

# ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ



# **Технологии защиты ярового рапса в условиях Тюменской области**

**Рекомендации**

(брошюра)

Тюмень 2020

**УДК 632.98:633.853(571.12)**

**ББК 44.9:42.14**

**Т 38**

Авторы-составители:

*А.И. Старых*, кандидат сельскохозяйственных наук,

*П.Е. Ходаков*, кандидат биологических наук

**Т-38**      **Технологии защиты ярового рапса в условиях Тюменской области:** рекомендации (брошюра) / авт.-сост. А.И. Старых, П.Е. Ходаков. – Тюмень, 2020. – 60 с. – Текст непосредственный.

Изложены биологические особенности, сорта, агротехника и место в севообороте, системы подготовки почвы, внесения удобрений, посева, уборки и послеуборочной обработки ярового рапса в условиях Тюменской области. Даны характеристики основных вредителей и болезней ярового рапса и рекомендованы меры борьбы с ними.

Предназначены для специалистов сельскохозяйственного производства, руководителей хозяйств, слушателей курсов повышения квалификации, студентов и преподавателей средних и высших учебных заведений.

Рассмотрены и одобрены на заседании Ученого совета Агротехнологического института, протокол №2 от 22.10.2020 г.

Рецензент: *А.М. Субботин*, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела биоресурсов ТюмНЦ СО РАН

## Введение

Яровой рапс является ценной масличной, кормовой и технической культурой. В его семенах в пересчете на абсолютно сухое вещество содержится 45-48 % жира, 21-23 % белка, 6-7 % клетчатки и до 24-26 % безазотистых экстрактивных соединений. Рапсовое масло содержит в своем составе ценные ненасыщенные жирные кислоты (олеиновую, линолевую и др.) и обладает высокой биологической ценностью. Оно подходит как для жарки, так и для приготовления салатов. Его используют при изготовлении высококачественных кондитерских изделий, маргарина, мороженого, майонеза, диетических напитков. В рапсовом жмыхе, получаемом после извлечения из семян рапса масла, содержится от 38 до 45 % ценного растительного белка, богатого по своему составу и сбалансированного по содержанию основных аминокислот (лизина, метионина, триптофана и др.). В 1 кг рапсового жмыха содержится 1,25 кормовых единиц. По концентрации обменной энергии рапс в 1,5-2,0 раза превосходит зерновые культуры и в 1,2-1,7 раза – бобовые. Одной тонной рапсового жмыха можно сбалансировать 7-8 тонн зернофуража.

Рапс можно успешно выращивать для получения зеленого корма, приготовления силоса, сенажа, травяной муки. В условиях Западной Сибири урожайность зеленой массы ярового рапса может достигать 500-700 ц/га. По своей питательности она превосходит распространенные бобово-злаковые травосмеси. Кроме того, рапс обладает способностью интенсивно отрастать после скашивания или стравливания животным, что позволяет использовать его для выпаса скота.

Рапсовое масло, помимо использования на пищевые цели, находит применение и в различных отраслях про-

мышленности – лакокрасочной, мыловаренной, косметической, полиграфической и др. В металлургии его применяют для закалки стали, а в химической промышленности используют для изготовления искусственного каучука и других полимерных материалов.

В последние годы в западных странах, а также в Китае, Индии и других рапс выращивают для получения экологически безопасного топлива для автомобилей, так называемого биодизеля. Также рапсовое масло используется в качестве биоразлагаемого наполнителя в гидравлических системах различной сельскохозяйственной и коммунальной техники.

Яровой рапс является хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур. Он обогащает почву органическим веществом, улучшает ее водно-физические свойства, снижает засоренность полей, предотвращает развитие водной и ветровой эрозии. Кроме того, благодаря выделениям корневой системы он обладает фитосанитарным действием, защищая почву и последующие за ним культуры от различных патогенных организмов.

Благодаря большой, быстрорастущей надземной части растений и мощной корневой системе рапс является одной из самых лучших сидеральных культур. С целью более эффективного использования посевных площадей и энергетических ресурсов рапс также можно использовать в качестве парозанимающей, промежуточной и поукосной культуры.

Рапс – хороший медонос, обеспечивающий сбор до 90 кг меда с 1 гектара, что в 1,5 раза больше, чем, например, у гречихи.

Современные научные разработки российских ученых позволили разработать технологию получения актив-

ного нанюгря из рапсовой соломы, который может использоваться для очищения почв от различных токсических веществ при их техногенном или агрохимическом загрязнении.

Благодаря большой вегетативной массе, ее интенсивному и продолжительному росту и хорошо развитой листовой поверхности рапс обладает еще одним важным экологическим преимуществом. Один гектар его посевов за период вегетации выделяет до 10 миллионов литров кислорода, что в 1,5-2,0 раза больше, чем гектар леса.

Таким образом, исходя из имеющихся достоинств, можно сделать вывод, что яровой рапс является культурой больших потенциальных возможностей. Однако его более широкому распространению и эффективному использованию в Тюменской области мешает ряд его специфических биологических особенностей: мелкосемянность, медленное развитие в начальные фазы роста, высокие требования культуры к минеральному питанию и наличию влаги в почве, растрескиваемость стручков и осыпание семян при созревании, а также сравнительно большие материальные затраты при его выращивании. Исходя из этого, с целью максимальной реализации агробиологического и экономического потенциала ярового рапса при его возделывании на семена в условиях Тюменской области необходимо применять научно-обоснованный, системный подход, включающий в себя:

1. Использование для посева скороспелых, высокоурожайных, эколого-пластичных сортов, устойчивых к местным болезням и вредителям и максимально адаптированных для условий региона.

2. Качественную предпосевную подготовку семян, направленную на получение ранних, дружных и крепких всходов.

3. Строгое соблюдение сроков проведения и параметров выполнения всех агротехнических мероприятий.

4. Эффективное применение минеральных удобрений, микроэлементов, средств защиты растений на основе агрохимического обследования почв, проведения листовой диагностики и фитомониторинга.

5. Правильный выбор сроков, способов и технологических параметров уборки рапса на семена.

6. Качественную послеуборочную подработку семян, обеспечивающую получение посевного материала и товарной продукции высокого качества.

7. Создание оптимальных условий для длительного хранения семян, обеспечивающих максимальную сохранность их посевных и товарных качеств.

## **Почвенно-климатические условия Тюменской области**

Тюменская область расположена на Западно-Сибирской равнине. Климат на большей части территории – типично континентальный, характеризующийся продолжительной холодной зимой, достаточно теплым, но коротким летом, поздними весенними и ранними осенними заморозками.

По природно-климатическим условиям территория южной части Тюменской области (без автономных округов) делится на 4 зоны:

I – тайга. В нее входят Уватский, Вагайский и Тобольский районы. Климат зоны характеризуется как умеренно-теплый, с хорошей влагообеспеченностью. Сумма активных положительных температур за вегетацию составляет 1650-1850°C. Безморозный период длится 115-125 суток. За теплый период выпадает 340-345 мм осадков. Преобладающие почвы – подзолистые и дерново-подзолистые.

II – подтайга. Включает в себя Нижнетавдинский, Ярковский, Аромашевский, Юргинский, Викуловский и Сорокинский районы. Климат умеренно-теплый, влагообеспеченность хорошая. Сумма активных положительных температур за вегетацию составляет 1635-1885°C. Безморозный период в среднем продолжается 118 суток. За теплый период выпадает 290-348 мм осадков. Преобладающие почвы – дерново-подзолистые и серые лесные, встречаются также луговые, черноземные и лугово-черноземные почвы.

III – северная лесостепь. Самая большая и наиболее освоенная в сельскохозяйственном отношении зона. В нее входят Тюменский, Исетский, Ялуторовский, Заводоуковский, Упоровский, Омутинский, Голышмановский, Ишимский и Абатский районы. Климат – типично конти-



нентальный, теплый, умеренно увлажненный. Сумма активных положительных температур выше +5°C за вегетационный период составляет 2100-2200°C. Безморозный период длится от 95 до 120 дней. В теплый период выпадает 290-350 мм осадков. Почвы в северной лесостепи Тюменской области преобладают серые лесные, выщелоченные и оподзоленные черноземы, также встречаются луговые, лугово-черноземные и засоленные почвы, в основном суглинистые.

IV – южная лесостепь. Включает в себя Армизонский, Бердюжский, Казанский и Сладковский районы. Зона считается теплой, но недостаточно увлажненной. Сумма положительных температур за вегетацию здесь составляет 2150-2250°C. Безморозный период длится 108-127 дней. Осадков в теплый период выпадает 250-290 мм. Почвы в южной лесостепи в основном не самые благоприятные для выращивания сельскохозяйственных культур – солонцовые, солончаковые, луговые, осолоделые и солончаковые черноземы и совсем немного – выщелоченные черноземы.

В целом большая часть территории юга Тюменской области вполне подходит для выращивания ярового рапса на семена. Особенно благоприятна для этого зона северной лесостепи, а также значительная часть подтайги. В таежной зоне ограничивающим фактором при выращивании ярового рапса является недостаток тепла и короткий безморозный период, а в южной лесостепи – недостаток влаги и неподходящие почвы.

### **Биологические особенности ярового рапса**

Рапс (*Brassica napus* L.) относится к семейству Капустные (*Brassicaceae*), роду Капуста (*Brassica*). Является естественным амфидиплоидным видом, произошедшим от скрещивания сурепицы (*Brassica campestris*) и листо-

вой капусты (*Brassica oleracea*). В диком виде в природных условиях рапс не встречается.

У рапса имеется 2 формы: яровая (*annua*) и озимая (*biennis*). Отдельные исследователи подразделяют рапс на 4 разновидности: *Italica*, *Subrubescens*, *Subcorymbosa* и *Corymbosa*, отличающиеся между собой по типу соцветия, форме, размеру и окраске черешков листьев, а также окраске цветков.

**Стебель** у ярового рапса прямостоячий, округлый, часто разветвленный, хорошо облиственный. Высота стебля – от 70 до 180 см, толщина у основания – от 0,5 до 2,5 см. Окраска стебля – зеленая, сизо-зеленая, темно-зеленая, иногда с антоциановым оттенком. Часто стебель покрыт сильным восковым налетом. На растении в среднем располагается от 5 до 25 ветвей первого и последующих порядков.

**Корень** рапса твердый, стержневой, веретеновидный, утолщенный и разветвленный в верхней части. Основная часть корней с разветвлениями расположена на глубине от 20 до 45 см и охватывает площадь до 80 см в диаметре, однако отдельные корни могут проникать в почву на глубину до двух метров, перемещая в верхние слои труднодоступные для растений питательные вещества и оказывая тем самым фитомелиоративный эффект.

