

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное учреждение  
«Российский научно-исследовательский институт информации  
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому  
обеспечению агропромышленного комплекса»  
(ФГНУ «Росинформагротех»)

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ  
РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ  
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ЯРОВОГО РАПСА**

Методические рекомендации

Москва 2008

УДК 633.853.494

ББК 42.14

П27

Рекомендации подготовили:

**В. В. Корпачев, В. П. Савенков, В. И. Горшков,**

**С. А. Харламов** (ГНУ ВНИПТИР);

**Е. Л. Ревякин** (ФГНУ «Росинформагротех»)

**Г. А. Гоголев** (Минсельхоз России)

**Перспективная ресурсосберегающая технология производства П27 ярового рапса:** Метод. рекомендации. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. — 60 с.

Изложены ботанические и биологические особенности, сорта и место в севообороте ярового рапса, возделываемого в Центральном федеральном округе; система обработки почвы; технологии внесения удобрений, посева, химической защиты от сорняков, вредителей и болезней; уборка и послеуборочная обработка.

Предназначены для специалистов системы АПК, руководителей хозяйств различных форм собственности, слушателей курсов повышения квалификации, студентов и преподавателей учебных заведений.

Рассмотрены и одобрены Ученым советом ГНУ ВНИПТИР.

УДК 633.853.494

ББК 42.14

© ФГНУ «Росинформагротех», 2008

## ВВЕДЕНИЕ

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы предусматривается в целях обеспечения потребности населения в растительном масле и отрасли животноводства в кормовом белке довести посевные площади озимого и ярового рапса в хозяйствах всех категорий за этот период с 800 до 2000 тыс. га, а валовые сборы семян с 960 до 3000 тыс. т.

Для достижения поставленной задачи предлагается предоставлять бюджетам Российской Федерации субсидии при условии долевого финансирования за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации для сельскохозяйственных товаропроизводителей (кроме граждан, ведущих личное подсобное хозяйство):

на приобретение элитных семян размеры субсидий будут рассчитываться по ставке на 1 т семян, установленной исходя из возмещения за счет средств федерального бюджета не более 30% затрат на указанные цели;

на приобретение средств химической защиты растений (протравители семян, гербициды, инсектициды) размеры субсидий будут рассчитываться по ставке на 1 га посева рапса, установленной исходя из возмещения за счет средств федерального бюджета не более 30% затрат на указанные цели.

Размер средств бюджета субъекта Российской Федерации должен составлять не менее 30% от объема средств, предоставляемых на эти цели за счет средств федерального бюджета.

Яровой рапс – ценная масличная и кормовая культура, которая является важным резервом решения проблем растительного масла и кормового белка в России. Семена рапса содержат 42-48% масла и 22-25% протеина, хорошо сбалансированного по незаменимым аминокислотам. Переработка семян обеспечивает получение высококачественного растительного масла и высокобелковых (до 40%) жмыхов и шротов. Наряду с этим рапс – ценный источник зеленой массы на корм и сидераты. В современном сельскохозяйственном производстве в связи с перенасыщенностью севооборотов зерновыми культурами он играет особую фитосанитарную и средообразующую роль, является важнейшим фактором биологизации земледелия.

В последние годы за рубежом рапсовое масло все шире используется для производства биотоплива. В перспективе и в России этот возобновляемый экологически чистый источник энергии должен занять соответствующее место в общем объеме потребляемых видов топлива.

Основными направлениями наращивания производства семян этой культуры являются расширение его посевных площадей (до 2 млн га и более) и повышение урожайности. Реальные возможности для этого в России в ближайшие годы имеются. Для реализации потенциала продуктивности и эффективности производства маслосемян ярового рапса первостепенное значение имеет использование в сельскохозяйственном производстве перспективных сортов и адаптивных технологий их возделывания.

Центральный федеральный округ России (17 областей) расположен в основном в лесной и лесостепной зонах, где почвенно-климатические условия в целом соответствуют биологическим особенностям ярового рапса и благоприятны для его возделывания. При этом если в северо-западной части округа сумма положительных температур воздуха более 10°C составляет 1900-2200°C и выпадает 600-700 мм осадков, то в юго-восточной — 2600-2800°C и 450-500 мм соответственно. Менее благоприятна для возделывания рапса юго-западная часть Воронежской и Белгородской областей (степь), где часто отмечаются жаркие и засушливые условия вегетации.

