80-100 см, глубиной 40-50 см, длиной 8-10 м или наземный бурт шириной 120-150 см, высотой 20 см, длиной 8-10 м.

Кагаты и бурты размещают на возвышенных участках, чтобы избежать затопления талыми водами, и окапывают их канавками для стока воды. В конце каждой секции устанавливают вытяжные деревянные трубы. Корневища на хранение укладывают послойно (до 10 см) и пересыпают влажной землей. Сверху засыпают слоем земли 10 см. Температура хранения корневищ в кагатах и буртах 0-50С. Зимой за ними ведут постоянное наблюдение: при резком снижении температуры проводят дополнительное утепление, в случае зимних оттепелей снимают его.

При хранении корневищ непосредственно на маточных плантациях последние на зиму укрывают соломистым навозом (до 60 т на 1 га) или соломой (8-10 т на 1 га). Зимой проводят снегозадержание. Весной утеплительный материал снимают.

Урожай корневищ в зависимости от сорта 120-200 ц с 1 га, или 1-2 млн. штук рассады.

Площадь маточников для хозяйства должна занимать 10-15% планируемой площади посадки мяты. На маточниках урожай травы и листа не убирают.

Таблица 10 - Примерная технологическая схема возделывания мяты

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторного агрегата	Назначение и агротехнические требования	Технологические сроки выполнения.
<i>Основная обработка почвы.</i>			
Лушение	МТЗ-80 + ЛДГ-5А Т-150+ППЛ-10-25	Первое - на глубину 8-10см, второе -10-12см для рыхления с целью проведения метода удушения, заделки растительных остатков и уничтожения сорных растений. Провокация семян сорняков к прорастанию	После уборки предшественника
Внесение гербицидов	МТЗ-80+ПОМ-630	Уничтожение многолетних и однолетних сорных растений	Перед вспашкой
Внесение минеральных удобрений:	МТЗ-80 + РМУН-1500 МТЗ-80 + СТТ-10	Внесение полной дозы азотных и фосфорно-калийных удобрений с равномерным распределением по площади поля	Перед зяблевой обработкой
Внесение органических удобрений	МТЗ-80+РОУ-6 Т-150К+ПРТ-10	Равномерное распределение по поверхности поля с отклонением от нормы 10-12%	Перед зяблевой обработкой
Вспашка и боронование	Т-150 + ПЛН-4-35+ БЗТС-1,0 МТЗ-80+ПОН-3-40	Полная заделка растительных остатков, органических и минеральных удобрений с равномерным	После появления массовых всходов малолетних и отрастания многолетних
Культивация с боронованием	МТЗ-80+КСГ-5+ ЗБТУ-1,0	Борьба с сорной растительностью	После появления всходов малолетних и отрастания многолетних сорняков
<i>Подготовка посадочного материала и посадка 20 ц корневищ на 1 га</i>			
Удаление стерни на маточнике	МТЗ-80+ КИР-1,5	Скашивание стерни при высоте сре-	Перед уборкой

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторного агрегата	Назначение и агротехнические требования	Технологические сроки выполнения.
		за 2-3 см	
Выкопка корневищ с глубины 10 см	МТЗ-80+КТН-2	Выкопка, сепарация, погрузка в транспортное средство	Для закладки на хранение или посадки
Выборка корневищ и их очистка	Вручную	Для закладки на хранение или посадки	Как только обозначатся рядки
Предпосевная подготовка почвы	МТЗ-80+КСГ-5	Создание оптимальных условий в посевном слое почвы.	Глубина обработки до 15 см
Посадка	МТЗ-80+КРН-4,2+ПП-6	Укладка корневищ в сплошную нить.	Глубина посадки 8- 10 см, схема – 60-70 см
Уход за посевами и уборка			
Внесение гербицидов	МТЗ-80+ПОМ-630	Борьба с сорной растительностью	Довсходовое внесение гербицидов за 4-6 дней до появления всходов.
Боронование до всходов (2 следа)	МТЗ-80+ БЗСС-1,0	Выравнивание поверхности поля, сохранение влаги за счёт разрыва капиллярных пор	При появлении почвенной корки.
Культивация с подкормкой	МТЗ-80+КРН-4,2	Уничтожение сорняков в междурядьях, подкормка азотными удобрениями	Как только обозначатся рядки
Прополка в рядках	Вручную	Уничтожение сорняков в защитных зонах	Как только обозначатся рядки
Дождевание	Сигма - 50	Норма полива 400м ³ /га	В сухую и жаркую погоду
Рыхление междурядий	МТЗ-80+КРН-4,2	Уничтожение сорняков в междурядьях, рыхление почвы	На глубину 10-12 см при появлении всходов сорных растений несколько раз за вегетацию.
Щелевание и нарезка прерывистых борозд Применяется на склонах крутизной более 2 ⁰ .	МТЗ-80+КРН-4,2	Для перевода поверхностного стока во внутрипочвенный и усиления водопроницаемости почвы.	При промерзании верхнего слоя почвы на глубину до 5см.
Дождевание	Сигма - 50	Норма полива 500м ³ /га	В сухую и жаркую погоду
Скашивание в валки	СК-5+ЖВН-6	Скашивание с плющением и ук-	При технической спелости.

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторного агрегата	Назначение и агротехнические требования	Технологические сроки выполнения.
		ладкой массы в валки.	
Подбор валков	МТЗ-80+КУФ-1,8	По мере подсыхания валков	При влажности массы 14-16%

4.2. Валериана лекарственная

Ботаническое описание. Валериана лекарственная — многолетнее травянистое растение семейства валериановых. Корневище вертикальное, 2—10 см длиной с отходящими многочисленными шнуровидными, светло-бурого цвета корнями. В первый год образует розетку прикорневых листьев. На следующий год отрастают один или несколько прямостоячих ребристых цилиндрических полых стеблей зеленой или антоциановой окраски, высотой 1,5—2 м. Стебель покрыт бороздками, вверху разветвленный.

Прикорневые листья вегетативных побегов и розеточные — с длинными черешками. Стеблевые листья супротивные, непарно-перисторассеченные, сидячие, с 4—11 парами сегментов.

Цветки мелкие, белые или розовато-бледно-лиловые, воронкообразные, в полузонтниках, образующих рыхлое, разветвленное щитковидное соцветие. Размещаются цветки на верхушках стеблей и на боковых ветках.

Плод — семянка 2—3 мм длиной, продолговатая, светло-бурая, слегка сплюснутая с боков (яйцевидная). Масса 1000 семян 0,4—0,6 г. Цветет в июне-июле. Запах валерианы острый, своеобразный, ароматный. Вкус пряный, горько-сладкий.

Происхождение и распространение. Произрастает валериана лекарственная в Европейской части стран бывшего СССР, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири и на дальнем Востоке.

На Украине произрастает несколько видов валерианы. Все они имеют лекарственное значение. Под названием валерианы лекарственной объединяют ряд мелких близких видов, распространенных мелкими группами по влажным берегам рек в Одесской и Херсонской областях. Валериана луговая встречается в тех же местах, что и лекарственная. В северной части Донецкой области изредка встречается валериана волжская. Валериана Гроссгейма растет только в горной части Крыма.

На Дальнем Востоке произрастает несколько видов валерианы, из которых наиболее широко распространены валериана амурская, валериана корейская, валериана очереднолистная и валериана заенисейская (*V. Amurensis* Smirn. ex Kom., *V. coreana* Brig., *V. Alternifolia* Ldb., *V. transjensisensis*). Прочие виды встречаются значительно реже и в медицинском отношении, как правило, не изучены. Это — валериана головчатая (*V. capitata* Pall.), встречающаяся по Охотскому побережью, на Камчатке (Комаров, 1930), Чукотке (Васильев, 1956) и, возможно, на Командорских островах (Васильев, 1957), валериана Штубендорфа (*V. Stubendrofii* Kreyer ex Kom.), произрастающая в

Приханкайской низменности, валериана аянская (*V. Ajanensis* (Rgl. Et Til.) Kom.).

Валериана предпочитает зеленые луга, лесные опушки и редколесье. Обычно зарослей не образует, растет разреженно, массовые промышленные заготовки истощили запасы этого растения, поэтому местное население собирает корневища в основном для личных нужд. В производстве используются чаще всего сорта «Кардиола» и «Маун».

Предшественники. Наиболее подходящими для валерианы являются плодородные черноземы, супесчаные и легкие суглинистые почвы с достаточным количеством перегноя, структурные почвы, а также те, которые не образуют корку.

Лучшие предшественники - черный пар, пропашные, озимые и культуры, идущие по удобренным парам. Однако чаще всего валериану выращивают на запольных участках, в прифермерских кормовых севооборотах и на приусадебных участках в низменных местах.

Основная обработка почвы. Осенью проводят вспашку на зябь на глубину 25-27 см, а на подзолистых почвах - на полную глубину пахотного слоя плугом ПЛН-5-35 или ПОН-4-40 с предплужником.

Если поле сначала занимали озимые, сразу же после уборки урожая необходимо провести лушение стерни дисковыми лушильниками ЛДГ-5 или ЛДГ-10; если участок использовали под пропашные культуры, зяблевую вспашку проводят после уборки предшественника. Весной почву, вспаханную на зябь, боронуют боронами БЗТС-1,0 в агрегате со сцепками в 2-3 следа, потом (перед посевом) культивируют КПС-4 или КШУ-6 и снова боронуют.

Внесение удобрений. Под зяблевую вспашку вносят 40-60 т/га перегноя, который значительно увеличивает урожайность корней валерианы.

Органику вносят по прямоточной технологии РОУ-6 или ПРТ-10, при двухфазном способе применяют различные транспортные средства для доставки органики на поле, а разбрасывают РУН-15Б. Минеральные удобрения вносят из расчета 15 кг/га азота, 45 кг/га фосфора и 25-30 кг/га калия.

Посев, посадка. Валериану размножают корневищами и семенами. Срок посева валерианы - рано весной, летом или под зиму.

Летние посевы должны быть обеспечены влагой. Под зиму - сеют в октябре, в начале ноября перед началом осеннего похолодания, чтобы семена осенью не проросли. Сеют рядовым способом с междурядьями 45-70 см. Норма высева семян валерианы - 6-8 кг / га. Период прорастания весной - 15-20 дней.

Летний посев производят (свежесобранными семенами) только в районах, где выпадает значительное количество осадков. Глубина заделки семян на легких почвах - 2-3 см, на тяжелых - 1-1,5 см.

При посеве под зиму семена не заделывают. Исследованиями установлено, что сев валерианы под покров других культур (вика-овес на зеленую массу, овес на зерно) дает урожай корней, ничем не уступающий урожаю без покровной культуры. Это объясняется теневыносливостью валерианы.

Уход. Уход за посевами предусматривает регулярные междурядные культивации для рыхления почвы и уничтожения сорняков, прополку строк, подкормку удобрениями, особенно на начальном этапе жизни, защиту от вредителей (разные виды тлей) с помощью фитонцидного метода.