**Листья** у ярового рапса неоднородные по высоте растения и представлены тремя типами. Нижние листья довольно крупные, мясистые, черешковые, лировидно-перисто-надрезанные, с гладкой или морщинистой поверхностью.

Средние листья у рапса удлинено-копьевидные или лировидно-перисто-надрезанные, сидячие или с небольшим черешком. Верхние – удлинено-ланцетные, сидячие, цельнокрайние, с расширенным основанием на 1/3-2/3 охватывающим стебель.

Листья рапса, в зависимости от сорта, могут иметь различную форму и размер, зеленую, темно-зеленую, сизо-зеленую или иную окраску, иногда с антоцианом, в разной степени покрыты восковым налетом.

Листорасположение у ярового рапса очередное. Облиственность зависит от сорта и колеблется от 35-40 % у слабооблиственных до 60 % и более – у сильнооблиственных сортов.

**Цветки** у рапса собраны в рыхлое кистевидное, иногда щитковидное соцветие, в среднем состоящее из 20-40 цветков желтой, лимонно-желтой, золотисто-желтой или бледно-желтой окраски.

По типу цветения яровой рапс является факультативным самоопылителем, однако доля перекрестного опыления при определенных условиях может достигать до 20-30 %. Цветение начинается с нижней части соцветия через 30-35 дней после появления всходов и продолжается от 20 до 40 дней. Вначале зацветает центральная кисть, а затем – боковые. Цветки в основном раскрываются рано утром, когда наблюдается повышенная влажность воздуха, что способствует их самоопылению. Продолжительность цветения одного цветка – от 30 до 72 часов, при этом одна кисть может цвести от 9 до 38 дней.

**Плод** рапса – двухгнездый, удлинённый, образованный двумя плодолистиками, слегка суженный к вершине и имеющий узкий носик стручок. Длина стручка в среднем от 5 до 10 см, ширина – от 4 до 8 мм, длина носика – от 5 до 14 мм, плодоножка – от 1 до 3 см. Форма стручка – прямая или слегка изогнутая, в разрезе – приплюснуто-цилиндрическая или плоская. Количество стручков на растении зависит от сорта, густоты стояния растений, плодородия почвы, погодных условий и может варьировать от 20 до 200 шт. В одном стручке в среднем находится 20-30 семян.

**Семена** рапса округло-шаровидной формы, с гладкой или мелкоячеистой поверхностью и коричневой, темно-коричневой, серовато-черной, черно-коричневой или черной окраской. Диаметр семени – 1,5-2,5 мм. Масса 1000 семян – от 2,5 до 5,0 г.

### **Отношение к свету**

Яровой рапс светолюбив и не выносит затенения. В загущенных или сильно засоренных посевах растения рапса становятся тонкими, слабыми, количество образующихся генеративных побегов уменьшается, они чаще поражаются болезнями и вредителями, семенная продуктивность снижается, а качество семян ухудшается. Следовательно, для получения высоких урожаев семян ярового рапса его посевы необходимо размещать на открытых, солнечных местах, чистых от сорняков полях, а также формировать оптимальную густоту стояния растений.

Яровой рапс является растением длинного дня, при котором рост и развитие проходят быстрее, формируется максимальная семенная продуктивность. Соответственно, при коротком световом дне у рапса увеличивается нарастание вегетативной массы. Этот факт нужно учитывать при определении срока посева рапса на семена.

### **Требования к теплу**

Яровой рапс относится к одним из наиболее холодостойких сельскохозяйственных культур. Его семена начинают прорастать при температуре +3...+5°C, всходы переносят кратковременные заморозки до -3...-5°C, взрослые растения – до -8°C и могут вегетировать при температуре +2...+3°C. Однако для нормального созревания рапса необходимо, чтобы в период образования стручков и налива семян температура воздуха была не ниже +15°C, оптимально +18...+23°C.

Для успешного созревания стручков и формирования хорошо выполненных, хозяйственно-ценных семян в условиях Западной Сибири яровому рапсу требуется сумма положительных температур 1900-2100°C, эффективных выше +5°C 1100-1250°C, безморозный период – не менее 110 дней.

### **Требования к влаге**

Яровой рапс – влаголюбивая культура. За вегетационный период он потребляет в 1,5-2,0 раза больше влаги, чем зерновые, однако потребность во влаге у рапса непостоянна в процессе вегетации.

Первым критическим периодом является период появления всходов и начала формирования растений. Для прорастания семян рапса требуется не менее 60-65 % воды от их массы, а ранние, дружные всходы можно получить только при наличии в пахотном слое не менее 20 мм влаги. В этот момент всходы рапса еще очень нежные и при недостатке влаги могут просто «сгореть» на солнце. К тому же при засушливой погоде рапс могут сильно повреждать крестоцветные блошки и угнетать интенсивно растущие сорняки.

Вторым периодом по нуждаемости рапса во влаге является начало стеблевания – бутонизация. При дефиците почвенной влаги в этот период растения слабо ветвятся, формируют мало бутонов, многие из которых увядают и опадают.

И, наконец, третьим и наиболее важным периодом для ярового рапса является период массового цветения, образования стручков и формирования семян. Недостаток влаги в этот период может привести к серьезному снижению урожайности и ухудшению качества семян.

## **Требования к почвам и минеральному питанию**

Яровой рапс может расти практически на любых типах почв, кроме кислых, тяжелых глинистых, песчаных и заболоченных. Лучшими для его выращивания являются плодородные, хорошо окультуренные, влагоемкие, среднесуглинистые почвы со средним или повышенным содержанием гумуса (6-8 %), подвижных форм фосфора и калия и близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 6,3-7,2). В Тюменской области к таким почвам относятся черноземные, лугово-черноземные и серые лесные почвы.

При этом рапс является требовательной к содержанию питательных веществ в почве культурой. На формирование 1 ц семян ему необходимо 5,0-6,5 кг азота, 2,4-3,5 кг – фосфора, 4,5-6,0 кг – калия и в 3-5 раз больше микроэлементов, чем зерновым культурам.

Большинство типов почв имеют низкую обеспеченность азотом и фосфором, среднюю или высокую – калием и низкую или очень низкую – доступными для растений формами микроэлементов.

В Тюменской области на большинстве типов почв обеспеченность макроэлементами: азотом и фосфором – низкая, калием – средняя и высокая, а доступными формами основных микроэлементов – низкая и очень низкая. Следовательно, для получения стабильных, высоких урожаев семян ярового рапса хорошего качества необходимо грамотно выстроить систему эффективного, сбалансированного минерального питания с учетом содержания макро- и микроэлементов в почве, их доступности и потребности в них растений.

## **Фазы роста и развития**

В процессе роста и развития растений ярового рапса выделяют следующие основные фазы: набухание и

прорастание семян, всходы, образование розетки из 4-5 листьев, бутонизация, цветение и созревание, включающее в себя образование зеленого стручка, желто-зеленого стручка и полную спелость. Сроки наступления этих фаз, продолжительность межфазных периодов и в целом вегетационного периода являются важными агробиологическими характеристиками культуры, позволяющими определить оптимальные сроки и разработать план проведения агротехнических мероприятий, направленных на получение высокого урожая качественных семян. На них могут оказывать влияние сортовые особенности, погодные условия года, тип почвы, агротехника, внесение минеральных удобрений, поражение посевов болезнями и вредителями и т.д.

В Тюменской области средняя продолжительность основных межфазных периодов следующая: посев – полные всходы – 12-15 дней, всходы – стеблевание – 20-22 дня, стеблевание - бутонизация – 6-9 дней, бутонизация – цветение – 7-10 дней, цветение – полная спелость – 69-77 дней. Вегетационный период (от всходов до полной спелости) в среднем составляет 105-107 дней с колебаниями от 98 до 123 дней, в зависимости от сорта и погодных условий года.

### **Место в севообороте**

При размещении ярового рапса в полях севооборота необходимо учитывать его высокую требовательность к обеспеченности почвы влагой, питательными веществами, слабую конкурентоспособность с сорными растениями в начальный период роста и развития и т.д., поэтому его необходимо размещать на плодородных, хорошо окультуренных, чистых от сорняков, имеющих хорошую влагоемкость почвах. Исходя из этого, лучшим предшественником для ярового рапса на большей части Тюмен-

ской области является чистый пар. Однако, современная специфика ведения сельского хозяйства региона, обусловленная в первую очередь экономическими условиями, вынуждает сельхозпроизводителей размещать рапс по менее ценным предшественникам, а именно – после занятого пара с ранобураемыми на зеленый корм однолетними травами (горох-овес, донниковый пар и т.д.). Также очень хорошим предшественником для ярового рапса является ранний оборот пласта многолетних трав, особенно люцерны, при условии качественного разделения растительных остатков и выравнивания поверхности поля.

Для снижения засоренности посевов рапса лучше использовать коротко-ротационные (4-5 лет) парозерновые севообороты. В этом случае неплохим предшественником для ярового рапса будет яровая пшеница по пару с обязательным внесением достаточного количества азотных удобрений и оптимальным использованием средств защиты растений. В подтаежной зоне хорошую урожайность рапс формирует при его размещении после озимых зерновых культур по пару. Достаточно хорошими предшественниками для ярового рапса являются зернобобовые (горох) и пропашные (кукуруза, картофель) культуры, а также ячмень.

Нельзя рапс размещать после других капустных культур (горчицы, редьки масличной, сурепицы и др.) и на полях, засоренных капустными сорняками (редька дикая, горчица полевая, сурепка, пастушья сумка, ярутка полевая и др.), а также после клевера, сои, подсолнечника, льна, свеклы и проса из-за опасности накопления в почве возбудителей болезней и вредителей. Нежелательно рапс размещать после овса, так как его корневые выделения оказывают на него неблагоприятное действие.



Недопустимо размещать рапс по рапсу, урожайность при этом снижается на 25-30 %, а поражение посевов болезнями и вредителями увеличивается на 50-70 %. При размещении рапса через год после рапса урожайность становится ниже на 15-20 %, а поражение болезнями и вредителями выше на 20-35 %.

Исходя из вышеизложенного, с целью предотвращения ухудшения фитосанитарной обстановки, суммарная площадь культур в севообороте, поражаемых с рапсом одними болезнями, не должна превышать 25-30 %, а самого рапса (включая другие капустные) – 15-25 %, то есть на прежнее место рапс можно возвращать не ранее, чем через 4-5 лет, а на семеноводческих посевах – через 6-8 лет. Раньше времени его можно размещать только в исключительных случаях при наличии лучших предшественников, строгом соблюдении всех агротехнических мероприятий и эффективном применении средств защиты растений.