Почвенный покров региона при движении с севера на юг представлен дерново-подзолистыми и серыми лесными почвами, оподзоленными, выщелоченными, типичными и обыкновенными черноземами. Такой диапазон изменений почвенно-климатических условий региона вызывает необходимость адаптивного использования современных технологий возделывания ярового рапса, которые бы стабильно обеспечивали получение 15-25 ц/га высококачественных семян. В настоящее время при общих затратах на технологию возделывания рапса 8-12 тыс. руб/га и рыночной стоимости его семян 10-14 тыс. руб/т такие технологии для сельскохозяйственного производства высокоэффективны.

Рекомендуемые технологии возделывания рапса на семена для Центральной России могут быть использованы и в других областях, характеризующихся близкими почвенно-климатическими условиями и расположенных по периметру данного округа.

## БОТАНИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

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

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 разветвленный. 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 трех-пяти листьев корень рапса имеет пять-шесть боковых ответвлений и находится на глубине до 1 м. Толщина корня в верхней части достигает 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 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 удлинненно-овальной верхней долей, имеют две-четыре пары сравнительно мелких боковых лопастей овальной или тупо-треугольной формы. Поверхность гладкая или в различной степени морщинистая, по черешку и краям они могут иметь редкие белые щетинистые волоски. Средние листья —

удлиненно-копьевидные и лировидно-перисто-надрезанные или сидячие с небольшим черешком, верхние — удлиненно-ланцетные, сидячие, цельнокройные с расширенным основанием, охватывающим на 1/3-2/3 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 ярового 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, стеблевание, бутонизация, цветение, зеленый стручок, желто-зеленый стручок, полная спелость (рис. 1).

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 ярового рапса составляет 96-126 дней.



Рис. 1. Фазы роста и развития ярового рапса

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 ярового 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).

## СОРТА

В растениеводстве сорт является главным средством производства и одним из основных элементов любой технологии возделывания. Значение сорта особенно возрастает в современных экономических условиях, поскольку он выступает как мощный, самостоятельный фактор повышения урожая сельскохозяйственных культур. По данным отечественных и зарубежных ученых, внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов рапса может, при прочих равных условиях, повысить урожайность культуры на 25% и более, а создание и внедрение в производство гибридов рапса позволяет увеличить эти показатели еще на 10-15%.

В связи с этим очень важно для каждой зоны возделывания подбирать и использовать для сева только сертифицированный семенной материал, хорошо адаптированный к местным условиям высокоурожайных сортов и гибридов ярового рапса, в полной мере удовлетворяющий требованиям современного производства.

На территории Российской Федерации допущены к использованию в производстве только безэруковые и низкоглюкозинолатные (типа «00») сорта и гибриды ярового рапса.

В 2008 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, включены 50 сортов и 4 гибрида ярового рапса, в том числе 32 сорта отечественной селекции. В Центральном регионе России допущены к использованию в производстве 32 сорта и 4 гибрида ярового рапса (табл. 1), из них доля российских сортов составляет 50%, среди зарубежных сортов преобладают немецкие селекционные.

Сорта селекции Всероссийского научно-исследовательского и проектно-технологического института рапса (Аргумент, Визит, Липецкий, Мадригал, Ратник, Ритм, Рубеж, Форум) характеризуются экологической пластичностью, высокой семенной продуктивностью,



устойчивостью к полеганию и осыпанию семян, слабой поражаемостью болезнями, высоким качеством масла и шрота (жмыха).