Первое рыхление подзимних посевов желательно провести как можно раньше культиватором КОР-4,2, а весенние и летние - как только появятся всходы. В период образования розетки из трех-пяти настоящих листочков равномерно прореживают посеы, используя при этом легкие БП-0,6 или средние бороны БЗСС-1,0, пуская их поперек грядок.

Одновременно с рыхлением культиватором КОР-4,2 проводят подкормку плантации, борьбу с вредителями и болезнями растений проводят ПОМ-630. Ранней весной на двухлетних плантациях удаляют верхние части стеблей, а на переходных - наземную часть (остатки стеблей с прошлого года) и сразу же рыхлят междурядья.

Дальнейшая обработка почвы проводится при необходимости. Подкорковые плантации во второй год жизни боронуют ранней весной.

Уборка. Заготавливаемое сырье - корневая система. Сроки уборки - корневища с корнями выкапывают осенью (в сентябре и октябре) или рано весной на плантациях второго года жизни до начала отрастания.

На плантации внушительных размеров сырье выкапывают механизировано. Применяют валерианууборочный комбайн ВК-3, переоборудованные комбайны для уборки картофеля КПК-2 и копатели КСТ-1,4, КТН-2. Предварительно удаляют надземную массу.

На небольших участках корневища выкапывают лопатами. Урожайность сухих корней - в среднем 15-25 ц / га. Семенная производительность 1-2 ц / га.

Таблица 11 - Примерная технологическая схема возделывания Валерианы лекарственной

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторных агрегатов	Назначения и агротехнические требования	Технологические сроки выполнения
Основная обработка почвы.			
Лущение стерни	ВТ-90Д+ ЛДГ -10	Рыхление на глубину 6 – 8 см с целью заделки растительных остатков и уничтожения сорных растений. Провокация семян сорняков к прорастанию	Непосредственно после уборки культур сплошного сева.
Дискование	ХТЗ-150К (МТЗ-1523) + БДТ-3 К-744Р1 (JD 8330)+БДТ-7	На глубину 10 – 12 см	После пропашных культур с мощными растительными остатками
Внесение органических удобрений	МТЗ-80+РОУ-6 Т-150К+ПРТ-10	Равномерное распределение по поверхности поля с	Перед зяблевой обработкой

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторных агрегатов	Назначения и агротехнические требования	Технологические сроки выполнения
		отклонением от нормы 10-12%	
Вспашка зяби	ВТ-90ДМ + ПЛН-4-35 К-744Р1 (JD 8330) + ПТК -9 -35 К-701 + ПТК – 9 – 35 Агромаш 90 ТГ + ПНО - 4	Рыхление с оборотом пласта на глубину 20 – 22 см для заделки растительных остатков, уничтожения сорняков	Через две недели после лущения стерни при появлении всходов сорняков, а также внесения фосфорно-калийных минеральных удобрений.
Предпосевная обработка почвы.			
Ранне-весеннее боронование зяби	ВТ -90Д+ СП-11 + 11БЗТС -1,0 Агромаш 90 ТГ + СГ-21 + 22БЗСС – 1,0	Рыхление на глубину 4 – 5 см с созданием мульчирующего слоя для снижения потерь влаги и провокации семян сорняков	При достижении физической спелости почвы слоя 0-5 см
Внесение минеральных удобрений (комплексные)	МТЗ-1025 (JD 6330) + РУМ-5 ХТЗ-150К (МТЗ-1523) + РУМ-8 ХТЗ-150К (МТЗ-1523) + МВУ-8А	Равномерное распределение по поверхности поля	Перед культивацией
Культивация с боронованием	МТЗ-1025 (JD 6330) + КПС-4 + 4БЗСС-1,0 ВТ -90Д+ 2КПС-4 + 8 БЗСС-1,0 ХТЗ-150К (МТЗ-1523) + КТС-10-1 МТЗ-80 + КПС-4 + 4БЗСС-1,0	На глубину 6 – 8 см с целью уничтожения всходов сорняков, заделки удобрений	После внесения удобрений
Предпосевная обработка	ВТ-90Д+ РВК -3,6 ХТЗ-181 (JD 8320Т) + РВК -5,4	Выравнивание поверхности поля, на глубину посева семян с рыхлением надсеменного и уплотнением подсеменного слоя, дробление глыб.	В день посева
Посев	МТЗ-80+СО-4,2 МТЗ-80+СОПН-4,2	Глубина заделки 2-3 см.	В оптимальные сроки, при прогревании почвы в посевном слое до 11-13 ⁰ С.
Уход за посевами и уборка.			
Прикатывание	МТЗ-82 + 3ККШ-6 ВТ-90ДМ + СП-11 + 3 ЗККШ-6	В годы с недостаточным увлажнением	Непосредственно после посева
Боронование	МТЗ-82 + БСО-4,0А	После посева до появления всходов	На тяжелых почвах при заплывании и об-

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторных агрегатов	Назначения и агротехнические требования	Технологические сроки выполнения
			разовании корки, а также для уничтожения всходов сорняков на почвах различного гранулометрического состава.
Обработка посевов гербицидами	МТЗ-1025 (JD 6330) + ОПШ-15 МТЗ-1025 (JD 6330) + ПОМ-630 МТЗ-1025 (JD 6330) + ОП-2000-2-01	Равномерное нанесение на листовую поверхность рабочей жидкости	За 4-6 дней до появления всходов
Междурядная обработка	МТЗ-80+КОР-4,2	Уничтожение всходов сорных растений и разрушение почвенной корки	Первая – на глубину 3-5см, последующие – на 10-12см.
Прополка в рядах	Вручную	Создание оптимальной густоты стояния	При высоте растений 8-10см
Удаление ботвы перед уборкой	МТЗ-80+КИР-1,5+2ПТС-4	Скашивание ботвы для высококачественной выкопки корневищ	За 5-7 дней до выкопки.
Уборка урожая	МТЗ-80+ВК-0,3А МТЗ-80+2ПТС-4	Выкопка корневищ и укладывание их в валки	При технической спелости

4.3. Роза эфиромасличная

Ботаническое описание. Роза – *Rosa gallica* L. – многолетний ветвистый кустарник семейства Розаные. Род роза включает около 1000 видов, широко распространенных на земном шаре.

Корень стержневой, проникает в почву на глубину до 5 м. Высота кустарника в зависимости от вида и сорта 1,5-2,5 м. Молодые побеги зеленого или светло-зеленого цвета, по мере старения буреют и становятся пепельно-серыми. Стебли покрыты шипами разной величины и формы. Листья очередные, длинночерешковые, сложные, непарноперистые. Цветки крупные (7-8 см), полумахровые или махровые, собраны в зонтиковидно-метельчатые соцветия. Окраска лепестков розовая или красная с приятным ароматом. Тычинки и пестики многочисленные. Плод ложный, маломясистый, красный, коричнево-красный, овальной или грушевидной формы. Цветет в конце мая – начале июня. Продолжительность цветения зависит от метеорологических условий года (12-30 дней).

Происхождение и распространение. Эфирномасличную розу возделывали более 2 тыс. лет назад в странах Востока, откуда она через Турцию, а затем и Болгарию проникла в страны Европы, Азии, Африки и Америки.

Родиной растения считают Иран. В диком виде встречается во Франции, Германии, Швейцарии, Австрии, Греции, и других странах. Растет на открытых местах, по опушкам лесов, среди кустарников, по склонам гор. Культивируют во Франции, в Швейцарии, Болгарии, Греции, Турции, Марокко. Её возделывают в Крыму, Молдове, Краснодарском крае, Закавказье.

Применение. В качестве сырья для получения эфирного масла используют цветки. Содержание эфирного масла в них 0,14-0,20%, главными компонентами которого являются фенилэтиловый спирт (70-75%), гераниол (10-15%), цитронеллол (5-6%) и нерол (2-3%). Кроме того, в лепестках розы найдены сахара, горечи, жирные масла, органические кислоты, воск.

Розовое масло обладает противовоспалительным и противогнилостным свойствами. Вызывает анемизацию слизистой оболочки дыхательных органов и действует спазмолитически на бронхиальную мускулатуру. В народной медицине разных стран находит применение как С-витаминное, противоглистное, вяжущее, тонизирующее средство. Розовая вода употребляется в виде примочек при заболевании глаз. Розовое масло широко применяют для производства высших сортов парфюмерных и косметических изделий, а также в пищевой промышленности.

Сорта. На земном шаре выведено свыше 20 тыс. сортов роз, для получения розового эфирного масла возделывают около 10. В России эфирномасличная роза была впервые интродуцирована в Никитском ботаническом саду в 1815-1816 гг. В 1926 г. Была выведена роза Крымская красная – первый отечественный сорт, ставший основным промышленным сортом. В настоящее время районированы более продуктивные сорта: Фестивальная, Мичуринка – для Крыма, а последний и для Краснодарского края. Известны и другие сорта – Новинка, Украина, Июльская, Джалита, Казанлыкская. Новые сорта болгарской селекции – Свежен и Искра.

Биологические особенности. Роза принадлежит к растениям с нестабильным зимним покоем. Вегетация прекращается при температуре, близкой к нулевой, и возобновляется с наступлением первых теплых дней. Резкий переход от плюсовой температуры к минусовой вызывает подмерзание однолетних побегов, а иногда и полную гибель.

Все почки розы делятся на плодовые и ростовые. Каждая ветвь куста в онтогенезе проходит следующие возрастные периоды: усиленного роста, полного плодоношения, затухания роста и период отмирания.

Основная масса корней взрослого растения расположена на глубине 15-40 см, распространяясь во все стороны в радиусе 60-80 см. Роза светолюбивое растение, не выносящее затенения. При наступлении периода покоя переносит морозы до 25⁰С.

Почки розы формируются в пазухах листьев развивающихся побегов. Они разнокачественны как по величине, так и по биологическим особенностям. Почки нижней частей стебля остаются недоразвитыми и из них формируются вегетативные органы; из почек средней и верхушечной частей стебля формируются зачатки листьев, из которых на следующий год развиваются цветonoсные побеги. Важное значение для получения высокого уро-

жая цветков розы имеет структура куста. Современный промышленный куст розы состоит из следующих частей.

Ростовые, или вегетативные, побеги – однолетние ветви длиной 70-100 см с ростовой почкой на верхушке. На верхней половине побега располагаются генеративные, а на нижней вегетативные почки. Ростовые побеги являются наиболее ценной частью годичного прироста и самой важной частью надземной массы. На них образуется наибольшее количество цветков.

Преждевременные побеги (летние) в структуре куста немногочисленны и не оказывают серьезного влияния на величину урожая. Появляются они из почек ростовой ветви в результате удаления верхушки маточного побега. Их длина 40-50 см.

Жировой побег длиной 1,5-2 м, с голубоватым восковым налетом, крупными шипами, увеличенными междоузлиями, с зимующими листьями на верхушке и отсутствием мацерации коры у основания. Причина образования этих побегов – неиспользованные питательные вещества, предназначенные для формирования семян. После цветения розы летом из прикорневой зоны стебля развивается мощный вегетативный побег, который почти не образует генеративных ветвей. При достаточном количестве базальных ростовых побегов жировики полностью удаляют.