При размещении семеноводческих посевов рапса для сохранения сортовой чистоты необходимо соблюдать пространственную изоляцию для разных сортов и разных репродукций одного сорта не менее 500 метров, причем не только в пространстве, но и во времени, то есть посевы следующего года не должны граничить с посевами этого года.

Следует отметить, что сам рапс является отличным предшественником для многих сельскохозяйственных культур, особенно зерновых. Он улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие, улучшает ее фитосанитарное состояние, уменьшает засорение полей, снижает накопление в почве возбудителей грибковых заболеваний, в первую очередь корневых гнилей. После себя рапс оставляет до 4-6 тонн на гектар органического вещества

и до 1,5-2,0 тонн гумуса. Поражаемость пшеницы болезнями при размещении после рапса снижается на 30-50 %, а урожайность повышается на 15-20 % без каких-либо дополнительных затрат. Однако следует отметить, что после уборки рапса на поле остается падалица, которая сама может стать сильным засорителем последующих культур, что потребует дополнительных затрат в виде более тщательной подготовки почвы и применения гербицидов.

### **Сорта ярового рапса**

По продолжительности вегетационного периода сорта ярового рапса можно разделить на 3 основные группы: раннеспелые с периодом вегетации 95-105 дней, среднеспелые (105-115 дней) и позднеспелые (115-125 дней). В условиях Тюменской области для надежного вызревания и получения стабильных урожаев семян необходимо высевать только раннеспелые и среднеспелые сорта и гибриды.

На 2020 год в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 10-му Западно-Сибирскому региону, включено 63 сорта и гибрида ярового рапса, из них отечественных – 32 (все сорта), зарубежных – 31 (из них всего 3 сорта, 28 – гибриды). Все они относятся к сортам 00-типа, то есть с отсутствием или минимальным количеством эруковой кислоты в масле (0,0-0,5 %) и низким (10,5-18,3 мкмоль/г) содержанием глюкозинолатов в шроте.

Основными сортами и гибридами ярового рапса, рекомендуемыми для возделывания в Тюменской области, являются: 55-й регион, Абилити, Авангард, АНИИСХ 4, Антарес, Ахат F1, Билдер F1, Визит, Герос, Гефест КВС F1, Ермак, Культус КЛ F1, Луч, Озорно F1, Ордеж 5, Радикал, Сальса F1, Сибирский, Фаворит, Фрегат, Хайлайт, Юбилейный.

Следует отметить, что есть сорта и гибриды ярового рапса интенсивного типа, которые максимально реализуют свой потенциал при высоком уровне применения минеральных удобрений, средств защиты растений, строгом соблюдении всех сроков и параметров проводимых агротехнических мероприятий, а также при наличии благоприятных погодных условий. В большинстве своем к ним относятся иностранные гибриды (Гефест КВС, Культус КЛ, Озорно, Сальса и др.) и отдельные российские сорта. Следовательно, такие сорта и гибриды необходимо выращивать только в хозяйствах интенсивного типа, с высоким уровнем материально-технического обеспечения и высокой культурой земледелия.

Большинство отечественных сортов (Авангард, Луч, Оредеж-5, Сибирский, Фрегат, 55-й регион и др.) имеют меньшую урожайность, но они эколого-пластичны, более скороспелые, лучше приспособлены к различным неблагоприятным факторам окружающей среды. Их можно выращивать и в обычных (ординарных) хозяйствах среднего уровня.

### **Технология возделывания ярового рапса**

Технология возделывания ярового рапса на семена включает в себя как общие агротехнические мероприятия, характерные для большинства сельскохозяйственных культур, так и ряд своих специфических особенностей. При этом нужно учитывать, что каждая почвенно-климатическая зона, каждое хозяйство и даже каждое отдельное поле имеют свои особенности, поэтому выстраивать систему агротехнических, организационно-экономических и иных мероприятий в каждом отдельном случае нужно индивидуально с учетом этой специфики.

При выращивании ярового рапса на семена необходимо в первую очередь учитывать его биологические особенности: мелкосемянность, светолюбивость, медленное развитие на начальных этапах роста и, как следствие, слабую конкурентоспособность с сорными растениями, высокую требовательность к наличию влаги и питательных веществ в почве, сильную повреждаемость посевов вредителями, растрескиваемость стручков и осыпание семян при созревании и т.д.

Для успешного возделывания ярового рапса на семена в условиях Тюменской области необходимо грамотно выстроить систему организационных и агротехнических мероприятий, включающих в себя:

1. Правильный подбор сорта с учетом почвенных и агроклиматических условий зоны возделывания, типа хозяйства, погодных условий года и других факторов. Для гарантированного получения стабильных урожаев ярового рапса в условиях Тюменской области необходимо выращивать только скороспелые и среднеспелые сорта и гибриды.

2. Строгое соблюдение севооборота с научно обоснованным подбором предшественников и возвращением рапса на прежнее место не ранее чем, через 4-5 лет. Несоблюдение чередования культур приводит к существенному снижению урожайности рапса, увеличивает засоренность полей, повышает поражаемость посевов болезнями и вредителями, снижает плодородие почвы, ухудшает качество семян.

3. Использование для посева только высококачественных, кондиционных семян высших репродукций с высокой сортовой чистотой, всхожестью и массой 1000 семян.

4. Своевременная и качественная подготовка почвы для посева рапса. В ее задачи входит: максимальное сохранение и накопление влаги, уничтожение сорной рас-

тельности, профилактика и борьба с болезнями и вредителями, создание благоприятного теплового, питательного и водно-воздушного режимов почвы, формирование мелкокомковатой структуры почвы, а также выравнивание поверхности поля, обеспечивающие в результате быстрое, дружное и равномерное появление всходов рапса и в дальнейшем – хороший рост и развитие растений.

5. Правильный выбор оптимального срока, нормы высева и способа посева семян рапса. Эти показатели являются одними из наиболее важных для формирования высокой семенной продуктивности и качества семян. Их выбор зависит от сортовых особенностей культуры, типа почвы, способа ее подготовки, погодных условий года и многих других факторов.

6. Качественный и своевременный уход за посевами, включающий в себя высокоэффективные профилактические мероприятия и борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, а также, при необходимости, применение микроудобрений, стимуляторов и регуляторов роста. Данные мероприятия должны быть спрогнозированы, спланированы и реализованы на основе фитосанитарного мониторинга, листовой диагностики или иных обследований посевов с целью установления оптимальных сроков, норм и способов обработки рапса необходимыми препаратами.

7. Обоснованный выбор оптимальных сроков и способов уборки ярового рапса на семена. Созревание рапса в условиях Тюменской области зачастую бывает затянутым и неравномерным. На это могут влиять различные факторы: погодные условия в период созревания, возделываемый сорт, повреждение растений вредителями, густота стояния стеблей, полегание посевов и т.д. Поэтому установление сроков и способов уборки рапса определяется индивидуально на каждом поле с учетом состояния

посевов и организационно-технических возможностей хозяйства.

8. Качественная послеуборочная подработка семян, включающая в себя сушку, очистку от сорных примесей, сортировку и калибровку семенного материала. В Тюменской области в период уборки рапса на семена часто складываются неблагоприятные погодные условия, становится прохладно, начинают идти дожди. В результате этого созревание затягивается, идет неравномерно, как следствие – высокая уборочная влажность семян (18-20 %) и их повышенная засоренность. Это может привести к плесневению и самосогреванию семян, поэтому сразу после уборки семенной ворох необходимо очистить от крупных примесей и высушить до воздушно-сухого состояния (влажность 6-8 %). После этого проводится вторичная очистка семян от средних и мелких примесей, их сортировка, калибровка, фасовка и закладка на хранение.

9. Правильное хранение семян. В процессе хранения в семенах рапса постоянно проходят различные биохимические и физиологические процессы, которые могут сопровождаться изменением температуры и влажности, приводящим к их порче. При этом семена могут подвергнуться воздействию различных внешних факторов – заселению вредителями, влиянию солнечных лучей, атмосферной влаги и т.д., что требует постоянного контроля за температурой, влажностью, распространением вредных организмов и засорением семенной массы.

### **Подготовка почвы**

Подготовка почвы под яровой рапс включает в себя основную и предпосевную обработки. Способы и сроки проведения агротехнических мероприятий по подготовке почвы, выбор необходимой сельскохозяйственной техни-

ки, параметры проведения технологических операций определяются индивидуально в конкретном хозяйстве и зависят от многих факторов: погодных условий года, типа почвы, ее механического состава и влагообеспеченности, предшественников, степени засоренности полей и т.д.

При размещении по чистому пару в большинстве районов Тюменской области основная обработка почвы под яровой рапс заключается в отвальной вспашке плугами с предплужниками типа ПН-4-35М на глубину 20-25 см. Во избежание образования свальных и развальных борозд эффективно использование для вспашки оборотных плугов ПНО-4-35. При размещении пара по зерновым культурам после их уборки с целью борьбы с сорняками, заделки растительных остатков и накопления органического вещества перед вспашкой проводят лушение почвы на глубину 8-10 см дисковыми луцильниками типа ЛДГ-5. Весной, после схода снега, и в течение летнего периода в паровом поле выполняется комплекс агротехнических мероприятий, направленных на уничтожение сорной растительности, улучшение структуры почвы, повышение ее плодородия. Он включает в себя от 2-х до 4-х культиваций за сезон (в зависимости от засоренности поля и состояния почвы) на глубину 8-12 см. Для ее проведения используют культиваторы для сплошной обработки почвы – КПС-4, КШУ-8, КПК-8 и др. Еще более эффективно в пару проводить послонное лушение почвы с увеличением глубины каждой последующей обработки, начиная с 6-8 см и до 12-14 см. В конце летнего сезона в паровом поле проводится еще одна вспашка на глубину, меньшую, чем в предыдущий год (18-20 см). При сильном засорении поля злостными многолетними сорняками (осот, бодяк, пырей, вьюнок, одуванчик и др.) в течение лета дополнительно проводят обработки гербицидами сплошного действия на основе глифосата (Раундап, Торнадо и др.).

При проведении предпосевной обработки почвы после пара в районах южной лесостепи Тюменской области для предотвращения дополнительного иссушения почвы рекомендуется применять комбинированные почвообрабатывающие агрегаты типа АКМ-3,6 (6,3; 7,8), АКШ-3,6 (6,0; 7,2) и их аналоги, которые за один проход уничтожают сорняки, рыхлят почву, выравнивают поверхность поля, а также создают дополнительный верхний мульчирующий слой.