Таблица 1

**Сорта ярового рапса типа «00», допущенные к использованию в Российской Федерации в 2008 г.**

| Название сорта, гибрида | Регионы допуска                | Год включения в Госреестр | Оригинатор  |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------|
| 1                       | 2                              | 3                         | 4           |
| Абилити                 | 2; 5; 7; 10                    | 2008                      | Германия    |
| Анатолий*               | 3; 7                           | 2007                      | -«-         |
| АНИИЗИС 1               | 3; 7; 9; 10; 11; 12            | 1993                      | АНИИЗИС     |
| АНИИЗИС 2               | 5; 7; 10; 11                   | 1998                      | -«-         |
| Аргумент                | 3; 4; 5; 7                     | 1999                      | ВНИПТИР     |
| Визит                   | 3; 7; 10                       | 2003                      | -«-         |
| Викрос                  | 2; 3; 4; 5; 7; 10              | 2000                      | ВНИИ кормов |
| Гайдн*                  | 2; 5; 7                        | 2006                      | Германия    |
| Галант                  | 3; 4; 5; 6; 7; 8; 12           | 1993                      | ВНИИМК      |
| Герос                   | 2; 3; 7                        | 2001                      | Германия    |
| Гриффин                 | 5                              | 2006                      | Австрия     |
| Кампино                 | 2; 3; 5                        | 2007                      | Германия    |
| Крис                    | 5; 6                           | 1999                      | ВНИИМК      |
| Ликолли                 | 2; 3; 5; 6; 7                  | 1998                      | Германия    |
| Липецкий                | 1; 4; 5; 7; 9; 10; 11          | 1994                      | ВНИПТИР     |
| Луговской               | 1; 2; 3; 4; 5; 10; 11; 12      | 1993                      | ВНИИ кормов |
| Мадригал                | 3; 4; 11                       | 1999                      | ВНИПТИР     |
| Марлон                  | 3; 7                           | 2007                      | Германия    |
| Неман                   | 3                              | 2007                      | Белоруссия  |
| Ольга                   | 3; 5                           | 2000                      | Германия    |
| Оредеж 2                | 1; 2; 3; 4; 7; 8; 11; 12       | 1994                      | ЛенНИИСХ    |
| Подмосковный            | 2; 3; 7                        | 2006                      | ВНИИ кормов |
| Радикал                 | 2; 3; 4; 7; 10; 11; 12         | 1994                      | СОС ВНИИМК  |
| Ратник                  | 1; 2; 4; 5; 6; 7; 9; 10;<br>11 | 1997                      | ВНИПТИР     |
| Ритм                    | 2; 3; 4; 7; 10                 | 2000                      | -«-         |
| Рубеж                   | 3; 5; 11                       | 2001                      | -«-         |
| Сари                    | 3; 7                           | 2006                      | Германия    |

Продолжение табл. 1

| 1          | 2              | 3    | 4          |
|------------|----------------|------|------------|
| Сиеста*    | 2; 5           | 2008 | -«-        |
| Урал       | 2; 3; 5; 7     | 2002 | -«-        |
| Форум      | 1; 2; 3; 4; 6  | 1999 | ВНИПТИР    |
| Хайола 401 | 3; 5; 7        | 1999 | Канада     |
| Хайола 420 | 3; 5; 7        | 1999 | -«-        |
| Хантер     | 3; 7           | 2007 | Германия   |
| Юра*       | 5              | 2003 | Франция    |
| Явар       | 3              | 2007 | Белоруссия |
| Ярвзлон    | 2; 3; 6; 7; 10 | 1990 | ВНИИМК     |

\* Гибриды F<sub>1</sub> ярового рапса.

**Аргумент** (ГНУ ВНИПТИР). Высота растений 102-105 см. Vegetационный период до созревания семян 106-113 дней. Устойчив к полеганию и осыпанию семян на корню, пригоден к механизированной уборке. Восприимчивость к пероноспорозу и альтернариозу средняя, к фузариозу — слабая. В конкурсном сортоиспытании ГНУ ВНИПТИР средняя урожайность семян составила 2,76 т/га. Масса 1000 семян 3,6-3,8 г. Средняя урожайность зеленой массы 24,6 т/га, сбор сухого вещества 4,11 т/га. Содержание белка в зеленой массе 18,7%, жира в семенах — 43,2-43,5%, эруковой кислоты в масле — 0,1-0,3%, глюкозинолатов в шроте — 0,2-0,6% (4,68-14,04 ммоль/г), белка в семенах — 18,1-20,6%.