Генеративный побег – цветочная веточка длиной 20-30 см, имеет важное значение в формировании урожая, так как их очень много.

Силлептический побег длиной 10-20 см формируется из верхних почек генеративного побега в год его образования. На второй год на нем развиваются цветочные веточки.

Сложная ветка – ветка 2-3-летнего возраста, состоящая из мощных ростовых и генеративных побегов; на них развивается основная масса средне-мелких ростовых побегов, что определяет их значение для урожая плантации.

Ветки с законченным ростом по возрасту старше двух лет, по окраске пепельно-серые. На них полностью отсутствуют ростовые побеги. Чаще всего их используют для размножения многолетними стеблевыми черенками.

Роза требовательна к почвам. Хорошо растет на черноземных, аллювиальных и богатых гумусом почвах. На карбонатных почвах болеет хлорозом и быстро погибает. Тяжелые глинистые почвы с плохой водопроницаемостью, близким стоянием грунтовых вод непригодны для возделывания розы. Почвы должны быть хорошо аэрируемые. Лучшая реакция почвенной среды слабощелочная или нейтральная. Плантации розы размещают на ровных или со слабым уклоном к югу или юго-западу участках, хорошо защищенных от холодных ветров и пыльных бурь.

Предшественники. Лучше всего плантации розы размещать на участках с плодородными структурными почвами. Хорошо роза растет на выщелоченных черноземах, шиферных и темно-бурых горнолесных почвах.

Роза не переносит засоленных, серых, холодных, тяжёлых глинистых с плохой водопроницаемостью, а также уплотненных карбонатных мергели-

стых почв. На сильнокарбонатных почвах растения страдают от хлороза, становятся малоурожайными и через 5-6 цветосборов погибают.

Следует выбирать места, хорошо освещенные, защищенные от ветров, возможного затопления и других неблагоприятных условий.

Лучшие предшественники - черный пар, пропашные культуры, а также вико-овсяная или горохово-овсяная смеси на зеленый корм или сено, пшеница и рожь, которые являются прекрасными фитосанитарами.

Основная обработка почвы. Особое внимание уделяют основной подготовке почвы, в процессе проведения которой она очищается от сорняков и создаются условия обеспечения растений влагой и питательными веществами. С этой целью на участках со слабой засоренностью почву готовят в течение года, а на участках с сильной засоренностью и большим количеством корневищных и корнеотпрысковых сорняков ее готовят два, а то и три года. В первом случае вслед за уборкой предшествующей культуры проводится лушение стерни, дисковыми луцильниками ЛДГ-5, ЛДГ-10, затем через 2-3 недели – лушение плугом луцильником ППЛ-10-25 на глубину 12-14 см, а в сентябре – вспашку на глубину 20-22 см.

Весной проводят плантажную вспашку на глубину 50- 60 см плугом ППН-50, ППУ-50 агрегируемых с тракторами класса 4 т.с. Т-130. Поднятый плантаж тщательно выравнивается.

Внесение удобрения. Перед вспашкой вносят минеральные удобрения из расчета 6 - 8 ц/га и органические удобрения (полуперепревший навоз) 60-70 т/га.

Если основное удобрение было внесено в полном объеме, то его будет достаточно для роста и развития растений розы на протяжении 5-6 лет. После этого периода роза, как правило, требует дополнительного внесения в почву основных элементов питания. Установлено, что при урожае цветков 35 ц/га ежегодный вынос питательных веществ из почвы составляет: азота-46-50, фосфора - 12-15 и калия - 76-80 кг/га. Учитывая вынос из почвы элементов питания, коэффициент их использования и наличие подвижных форм азота, фосфора и калия в почве данного участка, рассчитывается норма их внесения. Опытным путем установлено, что оптимальными дозами минеральных удобрений являются N50P50K50. С целью сокращения трудо-и энергозатрат рекомендуется вносить фосфорные и калийные удобрения в дозе 100 кг д.в. на 1 га один раз в два-три года и ежегодно в качестве подкормки азотные в дозе 50 кг д.в. на 1 га.

Посадка. Посадку розы лучше проводить осенью в ноябре. Перед началом посадки, учитывая направление рядков и схему посадки растений, производят маркировку поля. Для этой цели применяют культиватор КРН-4,2, оборудованный окучниками со снятыми отвалами. Установлено, что оптимальной площадью питания для сорта Крымская Красная является 2,50×1,25 м (3200 кустов на 1 га), Лань - 2,5×1,0 (4000) и Радуга 2,5×0,5 м (8000 кустов на 1 га). Можно высаживать розу с междурядьем 3 м и расстоянием между растениями в ряду не более 1 м.

Посадочные ямки размером 40×40 см выкапываются ямокопателем КЛЯШ-60, агрегатируемый с трактором Агромаш – 30ТК или КРК-60 агрегатируемый с трактором Агромаш – 85ТК. Для лучшей приживаемости саженцев и быстрого их развития в ямки вносят 2 кг перегноя и 50 г суперфосфата. Для посадки используют стандартные саженцы первого и второго класса. Возможна механизированная посадка розы переоборудованной лавандо-посадочной машиной ЛПМ-4.

Уход. Работы по уходу за новыми посадками розы начинают рано весной до распускания почек с разокучивания растений. В дальнейшем проводят систематическую борьбу с сорной растительностью, болезнями и вредителями, удаляют появившиеся бутоны. Осенью при необходимости производят ремонт насаждения.

На второй год после посадки проводится формирующая обрезка кустов. На растении оставляют 6-7 самых мощных ростовых побегов, из которых два расположенных в центре куста обрезают на высоту 30-35 см от поверхности почвы, а остальные на высоту 20-25 см. Все поврежденные, слабые побеги удаляются. В дальнейшем выполняются такие работы, как и в первый год вегетации. При сильной засоренности используют гербициды. Дозы, время, способ их внесения определяются для каждого конкретного случая в соответствии рекомендаций ИЭЛР.

Начинать обрезку розы можно в декабре и проводить в течение зимы при температуре не ниже 5⁰С. Заканчивать ее необходимо к началу марта. Поздние сроки обрезки розы могут значительно снизить урожайность. В годы с неблагоприятными погодными условиями в весенне-летний период на кустах розы образуется мало однолетнего прироста. В таких случаях обрезка должна быть направлена только на удаление поврежденных и сухих веток с законченным ростом. Весь однолетний прирост должен быть сохранен. В случае подмерзания растений удаляются части побега или ветки до живой ткани вплоть до среза на черную головку.

После обрезки розы производится очистка плантации от срезанных побегов. После очистки плантации от обрезков проводится первая междурядная культивация на глубину 10-12 см. Последующие междурядные обработки выполняются по мере появления сорняков. Ликвидацию сорняков в рядках проводят вручную, а при сильной засоренности обрабатывают розу в рядках гербицидами.

Химические мероприятия применяют при крайней необходимости, после обследования плантаций и выяснения фитосанитарной обстановки (численность вредных организмов, оценка их ожидаемого размножения и уровня возможного вреда, плотность зоофагов, состояние погодных условий и др.).

Полив. Для розы эфиромасличной нижний предполивной порог находится на уровне 85% НВ в слое почвы 0-80 см. Ориентировочно поливы можно назначать в следующие сроки: первый - в период бутонизации (вторая декада мая), второй - сразу же после цветения (вторая декада июля), третий - через 20-25 дней после второго. Если есть необходимость в четвертом поливе

(сухое лето), то его проводят 20-25 августа. Поливать розу эфиромасличную можно как по бороздам, бороздам - щелям, так и дождеванием.

Уборка. Цветение розы начинается обычно в конце мая и продолжается до конца июня. Убирают цветки ежедневно в утренние часы, когда в них содержится наибольшее количество высококачественного эфирного масла. Собранные цветки немедленно отправляются на завод для переработки.

Таблица 12 - Примерная технологическая схема возделывания Розы эфиромасличной

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторных агрегатов	Назначение и агротехнические требования	Агротехнический срок выполнения
Основная обработка почвы (год, предшествующий посадке)			
Лущение	Т-150К + ЛДГ-10 Агромаш 150ТГ + ЛДГ - 10	Заделка растительных остатков на глубину 8-10 см.	После уборки предшественника
Лущение	Т-150К +ППЛ-10-25 Агромаш 150ТГ + ЛДГ - 10	Борьба с корнеотпрысковыми сорняками, глубина обработки 12-14 см	При массовом появлении всходов сорных растений
Вспашка	Т-150+ПЛН-6-35 Агромаш 150ТГ + ПНО - 4	Борьба с сорной растительностью	При массовом появлении всходов сорных растений
Внесение гербицидов	МТЗ-1025 (JD 6330) + ОПШ-15 МТЗ-1025 (JD 6330) + ПОМ-630 МТЗ-1025 (JD 6330) + ОП-2000-2-01	Равномерное нанесение поверхность почвы рабочей жидкости	Опрыскивание поверхности почвы после вспашки
Предпосевная обработка почвы.			
Ранне-весеннее боронование зяби	ВТ -90Д+ СП-11 + 11БЗТС -1,0 Агромаш 90 ТГ + СГ-21 + 22БЗСС - 1,0	Рыхление на глубину 4 – 5 см с созданием мульчирующего слоя для снижения потерь влаги и провокации семян сорняков	При достижении физической спелости почвы слоя 0-5см
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80 + НРМУ-2000	Равномерное распределение минеральных удобрений по поверхности поля	Перед вспашкой
Внесение органических удобрений	МТЗ-80+РОУ-6 Т-150К+ПРТ-10	Равномерное распределение по поверхности поля с отклонением от нормы 10-12%	Перед вспашкой
Плантажная вспашка	Т-130 + ППУ-50	Для предпосадочной вспашки на глубину до 60-70 см	При физической спелости почвы обрабатываемого слоя