В большинстве районов возделывания ярового рапса в Тюменской области, расположенных в зоне северной лесостепи и большей части подтайги, обработку почвы под рапс лучше проводить по типу полупара. После уборки, рано освобождающей поле предшественника (оптимально – однолетние травы), проводится лушение почвы на глубину 6-8 см, и через 10-15 дней, если позволяют погодные условия, осуществляется отвальная вспашка плугами с предплужниками на глубину 20-25 см. На хорошо окультуренных, чистых от сорняков почвах вспашка проводится сразу после уборки предшественника. На тяжелых почвах, имеющих плужную подошву, перед основной вспашкой в зависимости от типа почвы рекомендуется провести почвоуглубление с использованием чизельных культиваторов или плугов на глубину от 30 до 45 см.

Сразу после вспашки для выравнивания поверхности поля проводится обработка почвы культиваторами КПС-4, КШУ-8 и аналогичными в сцепке с зубовыми боронами БЗСС-1,0, выравнивателем ВП-5,6А, шлейф-бороной ШБ-2,5 или игольчатой бороной БИГ-3 под углом 45° к направлению вспашки. Однако следует отметить, что на тяжелых, глинистых почвах осеннее выравнивание может привести к заплыванию почвы и задержке ее созревания, поэтому ее лучше перенести на весну.



Зимой, для лучшего накопления влаги в почве, особенно при засушливой осени и малоснежной зиме, на полях один-два раза за зиму проводят снегозадержание. Первое проводят в конце ноября-начале декабря, второе – в январе-феврале с использованием снегопахов-валкователей СВУ-2,6, СВШ-7 и др. Для задержания снега нарезают ровные параллельные валки, расположенные поперек склона или направления господствующих в зимнее время ветров.

Весенняя обработка почвы под яровой рапс с целью наибольшего снижения потерь влаги должна быть минимальной. При первой возможности выйти в поле проводят ранневесеннее боронование средними зубowymi боронами БЗСС-1,0 в 2 следа поперек или по диагонали к направлению вспашки. Эту операцию необходимо провести в кратчайшие сроки. При этом желательно использовать гусеничные трактора. Они меньше уплотняют почву и не оставляют глубокой колеи, что для посева рапса очень важно.

Предпосевную культивацию почвы проводят культиваторами КПС-4, КШУ-8 и др. в агрегате с боронами БЗСС-1,0 непосредственно перед посевом рапса. Ее выполняют при наступлении физической спелости почвы, когда почва на глубине посева прогрелась до +6...+8°C, она хорошо крошится, не прилипает к рабочим органам сельскохозяйственной техники, а ее влажность не превышает 60-65 % от ее полной влагоемкости. Обычно этот период совпадает с моментом начала прорастания сорняков (так называемая фаза белых нитей). Обработка почвы в это время позволяет максимально уничтожить проростки ранних сорняков, чтобы они не мешали прорастанию семян и начальному росту растений рапса. Культивацию проводят на глубину 3-5 см с целью создания рыхлого, мелкокомковатого верхнего слоя почвы, а

также создания уплотненного семенного ложа, необходимого для оптимального прорастания семян и появления ранних, дружных всходов. На полях, сильно засоренных сорняками, предпосевную обработку почвы можно совместить с внесением почвенных гербицидов. При повышенной влажности почвы к моменту посева для предотвращения избыточного уплотнения почвы и образования крупных комков предпосевную культивацию можно заменить на боронование тяжелыми боронами БЗТС-1,0 на глубину посева семян (2-4 см).

Для уменьшения уплотнения почвы и снижения потерь влаги при нормальных погодных условиях, а особенно при недостатке влаги в почве целесообразно проводить предпосевную подготовку почвы широкозахватными комбинированными агрегатами, которые за один проход выполняют несколько операций: выравнивание, рыхление и прикатывание.

В условиях засушливой весны на средних и легких по механическому составу почвах проводится предпосевное прикатывание, которое способствует подтягиванию влаги из нижних слоев, создает уплотненное семенное ложе, а также дополнительно выравнивает поверхность поля.

Послепосевное прикатывание для большинства районов Тюменской области является обязательным агротехническим приемом. Его проводят сразу после посева в 1-2 следа по диагонали к направлению посева. Для этих целей используют кольчато-шпоровые или кольчато-зубовые катки типа ЗККШ-6А, КЗК-6-01 и др.

При осуществлении предпосевной обработки почвы под рапс необходимо учитывать, что ее нужно провести в ранние, максимально сжатые сроки, но с учетом сохранения качества выполняемых работ. Также важным условием при проведении весенне-полевых работ на рапсе является неразрывность выполнения технологических операций, то

есть предпосевная культивация, боронование, внесение почвенных гербицидов, врезание удобрений, посев и прикатывание должны идти в потоке, без разрыва.

Таким образом, весь комплекс работ по подготовке почвы под яровой рапс должен быть направлен на сохранение и накопление влаги в почве, улучшение ее плодородия, формирование мелкокомковатой структуры, выравнивание поверхности поля, создание оптимального водно-воздушного и теплового режимов почвы, уничтожение сорной растительности, профилактику и борьбу с болезнями и вредителями. Несоблюдение технологии подготовки почвы приводит к появлению «рваных» всходов и дальнейшему неравномерному росту, развитию и созреванию растений рапса, способствует увеличению поражения посевов различными вредными организмами и, как следствие, снижается продуктивность и качество семян.

### **Применение удобрений**

Система применения минеральных удобрений под яровой рапс должна строиться исходя из его повышенного выноса питательных веществ с урожаем с учетом исходного плодородия и типа почвы, предшественника, планируемой урожайности и других факторов.

На формирование 1 центнера семян (с учетом побочной продукции) рапсу необходимо 5,0-6,5 кг азота, 2,4-3,5 кг – фосфора, 4,5-6,0 кг – калия, 2,3-2,8 кг – кальция, 0,4-0,8 кг – серы, 0,5-0,7 кг – магния и 0,1 кг – бора. Кроме того, для полноценного развития ему в достаточных количествах необходимы молибден, кобальт, медь, цинк и другие микроэлементы.

Проведенные ранее научные исследования показали, что в Тюменской области под яровой рапс целесообразно вносить минеральные удобрения в норме  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Однако стремительный рост цен на минеральные удоб-

рения и увеличение других материальных затрат вынудили многих сельхозтоваропроизводителей вносить гораздо меньшие дозы необходимых питательных элементов. Как следствие – снижение урожайности и качества семян рапса, а также снижение плодородия почв.

В связи с тем, что яровой рапс очень отзывчив на внесение минеральных удобрений, необходимо стараться ежегодно вносить под него хотя бы минимально возможные дозы основных элементов питания, в первую очередь – азота и фосфора.

Азот способствует оптимальному формированию надземной части растений, увеличивает количество продуктивных стеблей, листьев, стручков, а также участвует в формировании мощной, глубоко проникающей корневой системы. При его недостатке растения плохо растут и развиваются, приобретают светло-зеленую окраску с последующим пожелтением, высыханием и опаданием нижних листьев.

Фосфор участвует в формировании развитой корневой системы рапса, позволяет растениям легче переносить засуху, способствует ускорению созревания и повышает семенную продуктивность. При его недостатке листья приобретают темно-зеленую окраску, замедляется рост растений, слабо развивается корневая система.

Калий повышает устойчивость растений рапса к неблагоприятным факторам окружающей среды, снижает уровень поражения посевов болезнями и вредителями, увеличивает урожайность и повышает качество семян. При недостатке калия старые листья на растении сморщиваются на кончиках, по краю появляется желтая окраска, которая распространяется к середине, затем возникает хлороз и наблюдается отмирание тканей листа.

Яровой рапс чувствителен к повышенной кислотности почвы и потребляет на формирование урожая семян достаточно много кальция. Его недостаток проявляется на растениях в виде возникновения хлоротической крапчатости на листьях, они становятся деформированными, скручиваются и приобретают коричневую окраску. Для снижения кислотности и уменьшения дефицита калия в почву вносят известковые удобрения, желательно под предшествующую культуру.

Рапс очень нуждается в сере. Она участвует во многих биохимических процессах в растениях и способствует формированию полноценных, выполненных, высококачественных семян. При ее недостатке происходит пожелтение растений, старые листья становятся бледными с пурпурными краями, скручиваются. Цветки приобретают белесую окраску. На растении образуется мало стручков, они плохо выполнены и зачастую изогнуты, в них образуется мало семян, и они получаются щуплыми. Серу под яровой рапс лучше вносить под предпосевную культивацию в составе сложных удобрений или в виде сульфатов аммония, калия, магния, суперфосфата и т.д.

Для формирования высоких и стабильных урожаев семян яровой рапс нуждается в хорошей обеспеченности почвы микроэлементами, особенно бором, марганцем и цинком. Их лучше вносить при предпосевной обработке семян или в виде некорневых подкормок. Наиболее эффективно применение комплексных специализированных микроудобрений, в которых питательные элементы находятся в легкодоступной для растений хелатной форме.

С учетом содержания элементов питания в почве и материально-технического обеспечения для большинства хозяйств Тюменской области оптимальной рекомендуе-

мой нормой внесения минеральных удобрений является  $N_{40}P_{60}S_{20}$ . Для хозяйств интенсивного типа возможно внесение удобрений в норме  $N_{40-60}P_{60-80}S_{20-40}$ . Следует отметить, что даже внесение нормы  $N_{20}P_{40}S_{10}$  дает прибавку урожая семян рапса 4 ц/га. Без внесения удобрений по непаровым предшественникам яровой рапс способен дать максимум 8-10 ц/га семян.

Вносить фосфорные, при необходимости калийные, а также половину нормы азотных удобрений на хорошо окультуренных почвах лучше под осеннюю вспашку. Оставшуюся половину азотных удобрений вносят весной под предпосевную культивацию. При внесении всех удобрений весной их врезают в почву при посеве на 3-5 см ниже расположения семян.

Известно, что яровой рапс положительно реагирует на обработку растений гуминовыми препаратами, а также стимуляторами и регуляторами роста. Они повышают устойчивость растений к различным стрессовым факторам (засуха, низкие или высокие температуры воздуха и т.д.), поражению болезнями и вредителями, снижают негативное воздействие на растения применяемых химических средств защиты растений, на 10-15 % увеличивают урожайность и повышают качество семян.

### **Посев**

Посев ярового рапса необходимо проводить в оптимальные агротехнические сроки, в момент, когда в почве создается наиболее благоприятное для набухания и прорастания семян сочетание температуры и влажности, обеспечивающее появление ранних, дружных и крепких всходов.

Для посева необходимо использовать только кондиционные семена с высокими сортовыми и посевными ка-

чествами, соответствующими требованиям ГОСТ Р 52325-2005 (табл.1).