**Визит** (ГНУ ВНИПТИР, Северо-Кубанская сельскохозяйственная станция). Высота растений 73-139 см. Vegetационный период до созревания семян 75-84 дня. Устойчив к полеганию и осыпанию семян на корню. Пригоден к механизированной уборке. Ниже среднего поражается пероноспорозом и альтернариозом, умеренно устойчив к фузариозу. В конкурсном сортоиспытании ГНУ ВНИПТИР средняя урожайность семян составила 2 т/га. Масса 1000 семян 3,1-3,6 г. Содержание жира в семенах 43,8-47,6%, эруковой кислоты в масле — 0,0-0,1%, глюкозинолатов в шроте — 0,57-1,13% (13,34-26,44 ммоль/г), белка в семенах — 21,4-23,8%.

**Липецкий** (ГНУ ВНИПТИР). Высота растений 92-100 см. Vegetационный период до созревания семян 80-130 дней. Устойчивость к полеганию выше средней, к осыпанию семян на корню — средняя.

Слабо поражается мучнистой росой, ниже среднего — пероноспорозом (ложной мучнистой росой) и альтернариозом (черной пятнистостью). Урожайность семян за годы конкурсного испытания составила в среднем 3,78 т/га. Масса 1000 семян 3,2-5 г. Максимальная их урожайность (3,82 т/га) получена в 1991 г. на Арском ГСУ (Республика Татарстан). Средняя урожайность зеленой массы 24,5 т/га, сбор сухого вещества 4,61 т/га. Содержание протеина в зеленой массе 22,1-27,1%, жира в семенах — 42,7-47,4%, эруковой кислоты в масле — 0,1-0,55%, глюкозинолатов в шроте — 0,5-0,7% (11,7-16,38 ммоль/г), белка в семенах — 18,1-20,3%.

**Мадригал** (ГНУ ВНИПТИР). Высота растений 92-102 см. Вегетационный период до созревания семян 107-113 дней. Устойчив к полеганию и осыпанию семян на корню, пригоден к механизированной уборке. Устойчивость к пероноспорозу и альтернариозу на инфекционном участке средняя, к фузариозу — высокая. В конкурсном сортоиспытании ГНУ ВНИПТИР средняя урожайность семян составила 2,59 т/га. Масса 1000 семян 3,3-4,1 г. Средняя урожайность зеленой массы 26,1 т/га, сбор сухого вещества 4,47 т/га. Содержание белка в зеленой массе 18,1%, жира в семенах — 43,7-45,1%, эруковой кислоты в масле — 0,1-0,3%, глюкозинолатов в шроте — 0,2-0,5% (4,68-11,70 ммоль/г), белка в семенах — 18,3-20,1%.

**Ратник** (ГНУ ВНИПТИР). Высота растений 84-119 см. Вегетационный период до созревания семян 94-112 дней. Устойчивость к полеганию выше средней, к осыпанию семян — средняя. Ниже среднего поражается альтернариозом и пероноспорозом, умеренно устойчив к фузариозу. За годы конкурсного сортоиспытания средняя урожайность семян составила 2,44 т/га. Масса 1000 семян 3,4-4,7 г. Максимальная урожайность (4,34 т/га) получена в 1994 г. на Арском ГСУ Республики Татарстан, средняя урожайность зеленой массы 26 т/га, сбор сухого вещества 2,3-5,6 т/га. Содержание протеина в зеленой массе 18,1%, жира в семенах 42,1-47,3%, эруковой кислоты в масле — 0,2-0,5%, глюкозинолатов в шроте — 0,4-0,7% (9,36-16,38 ммоль/г), белка в семенах — 18,4-19,9%.

**Ритм** (ГНУ ВНИПТИР). Высота растений 92-110 см. Вегетационный период до созревания семян 96-113 дней. Устойчив к полеганию и осыпанию семян на корню, пригоден к механизированной уборке. Восприимчивость к пероноспорозу и альтернариозу средняя, к фуза-

риозу — слабая. В конкурсном сортоиспытании ГНУ ВНИПТИР средняя урожайность семян составила 2,94 т/га. Масса 1000 семян 3,8-4,5 г. Средняя урожайность зеленой массы 22,2 т/га, сбор сухого вещества 4,49 т/га. Содержание белка в зеленой массе 17,8%, жира в семенах — 43,5-47,2%, эруковой кислоты в масле 0,0-0,2%, глюкозинолатов в шроте — 0,47-0,88% (10,99-20,59 ммоль/г), белка в семенах — 18-19%.