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторных агрегатов	Назначение и агротехнические требования	Агротехнический срок выполнения
Сплошная культивация с боронованием, 4-кратная	Агромаш 85ТК + КПС-4+4БЗТС-1,0	Рыхление почвы, измельчение глыб, выравнивание поверхности поля	Перед копкой посадочных мест
Маркировка участка	МТЗ-80+ КРН-4,2	Нарезка борозд в соответствии с заданной схемой посадки	Перед копкой посадочных мест
Копка посадочных мест	Агромаш 30ТК + КПЯШ-60 Агромаш 90ТГ + КРК-60	Посадочные ямки размером 40×40 см	В день посадки
Посадка саженцев розы	Вручную	Высадка саженцев с заглублением корневой шейки на 5-7 см	За 20-30 дней до наступления заморозков
<i>Уход за плантацией.</i>			
Окучивание	МТЗ-80+ КРН-4,2	Формирования валика у корневой шейки высотой 5-7 см	Через 10-12 дней после высадки
Внесение гербицидов	МТЗ-80+ ПОМ-630	Норма 3-5 кг/га д.в. 500 л/га	Весной до начала вегетации, осенью в конце вегетации
Первое рыхление междурядий	ВТ-90ДМ + ПРВМ-2,5А	Борьба с сорной растительностью в междурядьях	При возобновлении вегетации
Первая междустовая обработка с рыхлением междурядий	ВТ-90ДМ + ПРВН-92000	Глубина обработки в междурядьях - 10 см, в рядах – 8 см	При появлении почвенной корки и всходов сорных растений
Обрезка	Вручную	Формирование куста	По мере разрастания и загущения куста
Выталкивание обрезков	Агромаш 30ТК + ВНК-3	Освобождение междурядий от обрезанных веток	По мере разрастания и загущения куста
Вторая междустовая обработка с рыхлением междурядий	ВТ-90ДМ + ПРВН-92000	Уничтожение сорняков в междурядьях без повреждений ветвей и побегов	За 10-12 дней до цветения
Полив	ВТ-90ДМ + ДДН-70	Норма 400-500 м ³ /га	В течении вегетации по мере необходимости
Уборка	Вручную	Уборка цветков проводится ежедневно по мере раскрытия бутонов	При технической спелости

Перечень агротехнических приемов	Состав машинно-тракторных агрегатов	Назначение и агротехнические требования	Агротехнический срок выполнения
Второе рыхление междурядий	ВТ-90ДМ + ПВМН-2,5	На глубину 12-14 см	Сразу после сбора урожая
Третья междустовая обработка с рыхлением междурядий	ВТ-90ДМ + ПРВН-92000	Глубина обработки в междурядьях - 10 см, в рядках – 8 см. Без повреждений ветвей и побегов	При появлении почвенной корки и всходов сорных растений
Прополка в ряду	Вручную	Глубина обработки 7-8 см	При массовом появлении сорных растений.
Четвертая междустовая обработка с рыхлением междурядий	ВТ-90ДМ + ПРВН-92000	Глубина обработки в междурядьях - 10 см, в рядках – 8 см. Без повреждений ветвей и побегов	Конец августа
Перепахка междурядий	ВТ-90ДМ + ПРВН-2,5А	Вразвал. Глубина обработки 14-20 см	Конец октября
Внесение минеральных удобрений ленточным способом	ВТ-90ДМ + ПРВН-17	Глубина внесения 25-35 см, через междурядье. Без повреждения скелетных корней, ветвей и побегов.	В конце вегетации

ЛИТЕРАТУРА

1. .Зерновое хозяйство. Журналы: М., 2010 – 2020., Земледелие. Журналы: М.,2010 – 2020
2. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Текст]: Учебное пособие \ под ред. В. И. Филатова. – М.: Колос, 2003 – 724 с.
3. Гатаулина, Г. Г. Практикум по растениеводству [Текст]: Учебное пособие /Г. Г. Гатаулина, М. Г. Обьедков – М.: Колос, 2000 – 216 с.
4. Карпук, В.В. Растениеводство / В.В. Карпук, С.Г. Сидорова. — Минск, 2011. — 351 с.
5. Коломейченко, В.В. Растениеводство. — М. : Агробизнесцентр, 2007. — 600 с.
6. Личко Н.М. и др. Технология переработки продукции растениеводства. // Учебник. – М., Колос, 2000.
7. Никляев В.С. Практикум по земледелию и растениеводству / В.С. Никляев, В.В. Ткачев, П.П.Добло и др. //Под ред. В.С. Никляева, - М., Колос, 1996.
8. Посыпанов, Г. С. Растениеводство [Текст]: Учебник \ Г. С. Посыпанов [и др.]. – М.: Колос, 1997. – 448 с.
9. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов. — М. : Колос, 2007. — 448 с.
10. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Текст]: Учебное пособие \ под ред. В. И. Филатова. – М.: Колос, 2004 – 624 с.
11. Практикум по растениеводству: Учебное пособие /И.П.Таланов. – М.: Ко-лосС,2008.- 272с.: ил.
12. Региональная система земледелия Смоленской области \ А.М. Конава, А.Ю. Гаврилова, И.Н. Романова, А.Г. Прудникова, А.Д. Прудников. - Москва, ФГУП «Агронаучсервис» Россельхозакадемии, 2013. -277 с.
13. Романов, Г.Г. Технология растениеводства / Г.Г. Романов, Р.А. Беляева. — Сыктывкар, 2001. — 104 с.
14. Савельев, В. А. Растениеводство : учебное пособие / В. А. Савельев. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-2225-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112052>
15. Щербаков, В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья : учебник / В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-2261-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90049>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО РАПСА НА МАСЛОСЕМЕНА

Минеральные удобрения: N 110 P₂O₅ 60 K₂O 90

Лучшие предшественники: озимые и яровые зерновые, картофель, пропашные, зернобобовые

Планируемая урожайность 2 т/га семян

№ п/п	Наименование работ	Состав агрегата		Сроки	Материалы, особенности
		трактор, комбайн, автомобиль	сельхозмашина		
1	Известкование, если кислотность почвы ниже 5,5	МТЗ-1221	РУП-8	Под предшественник	Доломитовая или известковая мука. 3-4 т/га под рапс, 4-5 т/га под предшественник
				Сразу после уборки предшественника	
2	Лущение стерни после стерневых предшественников	Кейс 425 Т-150 МТЗ-1221	ЛДГ-10; Discover; ЛДГ-5А; ППЛ-10-25	Сразу после уборки предшественника и известкования (конец июля–август)	6-8 см мало-летние сорняки
					10-12 см пырей
	Дискование пласта после многолетних трав	Discover; БДТ-7	Корнеотпрысковые сорняки 10-12 см. Лемешные орудия		
	Культивация после картофеля с подбором клубней	МТЗ-82	КПС-4		10-12 см
3	Повторное лущение при засорении злостными сорняками	Кейс 425 Т-150 МТЗ-1221	ЛДГ-5А; ЛДГ-10; ЛДГ-15; Discover	При засорении пыреем по шильцам его всходов.	8-12 см
				При засорении корнеотпрысковыми сорняками в фазе 4-5 листьев	8-10 см

№ п/п	Наименование работ	Состав агрегата		Сроки	Материалы, особенности
		трактор, комбайн, автомобиль	сельхоз-машина		
	Обработка всходов сорняков гербицидами	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	Мерпрозет; Премикс + РЖТ-4 + Bargam; Kuhn Ozone	По всходам сорняков через 2-3 недели после первой поверхностной обработки	Глифос, 4-6 л/га + Вода 300 л/га
4	Внесение фосфорно-калийных (минеральных) удобрений	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	ПФ-0,5 + СЗУ-20 + Levsak; 1-РМГ-4 Амазоне	Под поверхностную обработку или под вспашку	Р60 К90
5	Зяблевая вспашка	Кейс 425 Т-150 МТЗ-1221	ПЛН-5-35, ПЛН-8-40, Challenger, Master	Через 2-3 недели после лущения – культивации или применения гербицида (до конца сентября)	На глубину пахотного горизонта
6	Ранневесеннее закрытие влаги	Кейс 425, Т-150, МТЗ-1221	БЗТС-1, БЗСС-1, КПС-4 + БЗТС-1, Discover	При физической зрелости почвы (влажность 16-18%); апрель	8-12 см
7	Погрузка, транспортировка и внесение азотных удобрений. Обязательно применение серосодержащих удобрений	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221 ГАЗ-3309	ПФ-0,5 + Levsak; 1-РМГ-4 РУМ-5	Под предпосевную подготовку почвы	Н 60-70
8	Опрыскивание почвы гербицидами до посева. Можно совместить с предпосевной обработкой (ПОУ)	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	Мерпрозет; Премикс + РЖТ-4 + Goliat 2500; Bargam	Под предпосевную обработку почвы	Дуал голд, 2 л, Деври-нол (с заделкой), 4 кг/га
9	Предпосевная подготовка почвы	МТЗ-1221, Т-150, Кейс 425	КПС-4 + БЗСС-1+3ККШ-6; РВК-5,4, Амазон	В день посева	4-5 см
10	Определение посевных качеств семян	-	-	До посева	-
11	Обработка семян (опти-	-	КПС-10	До посева,	Рапкол, 25

№ п/п	Наименование работ	Состав агрегата		Сроки	Материалы, особенности
		трактор, комбайн, автомобиль	сельхоз-машина		
	мально инкрустация)			лучше за- благовре- менно	кг/га + 35 л клеящего ве- щест- ва. Фурадан, 15 л, Деро-зал, 2 л/га
12	Посев	МТЗ-82 МТЗ-1221	СПУ-6, СЗТ-3,6, Рapid А, Амазоне	Конец апреля –первая дека- да мая	Норма вы-сева семян, 2-2,5 млн. или 10-12 кг/га. Глу-бина заде-лки 2-3 см
13	Послепосевное прикаты- вание при необходимости	МТЗ-1221	КЗК-10	Одновремен- но с посевом или сразу по- сле него	При сухой по- годе на лёгкой почве
14	Опрыскивание почвы гер- бицидами, если не прове- дена операция 8	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	Мерпроzet; Премикс + РЖТ-4 + Goliat 2500; Bargam	До всходов	Дуал голд, 2 л/га, Клоцет, 1,4 л/га + Вода 300 л/га
15	Опрыскивание посевов гербицидами при высо- кой засорённости	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	Мерпроzet; Премикс + РЖТ-4 + Goliat 2500	Фаза 3-4 ли- стьев рапса	Лонтрел 300, 0,35 л/га + Во- да 300 л/га
16	Опрыскивание посевов инсектицидами при пре- вышении порога вред- ности (шт.). Можно в составе баковых смесей с другими пестицидами при совпадении сроков при- менения (Вода 300 л/га):	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	Мерпроzet; Премикс + РЖТ-4 + Goliat 2500; Bargam	Всходы (2-3 на м ²)	Крестоце- тные бло-шки: Де-цис, 0,3л/га
				Бутониза- ция(1-3 на растение)	Рапсовый цве- тоед: Децис, 0,3
				(2-5 на расте- ние)	Рапсовый пи- лильщик Фу- фанон, 0,7л/га
				(5-10 на рас- тение)	Капустная бе- лянка: Децис, 0,3; Фуфанон, 0,7 л/га
17	Некорневая подкормка микроудобрениями	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	Мерпроzet; Премикс + РЖТ-4 + Goliat 2500; Bargam	Одновремен- но с опера- цией 16 в со- ставе баковой смеси в фазе бутонизации	Борная кисло- та, 2 кг/га
18	Погрузка, транспортиров-	МТЗ-82,	ПФ-0,5 +	Начало бут-	N 30