Таблица 1

Сортовые и посевные качества семян ярового рапса

№ п/п	Показатель	Репродукция			
		ОС	ЭС	РС	РС <sub>т</sub>
1	Сортовая чистота, %, не менее	99,8	99,6	97,0	97,0
2	Чистота семян, %, не менее	97,0	97,0	96,0	96,0
3	Содержание семян других растений, шт./кг, не более, в т.ч. сорных растений, шт./кг, не более	400	400	520	520
		120	120	320	320
4	Всхожесть семян, % не менее	85	85	80	80
5	Влажность семян, %, не более	8	8	10	10

Высеваемые в хозяйстве сорта или гибриды должны быть допущены к использованию Госсорткомиссией по 10-й Западно-Сибирской зоне или районированы по Тюменской области.

На определение срока посева ярового рапса могут оказать влияние погодные условия, высеваемый сорт, предшественник, тип почвы и другие факторы. Для большинства районов Тюменской области оптимальным сроком посева является ранний (одновременно с ранними яровыми) при условии наличия хорошего предшественника, слабой засоренности поля и качественной подготовки почвы. Однако, следует отметить, что при слишком раннем посеве возникает большая вероятность попадания посевов рапса под весенние заморозки или длительное воздействие низких температур, в результате чего растения плохо всходят и медленно развиваются, хотя влаги в этот момент в почве достаточно. При позднем посеве верхний слой почвы иссушается, семена долго не прорастают, а при выпадении осадков появившиеся всходы

не успевают сформировать полноценные растения и дать вызревшие семена.

Таким образом, оптимальным сроком для посева ярового рапса в Тюменской области является период с 10 по 20 мая с колебаниями по годам от 5 до 30 мая, когда почва полностью созреет, температура на глубине заделки семян достигнет  $+6...+10^{\circ}\text{C}$ , а запасы продуктивной влаги в пахотном слое будут достаточными для прорастания семян и дальнейшего нормального роста и развития растений.

Основной способ посева ярового рапса на семена – сплошной рядовой с междурядьями 15 см. Глубина заделки семян рапса зависит от типа почвы, ее влажности, выравнинности поверхности поля и других факторов. В среднем, при оптимальных условиях, она составляет 2,0-3,0 см. На тяжелых почвах, при условии достаточного увлажнения, она может быть уменьшена до 1,5-2,0 см, а при пересыхании верхнего слоя почвы, а также на легких, песчаных почвах ее увеличивают до 4,0-5,0 см. При этом следует отметить, что при увеличении глубины посева снижается полевая всхожесть.

Норма высева семян ярового рапса также может изменяться в зависимости от погодных условий, сортовых особенностей, состояния почвы, качества ее подготовки и может варьироваться в пределах от 1,0 до 3,0 млн. всхожих семян на 1 гектар (4-12 кг/га). Зарубежные производители семян рапса для наших условий в основном предлагают сорта и гибриды, имеющие мощный, высокий куст с большим количеством продуктивных ветвей, числом стручков на растении и семян в стручке. Для реализации их потенциала нужна большая площадь питания растений, и поэтому они рекомендуют нормы высева от 800 тыс. до 1,5 млн. всхожих семян на гектар (3-6 кг/га).



Однако в условиях Тюменской области, особенно при внесении высоких доз минеральных удобрений и прохладном, дождливом лете, иностранные гибриды при разреженном посеве зачастую затягивают вегетацию и не успевают вызреть.

Отечественные производители семян ярового рапса рекомендуют норму высева от 2,0 до 3,0 млн. всхожих семян на 1 гектар или 6-12 кг/га. При более высоких нормах высева растения рапса быстрее переходят в генеративную фазу, на них формируется мало продуктивных ветвей и стручков, посевы становятся более подвержены поражению болезнями и вредителями, полегают, снижается урожайность и качество семян.

При определении нормы высева ярового рапса следует учитывать, что при использовании для посева хорошего семенного материала, качественной подготовке почвы, оптимальной температуре воздуха и достаточном количестве продуктивной влаги в почве, а также благоприятном прогнозе погодных условий на предстоящий вегетационный период посевную норму можно немного снизить. В то же время, при неблагоприятных погодных условиях (недостаток влаги в почве, низкие или высокие температуры воздуха и т.д.), сильной засоренности поля и некачественной подготовке почвы норму высева семян увеличивают на 10-20 %.

В связи с тем, что рапс является мелкосеменной, имеющей высокую сыпучесть семян, культурой, для его посева нужно использовать только исправные, тщательно отрегулированные и герметизированные сеялки типа СЗТ-3,6, СЗМ-5,2 и др., обеспечивающие точность и равномерность высева. Семена рапса должны лечь на подготовленное, хорошо увлажненное ложе на заданную глубину. При наличии возможностей для посева рапса целе-

сообразно использовать широкозахватные комбинированные посевные комплексы типа Кузбасс, Amazone Citan 12000, John Deere 730, и др., которые выполняют за один проход сразу несколько операций. Их применение позволяет снизить материальные и энергетические затраты на возделывание рапса и уменьшить негативное воздействие сельхозтехники на почву.

После посева рапса с целью установления более плотного контакта семян с почвой, дополнительного выравнивания поверхности поля и крошения крупных комков почвы обязательно проводится послепосевное прикатывание. Его можно не проводить только в том случае, если посевной агрегат уже оснащен катками или если сразу после посева выпали обильные осадки (более 15-20 мм).

### **Уборка урожая**

Уборка рапса на семена имеет свои специфические особенности, обусловленные биологическими особенностями культуры и погодными условиями в период созревания. Созревание семян рапса в условиях Тюменской области зачастую бывает растянутым. В то время как некоторые стручки на растении только сформировались, другие уже созревают, растрескиваются, и из них начинают осыпаться семена, что может привести к серьезным потерям урожая. Поэтому выбор оптимальных сроков и способов уборки рапса имеет очень важное значение.

При дружном, одновременном созревании на чистых от сорняков полях при благоприятных погодных условиях целесообразно проводить уборку прямым комбайнированием (однофазная уборка). Момент начала уборки можно определить по побурению всех стручков на растении. Основной стебель при этом имеет желто-зеленую окраску, ветви желтые, все листья на растении опали. Семена

в стручках приобрели характерную для сорта окраску – темно-коричневую, черно-коричневую, черную. Их влажность составляет 12-14 % (но не более 16%). При встряхивании растений семена в стручках издают характерный щелкающий звук.

Для уборки рапса используют обычные зерновые комбайны типа Дон-1500, New Holland CX 5000 и др. с их обязательной тщательной герметизацией и качественной настройкой.

Уборку проводят на высоком срезе – 15-25 см. Это способствует уменьшению осыпаемости семян и снижает их влажность. Рабочая скорость комбайна – 5-6 км/ч, частота вращения молотильного барабана – 600-800 оборотов в минуту, вентилятора – 400-500 оборотов в минуту. Молотильные зазоры: на входе – 30-35 мм, на выходе – 8-15 мм. Жалюзи решета должны быть открыты на 2/3, а удлинители полностью закрыты. Регулировку оборотов барабана и вентилятора, а также установление оптимальных зазоров проводят индивидуально на каждом поле после прохождения пробных проходов.

Для улучшения качества уборки рапса целесообразно использовать комбайны, оборудованные «рапсовым столом», представляющим из себя жатку с удлиненной платформой и режущей приставкой с боковым ножом. Для смягчения ударов по растениям и уменьшения осыпания семян из стручков при обмолоте на планки мотовила устанавливают прорезиненные ремни шириной 70-80 мм.

Уборку прямым комбайнированием необходимо проводить в максимально сжатые сроки (3-5 дней), так как при неблагоприятных погодных условиях (сильные ветры и дожди) происходит сильное растрескивание стручков и осыпание семян, что может привести к существенной (до 30-50 %) потере урожайности. В сухую погоду уборку

рапса эффективнее всего проводить в утреннее, вечернее и ночное время, когда влажность воздуха выше, и стручки меньше растрескиваются.

Также следует отметить, что обмолоченные семена рапса нельзя долго держать в бункере комбайна, так как у них может повыситься влажность и начнется самосогревание, что может привести к потере их посевных и товарных качеств. Поэтому сразу после обмолота ворох семян подвергают первичной очистке и сушке.

Для защиты стручков рапса от растрескивания в последние годы появились специальные клеи типа Эластик, Авентрол, Грипил, Униклей и другие. Обработку этими препаратами проводят за 2-3 недели до созревания семян, когда стручки приобретают светло-зеленую окраску и начинают изгибаться. Норма расхода препарата 0,7-1,2 л/га, расход рабочей жидкости 200-400 литров. Более эффективно авиационное опрыскивание, при котором снижается как норма расхода препарата, так и расход рабочей жидкости.

При затынутом и неравномерном созревании, а также на сильно засоренных полях и недостатке сушильного оборудования применяют раздельную (двухфазную) уборку рапса. Вначале, когда стручки на растении приобретут лимонно-желтую окраску, а семена станут темно-коричневыми, и их влажность составит 30-35 %, проводится скашивание рапса в валки. Для этого используют обычные валковые жатки типа ЖНУ-6А. С целью лучшего укладывания, проветривания и высыхания валков скашивание лучше проводить в направлении поперек посева, а высоту среза устанавливают на уровне 20-30 см. Через 5-10 дней, в зависимости от погодных условий, проводится обмолот валков. Стручки к этому моменту должны побуреть, а влажность семян снизиться до 8-12 %, во

влажные годы допускается до 18-20 % с немедленной первичной очисткой и сушкой.

Для ускорения и обеспечения равномерного созревания семян ярового рапса, а также на сильно засоренных полях и при неблагоприятных погодных условиях в период созревания (выпадение осадков и пониженные температуры воздуха) рекомендуется проводить десикацию посевов. Ее осуществляют при побурении 70-75 % стручков на растении и влажности семян 30-35 %. Через 5-10 дней, когда растения рапса высыхают, а семена в стручках дозревают и становятся темно-коричневыми или черными, приступают к уборке посевов способом прямого комбайнирования. Для проведения десикации используют специальные препараты типа Баста, Реглон Форте или гербициды сплошного действия на основе глифосата (Раундап, Торнадо, Ураган Форте и т.п.). Норма расхода препарата – 1,5-3,0 л/га, рабочей жидкости – 200-400 л/га. При проведении десикации в рабочий раствор можно добавлять клей для предотвращения растрескивания стручков и осыпания семян.

Следует отметить, что десикация не только ускоряет созревание семян рапса, но и имеет важное агротехническое и экономическое значение. Она облегчает уборку, позволяет сократить потери урожая, снижает численность сорняков и предупреждает распространение болезней. Десикация позволяет оптимизировать сроки уборки и рационально распределить нагрузку на уборочную технику, сушильное и семяочистительное оборудование. При ее проведении повышаются посевные и хозяйственно-ценные, такие как масличность, содержание белка и другие, качества семян рапса.