**Рубеж** (ГНУ ВНИПТИР). Высота растений средняя. Vegetационный период до созревания семян 88-130 дней. Устойчив к полеганию и осыпанию семян на корню. Пригоден к механизированной уборке. Устойчивость к пероноспорозу и альтернариозу на инфекционном фоне средняя, к фузариозу — высокая. В конкурсном сортоиспытании ВНИПТИР средняя урожайность семян составила 2,58 т/га. Масса 1000 семян 2,8-3,6 г. Средняя урожайность зеленой массы 22,1 т/га, сбор сухого вещества 4,45 т/га. Содержание протеина в зеленой массе 19,7%, жира в семенах — 40-45,8%, эруковой кислоты в масле — 0,1-0,3%, глюкозинолатов в шроте — 0,70-0,85% (16,38-19,89 ммоль/г), белка в семенах — 18,5-21,7%.

**Форум** (ГНУ ВНИПТИР). Высота растений 75-103 см. Vegetационный период до созревания семян 99-110 дней. Практически не полегает, устойчив к осыпанию семян на корню. Пригоден к механизированной уборке. Устойчивость к пероноспорозу и альтернариозу на инфекционном фоне средняя, к фузариозу — высокая. В конкурсном сортоиспытании ВНИПТИР средняя урожайность семян составила 2,31 т/га. Масса 1000 семян 3,3-4 г. Средняя урожайность зеленой массы 23 т/га, сбор сухого вещества 5,03 т/га. Содержание протеина в зеленой массе 17,9%, жира в семенах — 44,7-49,4%, эруковой кислоты в масле — 0,0-0,2%, глюкозинолатов в шроте — 0,2-0,5% (4,68-11,7 ммоль/г), белка в семенах — 18,1-18,9%.

Кроме вышеперечисленных сортов, высокой семенной продуктивностью также отличаются сорта Луговской, Викрос, Подмосковный (ГНУ ВНИИ кормов), Галант (ГНУ ВНИИМК, ГНУ ВНИПТИР), Ярвэлон (ГНУ ВНИИМК), АНИИЗИС 1 и АНИИЗИС 2 (ГНУ АНИИСХ), Радикал (СибОС ГНУ ВНИИМК), Ликолли, Абилити, Урал, Герос, Кампино, Гайдн (Германия), Хайола 401 и Хайола 420 (Канада). Отечественные сорта ярового рапса по сравнению с иностранными лучше адаптированы к почвенно-климатическим условиям Центральной России.

## МЕСТО В СЕВООБОРОТЕ

В получении высоких и устойчивых урожаев ярового рапса перво-степенное значение имеет размещение его в севообороте. Рапс предъявляет высокие требования к влагообеспеченности, плодородию почв, его следует размещать по малозасоренным предшественникам. Наилучший предшественник рапса – чистый пар, который обеспечивает наибольшую его урожайность, хотя суммарная продуктивность такого севооборота обычно ниже, чем при полной занятости культурами всех полей. В этих условиях наиболее оптимальным является размещение рапса после озимых зерновых (пшеница, рожь и тритикале). Хорошими предшественниками являются также ячмень, горох, многолетние травы и пропашные культуры.

Рапс, как и другие капустные, средообразующая культура 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 легкоусвояемые, 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, которые очень широко возделываются в Центральной России.

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.

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 трех-четырех лет;

не возделывать его в трех-пятипольных севооборотах с сахарной свеклой, так как его растения являются хозяином нематоды. Возделывание рапса с сахарной свеклой возможно только в восьми-девятипольных севооборотах, где она занимает одно поле, которое размещено через пять-шесть лет после рапса;

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.