№ п/ п	Наименование работ	Состав агрегата		Сроки	Материалы, особенности
		трактор, комбайн, автомобиль	сельхоз- машина		
	ка и внесение азотных удобрений	МТЗ-1221 ГАЗ-3309	МВУ-0,7	низации	
19	Опрыскивание посевов фунгицидами при появлении признаков заболеваний	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	Мепрозет; Премикс + РЖТ-4 + Goliat 2500; Bargam	Вегетация рапса. Совместно с операциями 15-17 в составе баковых смесей	Фараон, 1 л; Фоли-кур, 1 л; Альетт, 1,5 кг/га + Вода 300 л/га
20	Десикация посевов рапса (при необходимости)	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-1221	Мепрозет; Премикс + РЖТ-4 + Goliat 2500; Bargam	Стручки жёлтые. По- чернение пер- вых семян. Семена в среднем ярусе коричневые	Баста, 2 л/га + Вода 400 л/га
21	Однофазная уборка	ГАЗ-53, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320	Ньюхо- ланд, Кейс, ДОН-2300 Старые комбайны требуют приспособ- ление ПКК-5 или 54-108А	Конец авгу- ста-начало сентября	Стебель жёлто- зелёный, без листьев, струч- ки главной кисти бурые, семена чёрные с влажностью 12-20%
22	Предварительная очистка семян	ОВП-20, ОВС-25,СМ-4, МПО-100			
23	Сушка семян	Напольные сушилки, С- 20, СКУ-10, СЗС-8, М-819			При влаж- ности семян до 16% тем- пература теп- лоноси-теля не выше37 ⁰ С. При более вы- сокой влажно- сти – не более 30 ⁰ С. Товарное зерно можно нагревать до 55-60 ⁰ С
24	Точная очистка семян рапса	Петкус-Селектра, ЗВС-20			ЗАВ-25, КЗС- 20

Техника для возделывания сельскохозяйственных культур

№ п/п	Название	Марки	Примечание
1.	Трактор	МТЗ-82.1	81 л.с.
		МТЗ-1221	130л.с.
		МТЗ-1523	155л.с.
		Беларус-3022	300л.с.
		Беларус-2022.3	210л.с.
		Беларус-1025.2	105л.с.
		К-700	235л.с.
		К744	250л.с.
		АТМ (Торион)-3180	180л.с.
		АТМ (Торион)-7360	354л.с.
		Т-150	160л.с.
		ХТЗ-17021	170л.с.
		ХТЗ-150К	160л.с.
2.	Комбайны зерноуборочные	Нива-5	5-6,5 кг/с-3 кл
		Енисей-1200	7-8кг/с-4кл
		КЗС-7	7-8кг/с-4кл
		КЗС-8,2	7-8кг/с-4кл
		Акрос-530	8-9,5кг/с-5кл
		Акрос-580	8-9,5кг/с-5кл
		Дон-1500	8-9,5кг/с-5кл
		КЗЗ-1218	от 11 кг/с-6кл
		Ветор-410	от 11кг/с-6кл
3.	Кормоуборочные комбайны	КСК-600	235л.с.
		2К-Г-6-К40	265л.с.
		КСК-100	200л.с.
		Дон-680	2802л.с.
		Ягуар-830	320л.с.
		РСМ-4101	450л.с.
		СЕ-75-40	
4.	Кормоуборочные прицепные комбайны	КСД-2	2м шириной
		Штоль-FST-1050	
5.	Плуги	Мультимастер ММ-112-4Т	4 корпуса
		ММ-112-5Т	5 корпусный
		ММ-112-3Т	
		Ибис-3+1	
		Ленкен Евро Апол	3 корпуса
		Линкен Евро Динамит 7+1	7 корпусов
		ВИЗ-4+1	4х корпусный
		ВИЗ-7+1	
		ВИЗ-5+1	
		ПО-8-40	8-ми корпус
		ПО-4+1	
		НАТ-ПО-104	4 корпуса
6.	Бороны	БДМ-4х4	

		БДН-3А	
		БДУ-2,5-4П	
		БДМ-6	
7.	Культиватор	КНМ-5,6	
		Викинг-6,3+ каток	
		Атлас-4+ каток	
		АКШ-6+ каток	
		КПС-4 стерневой	
8.	Сеялка	СЗТ-3,6	
		РУСЬ-4(посевной комплекс)	
		Полонес-4	
		СПУ-6Д	
		СЗТ-5,4	
		Д-9-30	
		ОБ6-4,3	
		К6-Союз	
		Уния-4	
		МТ-8-Госпардо	для кукурузы
9.	Опрыскиватель	ОП-2000	
		ОПШ-15	
		ОП-1200	
10.	Картофелесажалка	Мидема-СП-42П (4x75)	
11.	Сеялка овощная	СОН-5-2,8	морковь
12.	Картофелеуборочный комбайн	БР-150	
		AVR-220BK	
		Гримме-150	
		ПКК-2-0,5	прицепной
13.	Зерносушильный комплекс	КЗС-20	
		КЗС-10	
		КЗС-30	
14.	Сушилки	Микмар-20	
15.	Очистка	ОВС-25	
16.	Уборка кукурузы	КЗР-10	
17.	Протравитель	ПС-5	
		ПС-10	

ГЛОССАРИЙ

I. Обработка почвы		
1.	Агротехника сельскохозяйственных культур	Система приемов возделывания культур на основе достижений науки, техники и передового опыта с учетом местных почвенно-климатических и организационно-хозяйственных условий. Включает севообороты, обработку почвы, внесение удобрений, подготовку семян к посеву, посев и посадку, уход за растениями, борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, уборку урожая.
2.	Обработка почвы	Механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью создания оптимальных почвенных условий для возделывания растений, уничтожения сорняков, вредных организмов. Обработка почвы необходима: для регулирования физико-механических свойств почвы, усиления биологического круговорота питательных веществ и вовлечения в него элементов питания нижележащих подпахотных слоев, а также заделки удобрений, стерни и растительных остатков в почву; создание условий, обеспечивающих высокоэффективное использование технических средств; охраны окружающей среды, включая защиту почв от эрозии.
3.	Способ механической обработки почвы	Изменение сложения профиля генетической разнокачественности обрабатываемого слоя почвы или взаимное перемещение слоев, генетических горизонтов в вертикальном направлении под воздействием рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий. В земледелии применяют следующие способы: отвальный, безотвальный, перемешивающий (роторный) и комбинированный.
3.1	Отвальный	Обработка почвы отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием ее слоев. Выполняют плугами с предплужниками и без них, с почвоуглубителями, дисковыми и другими орудиями и т.д.
3.2	Безотвальный	Воздействие на почву безотвальными орудиями без оборачивания обрабатываемого слоя. Оказывает различное влияние на процесс эрозии, уменьшая смыв почвы и сток воды. Стерня снижает скорость ветра в приземном слое воздуха и задерживает снег. Она тормозит перекачивание эрозионно-опасных фракций почвы, защищают пашню от зимней и весенней эрозии. Выполняют плоскорезами, глубокорыхлителями, орудиями чизельного типа, тяжелыми противозернистыми культиваторами, безотвальными плугами-рыхлителями со стойками СиБИМЭ, плугами Парплау.
3.3	Роторный, фрезерный (перемешивающий)	Воздействие на почву вращающимися рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин с целью устранения дифференциации обрабатываемого слоя по сложению и плодородию за счет активного крошения и тщательного перемешивания почвы, растительных остатков и удобрений с образованием однородного (однородного) слоя почвы.

3.4	Комбинированный	Сочетание различных способов отвального, безотвального, роторного при обработке почвы. Может осуществляться как за один (комбинированные агрегаты), так и за несколько проходов МТА.
4	Технологические операции	Составная часть технологического процесса, при которой в процессе обработки изменяются определенные свойства почвы.
4.1	Оборачивание	Оборот пласта или взаимное перемещение в вертикальном направлении слоев или генетических горизонтов почвы, различающихся по содержанию гумуса, питательных веществ и другим агрономическим свойствам. Оборачивание выполняют лемешными плугами с культурными и винтовыми отвалами, луцильниками и другими орудиями с целью заделки удобрений, дернины, сорняков и других вредных организмов и предупреждения дифференциации пахотного слоя по плодородию.
4.2	Рыхление	Изменение взаимного расположения почвенных отдельных частей с увеличением объема пор почвы за счет образования более крупных межагрегатных пространств. Проводится для улучшения аэрации, водопроницаемости и повышение доступности растениям питательных веществ. Выполняется всеми видами почвообрабатывающих рыхлящих орудий (плугами, культиваторами, луцильниками и т.д.).
4.3	Крошение	Дробление крупных комков и глыб с уменьшением их размеров для снижения испарения влаги с поверхности почвы, обеспечения равномерности глубины заделки семян и ускорения появления их всходов.
4.4	Перемешивание	Изменение взаимного расположения почвенных агрегатов с целью создания более однородного, гомогенного по плодородию обрабатываемого слоя и равномерного распределения удобрений, мелиорантов и пожнивных остатков. Осуществляют плугами без предплужников, дисковыми и роторными орудиями.
4.5	Создание нанорельефа	Формирование на поверхности поля борозд, гряд, гребней, лунок, щелей, микролиманов с целью снижения стока воды и смыва почвы на эрозионно-опасных склонах за счет уменьшения скорости водного потока или перевода его с поверхности во внутрпочвенный. Проводится на склонах крутизной 5-8° специальными орудиями или приспособлениями к серийным с/х машинам.
4.6	Сохранение стерни на поверхности поля	Создание мульчирующего слоя на поверхности почвы с помощью безотвальных приемов обработки и стерни для снижения скорости ветра и выдувания почвы, растений, увеличение накопления снега и уменьшения глубины промерзания, ускорения поглощения атмосферных осадков и снижения потерь влаги на испарение.
4.7	Уплотнение	Изменение взаимного расположения почвенных отдельных частей с уменьшением объема крупных некапиллярных пор с целью улучшения прогревания почвы, контакта семян с почвой и подтягивания влаги с нижележащих слоев к семенному ложу. Проводят катками с различной формой ра-

		бочей поверхности (кольчато-шпоровыми, гладкими водоналивными.).
4.8	Выравнивание поверхности почвы	Устранение неровностей поверхности почвы для равномерной заделки семян, уменьшения площади поверхности испарения влаги, подготовки участка к орошению, улучшения условий работы посевных и уборочных машин. Осуществляют боронами, волокушами, катками, шлейфами и планировщиками.
4.9	Подрезание сорняков	Лишение жизнеспособности сорных растений за счет механического повреждения их корневой системы. Осуществляется одновременно с другими технологическими операциями при вспашке, лушении, культивации, междурядной обработке.
5	Система обработки почвы	Совокупность научно-обоснованных приемов глубокой, мелкой и поверхностной обработок почвы, выполняемых в определенной последовательности при возделывании культуры или в паровом поле. Выделяют системы обработки почвы под яровые зерновые, озимые, пропашные, овощные, плодовоягодные и другие культуры.
5.1	Основная	Сплошная, наиболее глубокая (не менее половины мощности пахотного слоя) обработки почвы под определенную культуру севооборота, существенно изменяющая ее сложение. Как правило, проводят осенью, сразу после уборки предшественника или весной под культуры позднего срока посева.
5.2	Зяблевая	Совокупность приемов обработки почвы в летне-осенний период под посев яровых культур в следующем году. Существуют различные варианты обработки: лушение стерни с последующей осенней вспашкой; полупаровая обработка, сочетающая осенние поверхностные и глубокую обработки; только осенняя вспашка; мелкая поверхностная обработка почвы с сохранением стерни и растительных остатков на поверхности поля; глубокое рыхление без оборота пласта; обработка почвы с созданием микрорельефа на поверхности поля. Общие требования к зяблевой обработке почвы - проведение ее без разрыва с уборкой урожая и недопущение в дальнейшем развития сорной растительности.
5.3	Обработка почвы полупаровая	Совокупность приемов сплошной обработки почвы после ранобуриаемых непаровых предшественников, выполняемых в летне-осенний период по типу чистого пара.
5.4	Предпосевная обработка почвы	Сплошная обработка почвы, проводимая посевом или посадкой сельскохозяйственных культур с целью обеспечения оптимальных условий для прорастания семян.
5.5	Углубление пахотного слоя	Увеличение мощности пахотного слоя за счет вовлечения в него нижележащих генетических горизонтов различными способами основной обработки почвы путем постепенного припахивания 1-2 см; одноразового вовлечения слоя 6-8 см с одновременным внесением высоких доз органических и минеральных удобрений; глубокого безотвального рыхления на 35-40 см с оставлением на поверхности почвы стерни и растительных остатков.