## **Послеуборочная подработка семян рапса**

В условиях Тюменской области уборка рапса часто проходит при неблагоприятных погодных условиях – начинают идти дожди и устанавливается пониженная температура воздуха. Как следствие – повышенная влажность и засоренность семян, что может привести к их быстрому самосогреванию, а оно, в свою очередь, приводит к резкому снижению их посевных и товарных качеств. По этой причине семена, поступающие с поля с влажностью выше 16 %, необходимо сразу же подвергнуть первичной очистке от крупных и влажных примесей на зерноочистительных машинах ОВС-25, ОВП-20А, ЗВС-20А, МЗС-20 и др. Также для первичной очистки семян рапса эффективно использование воздушно-решетных семяочистительных машин типа СМ-4 и т.п., которые помимо отделения сорных примесей дополнительно охлаждают и подсушивают семена потоком воздуха.

После проведения первичной очистки семена с повышенной влажностью необходимо высушить до влажности не более 10-12 %. В этом случае семена рапса без потери своих посевных и товарных качеств могут храниться до 30 дней. Семена с влажностью от 12 до 16 % могут до двух-трех суток сохраняться в невысокой (40-50 см) насыпи при регулярном их перелопачивании, но по возможности они также максимально быстро должны пройти первичную очистку и сушку.

Для сушки рапса лучше всего использовать сушилки напольного типа. Также рапс можно сушить в шахтных, конвейерных, инфракрасных сушилках, бункерах активного вентилирования (СЗ-20, СУ-30, ВБ-25, Миг и др.) с их предварительной тщательной герметизацией. При сушке рапса на семена их допускается нагревать не выше +30...+35°С, при использовании на товарные цели – до

+40...+45°C. Нагревание семян до температуры +50...+55°C приводит к потере жизнеспособности зародыша, и в результате такие семена становятся пригодными только для производства низкокачественного масла. При этом следует учитывать, что чем выше изначальная влажность семян, тем ниже должна быть температура сушки. Для лучшего сохранения посевных качеств семян рекомендуется использовать попеременный режим их сушки, когда чередуется подача теплого, подогретого воздуха с холодным атмосферным.

Необходимо отметить, что проводить технологические операции по уборке, первичной очистке и сушке семян ярового рапса при уборочной влажности семян выше 16 % необходимо в потоке с разрывом между операциями не более двух-трех часов.

Для вторичной очистки и сортировки семян рапса используют различные семяочистительные машины, которые для этого должны быть подготовлены для очистки мелкосемянных культур. В них устанавливают решета: верхние – с круглыми отверстиями диаметром 2,6-2,8 мм, нижние – с продолговатыми отверстиями шириной 1,0-1,2 мм в зависимости от крупности семян, степени и типа засоренности. При вторичной очистке из массы семян выделяются средние, мелкие и легкие примеси, отличающиеся от рапса по физико-механическим свойствам. Для очистки рапса от длинных (овсюг, пырей, солома и т.д.) и коротких (гречишка, колотые семена, комочки почвы и т.д.) примесей используют триерные блоки с диаметром отверстий 3,0-3,6 и 1,6-2,0 мм соответственно.

Для очистки семян рапса от трудноотделимых примесей (семена подмаренника, молочая, пикульника, куриного проса, конопли сорной, а также незрелые, заплесневевшие, с отсутствующими оболочками семена

рапса, частички стеблей, стручков, комочки почвы и т.д.) используют пневмосортировальные столы (ПСС-2,5, СПУ-0,5 и др.), электромагнитные семяочистительные машины (ЭМС-1А, МСМ-0,8 и др.) и фотосепараторы (СSort, Фокус, Сапсан и др.).

При закладке на длительное хранение семена рапса должны иметь влажность 7-8 % и содержание сорной примеси – не более 2 %.

### **Хранение**

Семена рапса хранят в чистых, обеззараженных, герметизированных хранилищах, оборудованных установками активного вентилирования. Лучше всего их хранить затаренными в хорошо пропускающих воздух мешках (полипропиленовых, тканевых и др.) вместимостью 35-50 кг. Мешки укладывают на деревянные поддоны или настилы на расстоянии не менее 15 см от пола и 0,5-0,7 м от стены. Высота штабеля должна быть не более 2,5-3,0 м (4-6 рядов), ширина – не более длины двух мешков, проходы между штабелями – не менее 0,7 м. Для лучшей сохранности мешки в штабелях регулярно перекалывают: при хранении на семенные цели – не менее одного раза в 2 месяца, на товарные цели – не менее одного раза в 6 месяцев. При этом верхние ряды перекалывают вниз, нижние – вверх.

Допускается хранение товарных и репродукционных (первой и последующих репродукций) семян в насыпи высотой не более двух метров.

В процессе хранения семян рапса, особенно при их размещении в насыпи, необходим постоянный контроль за температурой и периодический – за влажностью семенной массы. При температуре окружающего воздуха менее +12°C температуру семян измеряют один раз в



неделю, при температуре от +12 до +16°C – два раза в неделю, выше +16°C – три раза в неделю. При повышении температуры в толще семян выше температуры окружающего воздуха, а также при увеличении влажности семян необходимо принимать срочные меры по их охлаждению или сушке.

## **Вредители, болезни и сорняки рапса**

### ***Крестоцветные земляные блошки***



Мелкие фитоядные жуки из рода *Phyllotreta* – вредители овощных крестоцветных и капустных культур. На рапсе питаются шесть видов жуков, однако наиболее часто встречается полосатая крестоцветная блошка *Ph.*

*nitens*, имеющая слабовыпуклое овальное тело длиной 1,8-2,5 мм с узкой желтой полосой на надкрыльях. Зимуют под растительными остатками в почве на глубине до 10 см. Перезимовавшие жуки появляются с конца апреля. Лет начинается при температуре воздуха 14-16°C и продолжается обычно до начала июня. Взрослые жуки изъязвляют листья, стебель и стручки кормового растения, после чего самка откладывает несколько десятков яиц. Развитие яйца происходит в течение 3-14 дней, личиночная стадия продолжается 2-3 недели. После интенсивного питания личинки окукливаются в почве. В условиях Тюменской области дают 1 генерацию, в сухое и жаркое лето возможно появление второй генерации, которая, однако, существенного вреда не наносит. При отсутствии посевов кормового растения прекрасно переживают на

крестоцветных сорняках и в природных стациях. Период наибольшей вредоносности – июнь. Наиболее чувствительная фаза развития культуры – всходы до начала стрелкования. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) – 20 жуков на 100 растений.

К защитным мероприятиям относятся: внесение удобрений для ускорения развития всходов, предпосевная обработка семян системными пестицидами. При высокой численности вредителя необходима обработка полей инсектицидами во время массового выхода жуков после зимовки.

### ***Рапсовый цветоед***



Жук продолговатой формы, 2-3 мм длиной, черного цвета с металлическим блеском. Надкрылья покрыты мелкими точками и нежными серыми волосками. Личинка имеет 3 пары грудных ног, длиной до 4 мм, покрыта мелкими черными бородавками с волосками. Зимуют жуки в верхнем слое почвы или в растительной подстилке на опушках леса, в лесополосах. Пробуждение наблюдается в апреле-мае при среднесуточной температуре воздуха выше 8°C. Первоначально жуки питаются на сорных растениях различных семейств; в дальнейшем мигрируют на крестоцветные сорняки, а в июне переселяются на рапс, где и питаются лепестками цветов, пыльцой, тычинками, пестиками, нектаром. Самки откладывают 60-180 яиц в молодые цветочные почки или цветки по одному яйцу. Выплодившиеся через полторы-две недели личинки также питаются цветками и трижды линяют в течение последующих 3-4 недель. Поврежденные цветки за-

сыхают. Поздно отродившиеся личинки объедают также и стручки. В течение жизни могут менять несколько цветков. Окукливание происходит в поверхностном слое почвы. В конце июля выплывают жуки нового поколения, не имеющие хозяйственного значения.

ЭПВ – 0,5-1 особи на растение в период начала бутонизации и 2 и более – в начале цветения. При численности более 20 жуков на растение потери могут достигать половины урожая. Наиболее вредоносны жуки перезимовавшего поколения.

### ***Рапсовый пилильщик***



Олигофаг, повреждает зонтичные, крестоцветные и капустные растения.

Насекомые длиной 7-8 мм ярко-оранжевого цвета с черной головой и боками.

Куколка длиной 6-11 мм, желтоватая, помещена в бурый цилиндрической формы кокон. Личинка длиной 18-25 мм, темно-серая, с черной го-

ловой и темно-бурыми полосами по бокам. Зимует в фазе личинки в коконе в почве на глубине до 15 см. В середине весны окукливается в буром цилиндрическом кокончике. Лет взрослых особей первого поколения начинается в мае – начале июня. Для насекомых необходимо дополнительное питание на крестоцветных и зонтичных сорняках. Откладка яиц происходит по одному под эпидермис листьев. Самка в течение 2-3 недель способна отложить до 300 яиц. Личинки объедают мякоть листа, цветки, завязи. При сильном повреждении листья рапса превраща-

ются в сеточку из жилок. За 15-20 дней они линяют до 5 раз, после чего окукливаются в почве. Во второй половине лета возможно появление второй генерации пилильщика. ЭПВ – 1-2 личинки на растение при заселении не менее 10% посевов. Период наибольшей вредоносности пилильщика – от всходов до формирования розетки.

### ***Капустная белянка, капустница***



Бабочка специфической мучнистой окраски с двумя темными пятнами и черной каймой на вершине передних крыльев. Лет выплывшихся после зимней диапаузы бабочек начинается в мае и продолжается до августа. Обычно в

нашей зоне фиксируется два поколения белянок. Самка откладывает до 300 яиц ярко-желтого цвета кучками на нижней стороне листьев. Через 4-16 дней отрождаются гусеницы охряного цвета, питающиеся группами на нижней стороне листьев. Начиная с третьего возраста, гусеницы меняют окраску на светло-зеленую с желтыми полосами вдоль тела и светлой полосой на спине и обитают поодиночке, выгрызая отверстия в листовых пластинках, а затем и объедая листья до центральной жилки.

Развиваются в течение 13-38 дней в зависимости от температуры, достигая в последнем пятом возрасте 50-60 мм в длину. Зимуют обычно куколки второго поколения на остатках сорных растений.

В нашей зоне наиболее вредоносно первое поколение бабочки.

Чувствительна к высокой температуре и низкой влажности. Резко снижают выживаемость зимующих куколок малоснежность и низкая температура.

ЭПВ – так же, как и у пилильщика.

### ***Капустная моль***



Небольшая бабочка бурого цвета с размахом крыльев 14-17 мм, длиной 5-6 мм. Крылья узкие, задние – более светлые с широкой бахромой.

Самка откладывает от 80 до 300 яиц на нижнюю сторону листьев группами или поодиночке. Яйца развиваются в течение недели. После выноса гусеница зеленого цвета минерует листья и только на 5-й день выползает на их поверхность. Гусеницы интенсивно питаются, выгрызая сначала отверстия, а затем эпидермис с нижней стороны листьев, формируя прозрачные оконца. Личинки линяют 3-4 раза с интервалом 2-3 дня. После интенсивного откорма окукливаются в кокончиках на нижней стороне листьев, стеблях, в пазухах листа. Длительность кукольного периода – до 40 дней. В нашей зоне дают не менее двух поколений, в благоприятных условиях – трех. Зимуют в фазе куколки на растительных остатках и сорных растениях. Сумма эффективных температур для полного цикла развития моли составляет 390-416°C. Нижний температурный порог развития яиц составляет 8, гусениц – 5,4, куколок – 9°C. Поскольку откладка яиц бабочками происходит неравномерно, сильно растянут и вынос гусениц. Зачастую на рапсе можно одновременно встретить бабочек как первого, так и второго поколения.

Наиболее опасно первое поколение моли в фазе 2-6 настоящих листьев. Второе поколение (июль-начало августа) также наносит существенный ущерб, поедая листья и стручки.

Лет бабочек начинается в начале-середине мая, обычно в вечернее и ночное время. Летают недалеко, но легко переносятся ветром на расстояние нескольких километров.

Сами бабочки питаются нектаром цветков крестоцветных, в том числе и диких сорных растений.

В настоящее время капустная моль является, пожалуй, самым опасным вредителем рапса. Обычные потери от капустной моли при вспышке ее численности могут достигать 60-70% урожая. При высокой численности, достигающей до 20-40 особей на растение, уничтожают практически полностью посевы масличных культур: рапса, сурепицы, горчицы. Некоторые сорта рапса с опушенными листьями поражаются несколько меньше гладколистных. Отмечено также, что численность бабочек второго и третьего поколений существенно меньше при увеличении нормы высева растений.

ЭПВ – 2-3 гусеницы на растение при заселении не менее 10% посевов. Период наибольшей вредоносности – третий-пятый настоящие листья.

### **Меры борьбы с вредителями рапса**

Все мероприятия по защите рапса от вредителей делятся на профилактические и истребительные.

К профилактическим мероприятиям относят – правильный севооборот с предшественниками в виде пара или зерновых, максимально возможная пространственная изоляция посевов, возможное смещение сроков посева:

ранний и сверхранний – для защиты от крестоцветных блошек, поздний (конец мая-начало июня) – для снижения вредоносности рапсового цветоеда.

Для получения надежной защиты рапса следует использовать весь комплекс мероприятий, включая не только борьбу с вредителями при помощи химических средств защиты растений, но и агротехнический и биологический методы. Важным элементом технологии возделывания рапса является правильное пространственное и временное размещение посевов в рамках севооборота и, соответственно, агротехнические мероприятия перед посевом. Наилучшими предшественниками для рапса являются бобовые и зерновые культуры, поскольку они не являются кормовой базой для основных вредителей капустных и крестоцветных, и вероятность массового заселения посевов рапса после них весьма невелика. Менее предпочтительны в этом отношении пар и травы, особенно засоренные дикими крестоцветными однолетниками. Более того, поскольку дальность разлета блошек, цветоеда и капустной моли – несколько километров, не рекомендуется посев рапса вплотную к полям, на которых его выращивали в предыдущие вегетационные периоды. Максимально эффективным следует считать формирование полей рапса единым массивом с окружением его полями зерновых культур.

Не следует забывать и о природных биотопах – резерваторах и прокормителях вредителей. Несмотря на то, что их численность в таких биотопах обычно значительно ниже, потенциально они служат важным источником заселения защищаемой культуры. Одним из способов снижения численности фитофагов рапса является создание приманочных краевых полос шириной 30-90 метров по краю защищаемых посевов. Эти полосы, не предназна-

ченные для получения товарных семян, могут эффективно снижать численность блошек и цветоеда на основной части поля. На такой полосе рекомендуют производить посев сурепицы как наиболее предпочтительной по питанию для блошек и капустной моли. Приманочную полосу можно высеять несколько ранее основного посева, что позволяет успеть провести обработку инсектицидами против имаго и личинок первого поколения до момента появления всходов основной культуры.

Для уничтожения взрослых насекомых предпочтительно использование остродействующих контактных препаратов (ФОС, СП, фенилпирразолов), против постэмбриональных стадий – системных препаратов как путем опрыскивания посевов, так и добавлением в баковую смесь при протравливании. В настоящее время существуют препараты для протравливания, содержащие в качестве действующего вещества инсектициды на основе имидаклоприда (Акиба, Имидашанс, Имидор Про, Койот, Конрад, Контадор, Нутрид, Сидоприд, Пикус, Стрит, Табу, Тореадор Макси), его смесей с клотианидином (Табу Нео) и бифентрином (Имидалид); препаратов как на клотианидине (Клотиамет, Клотианидин Про), так и в смеси с пиретроидом (Модесто), а также на основе тиаметоксама (Кайзер и Круйзер). Несколько меньшим системным действием обладает карбаматный протравитель Хинуфур. Допускается использование инсектицидов в виде баковых смесей с фунгицидными препаратами. Однако, наиболее перспективным представляется применение заводских смесевых протравителей, содержащих как инсектицид, так и фунгицид (Модесто Плюс, Круйзер Рапс). Эти препараты не только защищают всходы рапса от болезней и вредителей в течение полутора-двух месяцев, но и обладают определенным стимулирующим и иммуномодулиру-



ющим эффектом – повышают способность растений противостоять различным неблагоприятным факторам окружающей среды. Препарат Селест Топ, кроме того, на 5-8% повышает энергию прорастания и всхожесть. Норма расхода рабочей жидкости при протравливании рапса несколько больше, чем при обработке зерновых и составляет 15-18 (до 30) л/т семян. Импортные семена поступают в хозяйство обычно уже протравленными и дополнительной обработки не требуют. Семена для обработки должны быть чистыми, сухими, желательно тщательно отсортированными и откалиброванными. Для протравливания используют машины типа ПС-10, «Мобитокс-Супер» и другие с предварительным уплотнением транспортеров в целях предотвращения просыпей. Небольшие количества семян (1-2 т) проще и эффективнее протравить в гравитационных строительных смесителях – растворомешалках типа БСЭ-180, БСР-190. На горловину смесителя рекомендуется смонтировать крышку с центральным отверстием, в которое направляют форсунку гидравлического опрыскивателя, через которую одновременно с перемешиванием подают необходимое количество протравочного раствора. Загрузка смесителя семенами производится не более, чем до 50% объема.

Для предотвращения выплода перезимовавшей капустной моли послеуборочные остатки с куколками бабочки рекомендуется уничтожать, в том числе и путем послеуборочной вспашки с оборотом пласта.

Истребительные мероприятия следует проводить инсектицидными препаратами в соответствии с КATALOGом пестицидов и агрохимикатов на текущий год по достижении вредителем порога экономической вредоносности. Обработки проводят в вечернее, ночное и утреннее время; днем – только в пасмурную погоду. Следует

учесть, что при температуре выше 30°C препараты из группы синтетических пиретроидов существенно снижают остроту действия, а из группы фосфорорганических соединений – наоборот повышают, хотя продолжительность эффективного действия в обоих случаях сокращается до 4-5 дней. Обработки рапса инсектицидами контактного действия в фазе полного цветения не рекомендуются в связи с высокой их опасностью для пчел. Соблюдение правил применения средств защиты растений, своевременное предупреждение местного населения и пчеловодов с фиксацией предупреждения в специальном журнале позволяет свести к минимуму вероятность массового отравления пчел.

Современный ассортимент инсектицидов, используемых для защиты рапса, достаточно широк и включает как традиционные препараты из группы синтетических пиретроидов, неоникотиноидов и ФОС и их смеси, так и новинки, например, на основе циантранилипрола (Беневия, Люминоса) или пиметрозина (Пленум).

Все препараты следует применять в соответствии с регламентами, не более чем двукратно за сезон. При необходимости большего количества обработок используют инсектициды из другой химической группы. Следует учесть, что ряд препаратов требуют длительного срока ожидания – до 60 дней до уборки урожая, поэтому такие инсектициды следует применять в начальный период вегетации для борьбы в первую очередь с блошками, пилильщиком и цветоедом.

Для повышения эффективности рекомендуется использование вспомогательных веществ, способствующих длительному сохранению препаратов на листьях рапса, имеющих гидрофобную восковую поверхность. Добавка поверхностно-активных веществ – эмульгаторов, антиис-

парителей и прилипателей (Тренд-90, Липосам, Кодосайд) – повышает эффективность и срок остаточного действия инсектицидов.

Таблица 2

**Экономические пороги вредоносности  
основных вредителей рапса**

Вид	Фаза развития культуры	Экономический порог вредоносности
Крестоцветные блошки: волнистая полосатая <i>Phyllotreta undulata</i> Kutsch. светлоногая полосатая <i>Ph. nevorum</i> L.	всходы	1-3 жука на 1 м <sup>2</sup> или 7-8%-ное повреждение поверхности листьев
Рапсовый цветоед <i>Meligethes aeneus</i> Fabr.	бутонизация	2 жука на растение
Рапсовый пилильщик <i>Athalia rosae</i> L.	вегетация	1-2 ложногусеницы на растение
Капустная белянка <i>Pieris brassicae</i> L.	вегетация	3-5 гусениц на растение при заселении не менее 10% растений
Капустная моль <i>Plutella xylostella</i> L.	вегетация	20-30 бабочек на 100 взмахов сачком 2-3 гусеницы на растение или 10% заселенных растений

Средства на основе продуктов микробиологического синтеза (Лепидоцид, Биостоп) предназначены в первую очередь для уничтожения гусениц капустной моли, белянки и ложногусениц пилильщика, однако они малоэффективны при высокой численности вредителей и снижают

их численность обычно только во втором поколении. Замечено, что последовательное с интервалом в неделю или одновременное (в баковой смеси) применение ХСЗР и препаратов микробиологического происхождения существенно повышает общую эффективность защитных мероприятий, включая резкое снижение численности вредителей на следующий год.

Критерием необходимости применения истребительных мероприятий является экономический порог вредоносности (ЭПВ) вредителя. Основные показатели ЭПВ представлены в таблице 2.