6	Прием обработки почвы	Однократное воздействие на почву различными почвообрабатывающими орудиями и машинами тем или иным способом с целью осуществления одной или нескольких технологических операций (рыхления, перемешивания почвы и др.) на определенную глубину.
6.1	Вспашка	Прием, обеспечивающий оборачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 135°, частичное перемешивание и рыхление почвы, а также подрезание корневой системы растений, заделку пожнивных остатков, удобрений, и семян сорных растений. Улучшает сложение и водно-воздушный режим почвы.
6.2	Вспашка мелиоративная	Специальный прием обработки на глубину более 40 см специальными плугами для улучшения водно-физических свойств почвы при первичном освоении избыточно увлажненных земель.
6.3	Вспашка двухъярусная	Специальный прием основной обработки на глубину 35-40 см, обеспечивающий оборачивание верхней части пахотного слоя с одновременным рыхлением нижней или взаимным перемещением двух слоев в вертикальном направлении верхнего и нижнего слоев и вегетативных органов размножения сорняков, дернины, растительных остатков, что замедляет темпы их минерализации. Эффективна как прием увеличения мощности корнеобитаемого слоя дерново-подзолистых и серых лесных почв.
6.4	Вспашка трехъярусная	Специальный прием обработки на глубину 40-50 см с частичным или полным перемещением пахотного, подзолистого (солонцового) и иллювиального горизонтов. Эффективна при окультуривании дерново-подзолистых почв и солонцов.
6.5	Вспашка плантажная	Специальный прием обработки на глубину 50-70 см (до 1 м) с оборотом пласта на 100° и расположением гумусового горизонта по горизонтам, что приводит к неоднородности обрабатываемого слоя по плодородию, но резко улучшает его физические свойства. Эффективна при создании слоистого профиля на легких почвах, улучшении солонцов, закладка лесополос, плодопитомников и садов при условии внесения высоких доз органических, минеральных удобрений и мелиорантов.
6.6	Чизельная обработка почвы	Дискретный прием обработки почвы орудиями чизельного типа, обеспечивающий сплошное рыхление верхней части и дискретное нижней части обрабатываемого слоя с частичным крошением и перемешиванием. Эффективен для разрушения плужной подошвы и уплотненных пахотных и подпахотных слоев под культуры с глубоко проникающей корневой системой, а также на эрозионно опасных склонах для перевода поверхностного стока во внутрипочвенный.
6.7	Плоскорезная обработка	Прием сплошной безотвальной обработки почвы плоскорезными орудиями с сохранением на поверхности поля до 80% пожнивных растительных остатков, обеспечивающая рыхление почвы и подрезание сорняков. Эффективна в зонах недостаточного увлажнения и на эрозионно-опасных склонах крутизной 3-5°.

6.8	Фрезерная обработка	Прием сплошной допосевной и послепосевной или дискретной обработки орудиями с вращающимися рабочими органами (активно или пассивно), обеспечивающий интенсивное рыхление, тщательное перемешивание обрабатываемого слоя почвы и полное уничтожение сорняков. Эффективен при возделывании пропашных и овощных культур на тяжело-суглинистых заплывающих почвах, а также при междурядной обработке корне- и клубнеплодов, ягодников и овощных культур.
7	Приемы поверхностной и мелкой обработки	Сплошное или дискретное воздействие на почву орудиями при глубине обработки до 8см - поверхностная и не более 16 см - мелкая.
7.1	Лущение жнивья	Прием зяблевой поверхностной обработки почвы после уборки зерновых культур, обеспечивающий рыхление, крошение, частичное оборачивание и перемешивание почвы, а также провоцирование и подрезание сорняков, снижение непроизводительных потерь влаги.
7.2	Лущение почвы	Прием зяблевой поверхностной обработки дисковыми или лемешными орудиями после уборки не зерновых культур, обеспечивающий рыхление, крошение, оборачивание и частичное перемешивание почвы, а также подрезание сорняков.
7.3	Дискование почвы	Прием зяблевой или предпосевной мелкой обработки почвы боронами дисковыми обеспечивающих рыхление, крошение, перемешивание почвы и уничтожение сорняков.
7.4	Культивация	Прием сплошной или дисперсной обработки почвы, обеспечивающий ее крошение, рыхление, перемешивание, выравнивание поверхности поля и подрезание сорняков. Обеспечивает также заделку удобрений и формирует семенное ложе.
7.5	Междурядная обработка почвы	Прием послепосевной обработки почвы в междурядьях пропашных культур с целью уничтожения сорняков и оптимизации почвенных условий произрастания возделываемых культур.
7.6	Окучивание	Прием послепосевной междурядной обработки, обеспечивающий приваливание почвы к основанию стеблей растений с целью увеличения объема почвы для формирования корне- и клубнеплодов и придаточных корней.
7.7	Боронование почвы	Прием поверхностной предпосевной обработки почвы, обеспечивающий рыхление, крошение и выравнивание поверхности поля, а также уничтожение проростков, всходов сорняков и снижение непроизводительных потерь влаги. Выполняется зубовыми, игольчатыми и ножевидными боронами.
7.8	Боронование посевов	Прием поверхностной послепосевной обработки почвы, обеспечивающий разрушение почвенной корки, уничтожение до 70-80% всходов сорняков и создание благоприятных условий водно-воздушного режима для появления дружных всходов растений.
7.9	Прикатывание почвы	Прием поверхностной до- или послепосевной обработки почвы, обеспечивающий ее уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности поля. Предпосевное

		прикатывание обеспечивает лучшее прогревание почвы и равномерную глубину заделки мелкосеменных культур, а послепосевное – улучшает контакт семян с почвой, увеличивает капиллярный приток влаги к семенам, ускоряя их прорастание. Используют гладкие водоналивные катки, кольчато-зубовые, кольчато-шпоровые, кольчатые, прутковые и др.
7.10	Шлейфование почвы	Прием поверхностной предпосевной обработки вспаханной с осени почвы, обеспечивающий ее рыхление и выравнивание под посев мелкосемянных культур орошаемых земель.
7.11	Малование почвы	Обработка почвы малой, обеспечивающее выравнивание поверхности и уплотнение верхней части пахотного слоя на орошаемых участках.
7.12	Планировка почвы	Прием поверхностной обработки почвы, обеспечивающий выравнивание поверхности поля или придание ему определенного уклона.
8	Система обработки почвы под яровые	Включает в зависимости от предшественника обработку полей из-под многолетних трав, чистых и кулисных паров, обработку почвы под промежуточные культуры или после их уборки.
9	Система обработки почвы под озимые	Включает обработку чистых (кулисных) и занятых паров и обработку после непаровых предшественников.
10	Минимальная обработка почвы	Научно обоснованная обработка почвы, обеспечивающая снижение энергетических затрат и уровня техногенного воздействия за счет уменьшения числа, глубины и площади обработки, совмещение приемов в одном рабочем процессе и применение гербицидов.
11	Посев	Размещение семян по площади поля на установленную глубину их заделки.
12	Посадка	Размещение на площади поля посадочного материала рассады, сеянцев, саженцев и органов вегетативного размножения растений на установленную глубину.
13	Способ посева	Размещение семян по площади поля, обеспечивающее благоприятные условия для появления всходов, питания, освещенности растений и механизированного ухода за ними.
13.1	Рядовой посев	Посев для размещения семян рядками.
13.2	Обычный рядовой посев	Рядовой посев с междурядьями от 10 до 25 см. Используют при возделывании культур сплошного сева.
13.3	Узкорядный посев	Рядовой посев с междурядьями не более 10 см.
13.4	Перекрестный посев	Рядовой посев в двух пересекающихся направлениях
13.4	Широкорядный посев	Рядовой посев с междурядьями 45 см и более. Используют при возделывании кормовой и сахарной свеклы (45 см) картофеля, кукурузы, подсолнечника (70 см).
13.5	Пунктирный посев	Широкорядный посев с одиночным равномерным распределением семян в рядках, осуществляемый сеялками точного высева.
13.5	Ленточный посев	Рядовой посев, в котором два или несколько рядков (строчек), образующих ленты, чередуются с широкими междурядьями для прохода машинно-тракторных агрегатов. Используется при выращивании овощных и лекарственных растений.