К сожалению, критерии прогнозной вредоносности для некоторых вредителей, в частности бабочек капустной белянки и моли, в нашей зоне недостаточно хорошо разработаны и данные таблицы могут быть использованы только в качестве оценочного параметра.

### **Болезни ярового рапса**

В условиях континентального климата Западной Сибири болезни ярового рапса играют меньшую роль, чем в Европейской части субконтинента, однако могут в неблагоприятных погодных условиях существенно снижать всхожесть и урожайность культуры.

Почвообитающие грибы рода *Fusarium* вызывают гибель проростка растения, причем как корешка, так и стебля. Зачастую стебель на уровне почвы и чуть ниже истончается, вследствие чего растение полегает («черная ножка»). Выжившие растения угнетены и имеют существенно меньшую маслопродуктивность.

Грибы рода *Alternaria* вызывают альтернариоз, или чёрную пятнистость. При поражении семян альтернариозом наблюдается снижение их всхожести, иногда на 10-25%, гибель корешка проростка, надлом стебля. Снижа-

ется масличность семян, общая урожайность. Возбудитель передается в семенах и развивается параллельно с ростом растения. Наиболее опасен альтернариоз в период прорастания семени и в период цветения – стручкования. В благоприятных условиях повышенной влажности и температуры 10-20°C возбудитель быстро распространяется спорами бесполого размножения, поражая стручки. Их созревание ускоряется, стручки растрескиваются.

Существенный ущерб растениям рапса, особенно в ранний период вегетации, наносят, кроме фузариумов и альтернарии, почвообитающие грибы *Pythium* и *Rhizoctonia*. У заболевших растений желтеют и засыхают семядоли и листья, на стебле у корневой шейки появляется гниль, которая впоследствии распространяется на корень. Корневая шейка истончается, а при высокой влажности ней появляется сероватый паутинный налет мицелия грибов. Даже если гибели растения не произошло, на фоне питиозного поражения развивается мицелий грибов рода *Fusarium*. Все это приводит к задержке роста растения, общему ослаблению, а в случае сильной степени развития и к гибели растений.

Ризоктониозное поражение выражается в отмирании главного корня, и хотя возможно развитие вторичной корневой системы выше этого места, растения уже не состояниии развиваться нормально.

Наиболее критична для массового развития корневых гнилей высокая влажность, особенно в сочетании с высокой температурой и кислотностью почвы. Дополнительным фактором развития и распространения гнилей может быть сильная загущенность посевов и зернобобовые предшественники, на которых эти патогены также паразитируют. Решить проблему поражения рапса грибами только агротехническими приемами невозможно,

поэтому протравливание семян препаратами на основе имидазолов (Винцит Форте, Клад, Редут) является обязательным элементом защитных мероприятий. Для комплексной защиты семян рапса от вредителей и болезней рекомендуется протравливание смесевым препаратом Селект Топ.

Вегетирующие растения ярового рапса наиболее часто поражаются возбудителем склеротиниоза *Sclerotinia sclerotiorum*, споры которого с середины весны распространяются из проросших склероциев, сохраняющихся в верхнем слое почвы. Перенос ветром спор крайне незначителен, поэтому распространение возбудителя на соседние поля практически невозможно. Благоприятствует развитию патогена на растении чередование теплой и влажной погоды. Для снижения пораженности склеротиниозом посевов рапса наиболее эффективен севооборот и зяблевая вспашка с оборотом пласта. В очагах склеротиниозного заражения успешны обработки растений фунгицидами в период цветения.

Эти же погодные условия способствуют и массовому поражению рапса ложной мучнистой росой, приводящей к появлению на листьях белого налета с последующим их пожелтением и усыханием.

Все возбудители болезней хорошо сохраняются на растительных остатках и семенах в виде спор и мицелия, поэтому агротехника и протравливание семян фунгицидами являются обязательными элементами комплекса защитных мероприятий. На последующих культурах следует проводить гербицидные обработки для уничтожения падалицы рапса, являющейся резерватом инфекции, в первую очередь фузариозной.

Использование фунгицидов в период вегетации рекомендуется только в ранний период, до смыкания рас-

тений. Против склеротиниоза, ботритиоза, альтернариоза применяют препараты карбендазима или его смесей (Дерозал, Спортак Альфа), ипродиона (Ровраль). Системные средства на основе имидазолов и их смесей со стробилуринами (Аканто, Тилт, Фоликур, Импакт Супер), кроме вышеперечисленных патогенов, эффективны и против мучнисторосяных грибов.

Опрыскивания проводят однократно при появлении первых признаков возбудителей в соответствии с регламентами применения препаратов и расходом рабочей жидкости 200-300 л/га. При необходимости повторной обработки препарат следует заменить, хотя некоторые средства, в частности на основе карбендазима, разрешены и к двукратному использованию. Большинство системных препаратов имеют срок ожидания не менее 40 дней, поэтому их не следует применять в конце вегетационного периода.

### **Борьба с сорняками на яровом рапсе**

Одна из основных предпосылок высокой урожайности рапса – чистота посевов. Сорняки снижают продуктивность на 10-15%, поскольку яровой рапс имеет меньшую конкурентоспособность по сравнению с ними, особенно в первую половину вегетации. После смыкания посевов количество сорняков и их вредоносность снижается. Общепринято мнение, что посевы рапса существенно уменьшают разнообразие и количество сорняков в последующем севообороте, однако в этом случае падалица рапса сама начинает выступать в качестве сорняка при смене культуры.

Борьба с однодольными сорняками на посевах ярового рапса не является чем-то особенным. Ассортимент гербицидов и отработанные технологии обработки почвы

позволяют в значительной степени избавиться даже от таких злостных многолетников, как пырей. Применение в системе защиты селективных противозлаковых препаратов на основе галоксифоп-Р-метила (Галактик Супер, Галант, Гурон, Канон) и клетодима (Клетодим Плюс Микс, Селект, Центурион) практически полностью решает эту проблему. Препараты на основе метолахлора и метазахлора при почвенном предпосевном внесении (Дифлайн, Дуал Голд, Бутизан Стар, Миура,) эффективны в отношении однолетних злаковых и некоторых двудольных. При этом на тяжелых, высокогумусных почвах применяют максимально разрешенную дозу препарата, а на легких – меньшую.

Для борьбы с двудольными многолетними в период вегетации лучше использовать гербициды на основе имазапилов (Грейдер, Имквант) и клопиралида (Выбор-300, Клео, Клиппард) или его смеси с другими активными веществами (Галера Супер, Илион, Круцифер). Весьма перспективен в этом отношении препарат Эсток на основе сульфонилмочевины с добавкой антидота. В качестве противоовсюжного средства на рапсе рекомендуются Фуроре Ультра и Фенова Экстра.

Для защиты растений от вредителей и болезней следует использовать высокоэффективное самоходное (Туман 1М, Барс, Versatile SP) или прицепное (Амазон, ОП-2000/2500) штанговое опрыскивающее оборудование с гидравлическими форсунками Тиджет или форсунками для малообъемного опрыскивания типа Микронайзер. Перспективным направлением является использование аэрозольных генераторов холодного тумана типа ГАРД, позволяющих резко (в 3-4 раза) увеличить производительность обработок.



С целью снижения повреждения растений химическими веществами и солнечных ожогов опрыскивание следует проводить в вечерних и утренних сумерках и ночью при силе ветра не более 5 м/сек. В пасмурную погоду допускается и дневное опрыскивание. При этом работы перед и во время дождя недопустимы. При наличии высокоэффективной техники с шириной захвата 24 м рекомендуется уже при посеве сформировать технологическую колею, которая существенно снижает повреждение растений, особенно в период стручкования и созревания.

При использовании химических средств защиты растений следует строго соблюдать требования техники безопасности, использовать средства индивидуальной защиты (фильтрующие респираторы, защитные костюмы, перчатки), а также не допускать проведение обработок инсектицидами и гербицидами вблизи рыбохозяйственных водоемов и в окрестностях населенных пунктов. Санитарно-защитная зона при наземных обработках – не менее 300 м, при авиационных – не менее 2 км.

Во всех случаях агрохимических работ следует руководствоваться санитарными правилами и нормами по СанПиН 1.2.2584–10 и Приказом МинТруда РФ от 25 февраля 2016 г. № 76н «Правила по охране труда в сельском хозяйстве».

## Список литературы

1. Артемов И.В. Рапс. М.: Агропромиздат, 1989. 44 с.
2. Власенко Н.Г., Коротких Н.А. Полевые капустные культуры в Западной Сибири / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим. Новосибирск, 2004. 124 с.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. М.: МСХ РФ, 2020. 1025 с.
4. Масличные культуры: биологические особенности, технология производства, сорта, питательность и использование при кормлении крупного рогатого скота / П.Ф. Шмаков, И.А. Лошкомойников, А.Н. Пузиков [и др.]. Омск: Омскбланкиздат, 2013. 300 с.
5. Шпаар Д. Рапс и сурепица. Выращивание, уборка, использование: учебно-практическое руководство / под общ. ред. Д. Шпаара. М.: DLVAгродело, 2014. 320 с.
6. Федотов В.А., Гончаров С.В., Савенков В.П. Рапс России. М.: Агролига России, 2008. 328 с.
7. Сатубалдин К.К. Обоснование основных элементов технологии возделывания рапса и сурепицы на Среднем Урале: дис.... д-ра с.-х. наук. Екатеринбург, 2004. 294 с.
8. Растениеводство Северного Зауралья / А.С. Иваненко, Ю.П. Логинов, Р.И. Белкина [и др.]. Тюмень: Титул, 2017. 308 с.
9. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник. М.: Росинформагротех, 2016. 76 с.
10. Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов: Санитарные правила и нормативы. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. 71 с.

## Содержание

Введение	3
Почвенно-климатические условия Тюменской области	7
Биологические особенности ярового рапса	8
Отношение к свету	11
Требования к теплу	11
Требования к влаге	12
Требования к почвам и минеральному питанию	13
Фазы роста и развития	13
Место в севообороте	14
Сорта ярового рапса	17
Технология возделывания ярового рапса	18
Подготовка почвы	21
Применение удобрений	26
Посев	29
Уборка урожая	33
Послеуборочная подработка семян рапса	37
Хранение	39
Вредители, болезни и сорняки рапса	40
Меры борьбы с вредителями рапса	45
Болезни ярового рапса	51
Борьба с сорняками на яровом рапсе	54
Список литературы	57

**Технологии защиты  
ярового рапса в условиях  
Тюменской области**

Подписано в печать 01.12.2020.

Усл. печ. л. 3,49. Тираж 50 экз.

Отпечатано в РИО ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 13.

Тел. +7 (3452) 290111