13.6	Бороздковый посев	Посев на дно специально образуемой борозды в районах, подверженных эрозии. Используют при возделывании зерновых и кукурузы.
13.7	Гребневой посев (посадка)	Посев (посадка) на специально сформированных гребнях. Используется при возделывании культур в зонах избыточного увлажнения и на почвах с малой мощностью гумусового горизонта.
14	Глубина посева (посадки)	Расстояние от поверхности почвы до высеянных семян, а также нижней части корня или вегетативных органов размножения.
15	Норма высева (посадки)	Количество или масса высеваемых (высаживаемых) на одном гектаре семян (вегетативных органов) с учетом их хозяйственной годности (всхожести и чистоты), обеспечивающая оптимальную площадь питания растений. Выражается количеством всхожих семян (млн. или тыс./га) или массой (шт., т).
16	Площадь питания	Поверхность почвы, занимаемая одним растением и обеспечивающее наилучшие условия для его роста и развития. Зависит от вида растения, его кустистости, степени ветвления, а также условий увлажнения зоны и продолжительности вегетационного периода.
17	Шаровка	Первая послепосевная междурядная обработка пропашных культур на глубину 4-5 см при появлении всходов и обозначение рядков с целью уничтожения всходов сорняков, улучшение газообмена и сохранение влаги в почве.
18	Букетировка	Прием послепосевной обработки почвы при возделывании свеклы и овощных культур с оставлением в рядке «букетов» из нескольких растений и уничтожение сорняков.
19	Подкормка растений	Поверхностное или внутрипочвенное внесение жидких органических и гранулированных минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры в период их роста и развития. Внесенную в почву в период наибольшей потребности в том или ином элементе питания (корневая подкормка) питательные вещества усваиваются корнями, при поверхностном внесении (некорневая подкормка) раствора в удобрений они поступают в растения через листья.
20	Технология возделывания сельскохозяйственных культур	Совокупность взаимосвязанных приемов воздействия на почву и растения с целью создания оптимальных условий для роста растений и формирования урожая высокого качества.
21	Карта технологическая	Информационная таблица, содержащая последовательные перечисление технологических приемов по производству одного вида сельскохозяйственной продукции, их количественную и качественную оценку, средства, сроки и продолжительность выполнения полевых работ, а также затраты труда и денежных средств на единицу работы и весь объем.
22	Уборка урожая	Сбор урожая сельскохозяйственных культур
22.1	Однофазная уборка урожая	Уборка урожая с выделением основной продукции за один этап.
22.2	Двухфазная уборка урожая	Уборка урожая с выделением основной продукции в два этапа. При уборке зерновых скашивание в валки хлебов с

		последующим обмолотом используется при высокой степени засоренности посевов, полеглости и высокой влажности почвы.
23	Урожай	Продукция, полученная в результате выращивания сельскохозяйственных культур.
24	Урожайность	Средний урожай основной продукции с одного гектара. Выражается в т/га.
25	Валовый сбор	Суммарный сбор определенного вида продукции со всей площади посева.
26	Продуктивность культуры	Средний урожай основной и побочной продукции с одного гектара, выраженный в зерновых или кормовых единицах.
II. Севообороты		
1.	Севооборот	Научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени (по годам) и в пространстве (по полям) или только во времени. Севооборот является организационно-технологической основой производства растениеводческой продукции.
2.	Структура посевной площади	Соотношение площади посевов сельскохозяйственных культур и чистого пара в с.х. предприятии или севообороте выраженное в процентах от площади пашни. Расчет структуры ведется по каждой культуре, площадь посева которой делится на общую площадь пашни и умножается на 100%.
3.	Площадь посевная	Площадь пашни, занятая посевами сельскохозяйственных культур.
4.	Схема севооборота	Перечень с.х. культур и паров в порядке их чередования в севообороте.
5.	Ротация севооборота	Период времени (обычно годы), в течение которого с.х. культуры и пар проходят через каждое поле в последовательности, предусмотренной схемой севооборота.
6.	Пашня	С.х. угодия, подвергающиеся механической обработке и используемое для возделывания с.х. культур.
7.	Поля севооборота	Равные по площади участки пашни, на которые она разбивается согласно схеме севооборота. Отклонение размера поля от средней площади может достигать $\pm 5\%$. Как правило, поле засевают одной культурой, но иногда несколькими.
8	Предшественник	Сельскохозяйственная культура или пар, предшествующие посеву другой культуры. Обычно предшествующая культура занимает поле в предыдущем году. В севооборотах с промежуточными культурами или при получении 2 –3 урожая в год предшествующая культура занимает поле в текущем году. По влиянию предшественников на плодородие почвы и урожайность последующих культур их объединяют в группы: чистые и занятые пары, многолетние и однолетние травы, зерновые бобовые, пропашные, озимые зерновые, технические, яровые зерновые.
9	Чистые пары	Выполняют функции: накопление, сохранение и рациональное использования почвенной влаги; мобилизация питательных веществ в почве, борьба с вредными организмами.

		ми (сорняки, вредители, болезни). В паровом поле имеется возможность применения органических и минеральных удобрений, проведения известкования, гипсование и культуртехнических работ. Чистые пары подвергнуты эрозии и дефляции.
10	Занятые пары	Вводятся в севооборот в условиях достаточного увлажнения и выполняют в основном функции обогащение почвы органическими веществами за счет зеленых удобрений и вносимого навоза, борьба с сорной растительностью, мобилизации питательных веществ из труднодоступных соединений, рационального использования влаги весенних запасов. Занятые пары защищают почву от эрозии и дефляции.
11	бобовые культуры	Культуры представляют большую ценность как предшественник прежде всего благодаря их азотофиксирующей способности. Они накапливают в почве меньше азота чем клевер и люцерна. Многие зерновые бобовые культуры относятся к группе ранние яровые, которые быстро растут и рано освобождают поля и обеспечивают достаточно хорошую чистоту от сорняков, вредителей, болезней, не поражающих растения других семейств.
12	Пропашные культуры	Объединены в одну группу по способу возделывания. Эта группа представлена большим разнообразием культур, которые возделывают широкорядно и в течение вегетации осуществляют междурядные обработки почвы. Значительное место среди пропашных культур занимают корне- и клубнеплоды (сахарная свекла, картофель, столовые и кормовые корнеплоды).
13	Зерновые культуры	Ценность зерновых культур как предшественников во многом определяется технологией возделывания и их предшественником. Озимые и яровые зерновые выращиваемые по чистым парам, многолетним травам являются хорошими предшественниками для других культур. Озимые зерновые культуры рано освобождают поля, и после их уборки остаются 2-3 теплых месяца, в течение которых можно возделывать промежуточные культуры. Ценность яровых зерновых несколько ниже, чем озимых. В пределах зерновых овес меньше поражается корневыми гнилями, чем ячмень, поэтому он более предпочтителен как предшественник для других зерновых.
14	Промежуточные культуры	Возделывают после уборки основной ранубираемой культуры с целью получения товарной продукции кормов и зеленых удобрений. Они способствуют эффективному использованию влаги осеннего и весеннего периодов, улучшению фитосанитарного состояния почвы, защите почвы от эрозии и дефляции, улучшению структуры и баланса органического вещества, биологической активности почвы. Ценность промежуточных культур как предшественников определяется видовым составом растений, целью использования продукции (на корм, зеленое удобрение). Поэтому в одном случае ценность промежуточных культур приближается к занятым парам, в другом – к зерновым бобовым

		или зерновым.
15	Повторная культура	С.-х культура, возделываемая на одном и том же поле 2- 3 года подряд. Выделяют три группы культур: сильно снижающие урожай при повторных посевах (лен- долгунец, сахарная свекла, клевер, соя, горох, люпин, подсолнечник); способные при хорошем удобрении, обработке почвы и борьбе с сорняками обеспечивать при двух и даже трех повторных посевах хорошие урожаи (рожь, ячмень, пшеница, овес, рис, картофель, табак); способные давать высокие и устойчивые урожаи при повторных посевах в течение нескольких лет (хлопчатник, кукуруза, конопля).
16	Гребневая культура	Культура, возделываемая на гребнях, главным образом в условиях избыточного увлажнения.
17	Пар	Поле севооборота или его часть, не занимаемое посевами в течение всего или большей части вегетационного периода и содержащееся в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. В период парования проводят многократные механические обработки, внося гербициды, органические и минеральные удобрения. В результате чего погибают органы размножения вредных организмов, в почве накапливаются питательные вещества в усвояемой для растений форме и вода, улучшаются агрофизические свойства почвы.
17.1	Пар чистый	Паровое поле, свободное от возделываемых с.-х культур и обрабатываемое в течение вегетационного периода. Может быть черным, ранним и кулисным
17.2	Пар черный	Чистый пар, основная обработка которого проводится летом или осенью предшествующего года парования (сразу после уборки предшественника).
17.3	Пар ранний	Чистый пар, обработка которого начинается в год парования весной следующего года после уборки предшественника.
17.4	Пар кулисный	Чистый пар, на котором полосами перпендикулярно господствующим ветрам высевают растения для задержания снега и предотвращения дефляции почвы. Для кулис используются подсолнечник, кукуруза, сорго, горчица и другие высокостебельные культуры. Кулисные растения высевают в июне по 2-3 рядка через 10-15 м. Междурядья кулисных растений обрабатывают по мере отрастания сорняков.
17.5	Пар занятый	Поле занятое некоторую часть вегетационного периода ранобураемыми культурами сплошного посева, пропашными и сидеральными в остальное время проводятся технологические приемы.
17.6	Пар занятый сплошной	Поле занятое ранобураемыми культурами сплошного посева: озимые на зеленый корм, смеси злаковых и бобовых культур на зеленый корм или сено и др.
17.7	Пар занятый, пропашной	Поле занятое пропашными культурами: картофель ранний, кукуруза или подсолнечник на силос, турнепс и др.
17.8	Пар занятый сидеральный	Поле засеваемое бобовыми или другими культурами для заделки их в почву на зеленое удобрение. Сидеральные растения запахивают в почву после прикатывания водоналивными катками. Иногда первый укос используют на

		корм, а отросшую отаву прикатывают и запахивают в почву в качестве зеленого удобрения.
18	Сидерат	Масса зеленых растений, запахиваемая в почву для обогащения ее органическим веществом и легкодоступными для с.х. культур элементами минерального питания. В качестве сидератов возделывают бобовые (люпин, сераделлу, донник, озимую вику, эспарцет) и капустные (горчица, рапс) растения. Зеленое удобрение в почве разлагается гораздо быстрее, чем другие органические вещества, богатые клетчаткой.
19	Почвоутомление	Накопление в почве специфических болезнетворных микроорганизмов, семян сорняков, фитотоксических веществ, что приводит к резкому снижению урожая с.х. культур. Почвоутомление наблюдается при бессменном и повторном возделывании культур.
20	Специальный севооборот	Севооборот, предназначенный для возделывания культур, требующих специальных агроландшафтных условий и технологии производства. К таким культурам относятся овощи, бахчевые, конопля, рис, лекарственные, эфиромасличные растения и др.
III. Сорные растения		
1	Сорные растения	Дикорастущие растения, обитающие на сельскохозяйственных угодьях и снижающие величину и ухудшающие качество урожая.
2	Засорители	Растения, относящиеся к культурным видам, но не возделываемые на данном поле.
3	Ядовитые	Сорняки, содержащие ядовитые вещества и вызывающие отравление человека и животных.
4	Карантинные сорняки	Особо вредоносные, отсутствующие или ограниченно распространенные на территории страны или отдельного региона сорняки, включенные в перечень карантинных объектов.
5	Специализированные сорняки	Сорняки, засоряющие посевы только определенной культуры. Например, горох засоряет пелюшка; лен – льняные формы рыжика, плевела, торицы, куколя; овес – овсюг. Такие сорняки трудно найти в посевах и отделить от семян культурных растений.
6	Паразитные сорняки	Сорняки, не обладающие способностью к фотосинтезу и питающиеся за счет растения-хозяина. Они могут быть корневые – паразитирующие на корнях растений (заразиха) и стеблевые – паразитирующие на стебле хозяина (повилики).
7	Полупаразитные сорняки	Сорняки, не утратившие способности к фотосинтезу, но при определённых условиях могут питаться за счет растения-хозяина (погремок большой, мытник болотный, иванда-марья).
8	Непаразитные сорняки	Обычные автотрофные растения, использующие такие же факторы как культурные растения, их подразделяют на малолетние и многолетние.
9	Малолетние сорняки	Сорняки, размножающиеся семенами, имеющие жизненный цикл не более 2 лет и отмирающие после созревания семян.

9.1	Эфемерные	Малолетние сорняки с очень коротким периодом вегетации, способные давать за сезон несколько поколений.
9.2	Яровые ранние	Малолетние сорняки, семена которых прорастают ранней весной при температуре 2-4 ⁰ , а растения плодоносят и отмирают в том же году.
9.3	Яровые поздние	Малолетние сорняки, семена которых прорастают при устойчивом прогревании почвы (10-12 ⁰ С), а растения плодоносят и отмирают в том же году.
9.4	Зимующие	Малолетние сорняки, заканчивающие вегетацию при ранних весенних всходах в том же году, а при поздних всходах способные зимовать в любой фазе роста.
9.5	Озимые	Малолетние сорняки, нуждающиеся для своего развития в пониженных температурах зимнего сезона независимо от срока прорастания.
9.6	Двухлетние	Малолетние сорняки, для развития которых требуется два полных вегетационных периода.
10	Многолетние	Сорняки, жизненный цикл которых продолжается свыше 2 лет, способные неоднократно плодоносить и размножающиеся семенами и вегетативно.
10.1	Мочковатокорневые	Многолетние сорняки с мочковатым типом корневой системы и ограниченной способностью к вегетативному размножению. Дают новый побег от придаточных почек нижней части стебля.
10.2	Стержнекорневые	Многолетние сорняки с удлиненным и утолщенным главным корнем и ограниченной способностью к вегетативному размножению. Подрезанный корень или его отрезок образует новые побеги.
10.3	Клубневые	Многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно и образующие на корнях или подземных стеблях утолщения.
10.4	Луковичные	Многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно вегетативно (луковицами), образующимися в нижней части стебля у основания материнской луковицы. Осенью луковицы прорастают и после перезимовки образуют стебель, несущий соцветие.
10.5	Корневищные	Многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно видоизмененными подземными стеблями.
10.6	Корнеотпрысковые	Многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно корнями, дающими отпрыски из почек главного корня или всей корневой системы. Эта поросль дает начало новым растениям. Вегетативные органы размножения располагаются на разной глубине и обладают большой способностью к отращиванию, а также высокой семенной продуктивностью.
10.7	Ползучие	Многолетние сорняки, размножающиеся преимущественно стелющимися и укореняющимися побегами, в том числе усами, плетями. Как правило, однолетние стебли, по мере роста укореняются в узлах и образуют розетки листьев, которые зимуют и на следующий год развиваются как самостоятельное растение.
11	Засорённость посева	Количество сорняков или величина их массы на единице площади посева.

12	Потенциальная засорённость	Численность жизнеспособных семян и органов вегетативного размножения сорняков в почве на единицу площади или объема.
13	Вредоносность сорняков	Ущерб, причиняемый сельскохозяйственным культурам сорняками и определяемый количеством потерянной продукции или ухудшением ее качества.
14	Критический порог вредоносности	Наименьшее количество сорняков, при котором устанавливается статистически существенное снижение урожая культуры или ухудшение его качества.
15	Экономический порог вредоносности	Минимальное количество сорняков, полное уничтожение которых обеспечивает получение прибавки урожая, окупающей затраты на истребительные мероприятия и уборку дополнительной продукции.
16	Борьба с сорняками	Уничтожение сорняков или снижение их вредоносности допустимыми способами и средствами.
17	Предупредительные меры борьбы с сорняками	Система мер борьбы с сорняками, направленных на ликвидацию источников и устранение путей распространения сорняков. Включают: тщательную очистку посевного материала, тары, транспортных средств, складов от семян сорняков; соблюдение оптимальных сроков и способов посева, норм высева; своевременную уборку урожая; оборудование технических средств специальными приспособлениями для сбора семян сорняков; скармливание отходов растениеводства только в запаренном или размолотом виде, уничтожение сорных растений до созревания семян на всей территории хозяйства; правильное приготовление навоза и компостов; выбор сортов культурных растений, устойчивых к сорнякам; очистку воды от семян сорняков при орошении; соблюдение противосорнякового карантина.
18	Карантин растений	система государственных мероприятий, направленных на защиту растительных богатств от завоза и вторжения карантинных и других опасных вредителей, возбудителей болезней растений и сорняков, на локализацию и ликвидацию их очагов. Различают внешний и внутренний карантин.
19	Истребительные мероприятия	Система мер борьбы по уничтожению сорняков.
20	Механические меры борьбы с сорняками	Уничтожение сорняков почвообрабатывающими машинами и орудиями: провокация прорастания (создание условий для быстрого и дружного прорастания сорняков с последующим уничтожением их всходов и проростков), вычесывание (удаление органов вегетативного размножения сорняков из почвы рабочими органами машин и орудий), вымораживание (уничтожение подземных органов вегетативного размножения сорняков низкими температурами при перемещении их на поверхность почвы), высушивание (уничтожение сорняков вследствие высушивания верхних слоев почвы специальными приемами ее обработки), удушение (уничтожение проросших семян и органов вегетативного размножения сорняков путем глубокой заделки их в почву), истощение (уничтожение многолетних сорняков многократным подрезанием побегов на разной глубине в пределах пахотного слоя почвы).

21	Химические меры борьбы с сорняками	Уничтожение сорняков гербицидами.
22	Агроценоз	Сообщество культурных и сорных растений сложившееся на конкретной территории.
23	Гербициды	Химические вещества для уничтожения нежелательной травянистой (сорной) растительности.
24	Гербицид общего (сплошного) действия	Гербицид, уничтожающий всю растительность на обрабатываемой площади.
25	Доза гербицида	Количество гербицида в единицах массы на единицу поверхности, объёма или массы обрабатываемого объекта.
26	Довсходовое применение гербицидов	Применение гербицида после посева или одновременно с посевом до появления всходов.
27	Локальное применение гербицидов	Выборочное применение гербицида в местах концентрации сорных растений.
28	Последствие гербицидов	Влияние применения гербицидов в предыдущие годы на состояние культурных и сорных растений.
29	Интегрированная защита посевов	Методологический подход безопасного, эффективного и экономически оправданного совместного использования всех доступных приёмов (механические, биологические, химические и др.) подавления доминирующих вредителей, болезней и сорных растений.
30	Конкурентоспособность сельскохозяйственных культур	Способность культурных растений подавлять рост и развитие сорных растений, снижать их массу и обилие.
31	Доза гербицида	Количество гербицида в единицах массы на единицу поверхности, объёма или массы обрабатываемого объекта.
IV. Система земледелия		
1	Система земледелия	Научно-обоснованный комплекс методов и технологий производства продукции растениеводства, адаптированный к агроландшафтам и ресурсно-энергетическому потенциалу сельскохозяйственного предприятия, обеспечивающий оптимальную агроэкологическую эффективность. Такая система земледелия получила название адаптивно-ландшафтной. Методами производства растениеводческой продукции являются примитивный, экстенсивный, техногенно-химический, биологический, эколого-адаптивный
2	Ландшафтное землеустройство	Внутрихозяйственная и межхозяйственная организация территорий с разработкой системы мероприятий по сохранению и улучшению природных ландшафтов, изменению при необходимости целей и методов использования ландшафтов, по обеспечению наиболее эффективного выполнения ландшафтом его социально-экономических функций при сохранении воспроизводящих и средоформирующих свойств. Включает организацию охраняемых территорий и объектов, водоохранных и зеленых зон и т.д.
3	Ландшафт	Генетически однородный природный территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий

		из свойственного только данному ландшафту набора динамически сопряженных и закономерно повторяющихся в пространстве основных и второстепенных урочищ.
4	Агроландшафт	Антропогенный ландшафт, естественная растительность которого на подавляющей части территории заменена агроценозами. Агроландшафт характеризуется экологической неустойчивостью, равновесие поддерживается системой агротехнических и мелиоративных приемов.
5	Орошение земель (ирригация)	Искусственное увлажнение почвы для повышения ее плодородия. Может быть внутрпочвенным (вода подается в корнеобитаемый слой почвы при помощи водоводов) и надпочвенным (дождевание, налив напуском). Орошение создает необходимые условия для регулирования водного, воздушного, теплового и питательного режимов почвы. Наибольшее распространение получило орошение картофеля, овощных культур, сенокосов и пастбищ. Поливную норму (м/га) определяют по формуле: $H = 100 A M (B - V)$, где А- глубина расчетного слоя почвы, мм; М- плотность, т/м; В - наименьшая влагоемкость почво-грунта, % на абсолютно сухое вещество; В - влажность почвы ко времени полива, %.
	Мелиорация	Совокупность организационно- хозяйственных и технологических мероприятий по коренному улучшению земель с неблагоприятными водными и воздушными режимами, химическими и физическими свойствами, подверженных механическому действию воды и ветра. Относят орошение, осушение и агромелиорацию. Обеспечивает устойчивые урожаи, способствует рациональному использованию земли.
6	Норма оросительная	Количество воды, которое следует подать дополнительно за период вегетации на 1 га.
7	Поливная	Глубина залегания уровня грунтовых вод от поверхности почвы, характеризующая режим фунтовых вод. Измеряют между каналами или дренами.
8	Интенсивная технология	Сочетание агротехнических приемов возделывания с- х культур, отличающихся сбалансированностью элементов продуктивности на высоком уровне. Характерная особенность интенсивной технологии- это не только высокий уровень применения удобрения, средств защиты растений, но и точное соблюдение доз, сроков и способ их внесения, что достигается применением постоянной технологической колеи, совершенных машин и приспособлений, их тщательной регулировкой. Интенсивная технология предусматривает: размещение посевов по лучшим предшественникам в системе севооборотов; возделывание высокоурожайных сортов интенсивного типа с хорошим качеством зерна; высокое обеспечение растений элементами минерального питания с учетом их содержания в почве; дробное применение азотных удобрений.

		<p>ний в период вегетации по данным почвенной и растительной диагностики; применение интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней; регулирование роста ретардантами; своевременное и качественное выполнение всех технологических приемов, направленных на защиту почв от эрозии, накопление влаги, создание благоприятных физических условий для развития с-х. культур.</p> <p>Цель интенсивной технологии - обеспечение значительного роста урожайности и повышения качества продукции.</p>
--	--	---

Романова Ираида Николаевна, **Перепичай** Марина Игоревна
Птицына Наталья Васильевна, **Мартынова** Ксения Викторовна

Пути совершенствования технологий возделывания масличных и эфиромасличных культур на продовольственные и технические цели

Учебное пособие

Подписано в печать 2020 г. Формат 60x84/16
Бумага офсетная №1. 6,2 Печ. л. Тираж экз. 100
Заказ №

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