Исследованиями ГНУ ВНИПТИР в условиях равнинного ландшафта установлено, что лучшим способом основной обработки почвы под рапс после зерновых культур является вспашка на 20-22 см. Применение менее энергозатратных безотвальных обработок (поверхностной на 6-8 см, чизельной и плоскорезной на 20-22 см) снижает урожайность рапса на 2-3 ц/га относительно вспашки на 20-22 см. Это обусловлено тем, что бесплужные приемы основной обработки почвы увеличивают засоренность посевов рапса в 1,5-2,5 раза, вызывают необходимость использования гербицидов, затраты на применение которых более значительны, чем экономия при минимальных способах основной обработки почвы.

При размещении ярового рапса после зерновых колосовых, с измельчением соломы, всегда проводят лущение стерни в след за их уборкой на глубину 6-8 см. При слабом засорении поля однолетними сорняками такую обработку почвы проводят один раз и после появления сорняков пашут на глубину 20-22 см плугами с предплужниками. 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.

На полях, подверженных ветровой эрозии, необходимо отказаться от осенней вспашки отвальными плугами и применять только плоскорезную обработку, сохраняющую на поверхности поля мульчу из растительных остатков, что обеспечивает надежную защиту почв от разрушения ветром. Одновременно эта обработка положительно влияет на аккумуляцию и сохранение осенних и зимних осадков.

Система противоэрозионных мероприятий включает в себя обработку культиваторами-плоскорезами КСО-4,5Б, КТП-4, КПЭ-3,8, КТП-6, КСТ-5,5 и другими и безотвальное рыхление чизельными плугами ПЧ-2,5, ПЧ-4,5, ПРК-8-45. При отрастании многолетних сорняков перед безотвальным рыхлением обязательно надо вносить соответствующие гербициды.

На полях, подверженных водной эрозии, обработка почвы должна обеспечить задержание поверхностного стока талых вод на склонах, а при избыточном увлажнении – их отвод. Почву необходимо обрабатывать поперек склона или по их контурам.

Целесообразность использования при возделывании ярового рапса нулевой обработки почвы (прямой посев) относительно вспашки и минимальных способов в Центральной России пока не установлена. Исследования, проводимые в лесостепи Центрально-Черноземного региона, показали, что технология возделывания рапса с нулевой обработкой почвы менее эффективна, чем вспашка с оборотом пласта или поверхностные обработки.

Особое значение при выращивании рапса придают выравниванию поверхности поля. Поэтому основная обработка почвы обязательно должна включать в себя осеннее выравнивание свальных и развальных борозд. Однако этот прием при использовании оборотных плугов отпадает. Для остальной части поверхности поля приоритет следует отдавать весеннему выравниванию, так как осеннее выравнивание на тяжелых почвах может привести к заплыванию верхнего слоя, что вызывает задержку его созревания для проведения весенне-полевых работ.

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 подготовка почвы** под 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 непрерывность 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 прогреванию, 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 должна обеспечивать уплотненное семенное ложе, необходимое для формирования дружных всходов. Подготовленная почва, находящаяся над семенным ложем, должна быть разрыхленной и мелкокомковатой. 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.

## **ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ**

В Центральной России площади пашни в основном представлены следующими типами почв: дерново-подзолистые, серые лесные, черноземы — выщелоченный, обыкновенный и типичный. Оптимальные агрохимические показатели этих почв при возделывании рапса: рН сол. 5,6-7,0, гумус (по Тюрину) — 2-7%, 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 ве-

ществ 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 извести, необходимая для уменьшения повышенной кислотности почвы до слабокислой или нейтральной, называется полной нормой. Она зависит от величины гидrolитической кислотности почвы.

Для вычисления нормы извести в тоннах используется формула: норма  $\text{CaCO}_3$  — Нг (гидролитическая кислотность)  $\times 1,5$ . Если для известкования применяются материалы, содержащие не  $\text{CaCO}_3$ , а  $\text{MgCO}_3$  или  $\text{CaO}$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , то вычисленную норму извести умножают на коэффициент 0,84 для  $\text{MgCO}_3$ ; 0,74 — для  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и 0,56 — для  $\text{CaO}$ .

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, что достигает максимума в период начало стеблевания — цветение, когда за период около 30 дней потребляется около 60-70% азота, фосфора и калия, где среднесуточное потребление азота и калия около 3 кг/га и фосфора более 1 кг/га. В последующие фазы раз-

вития 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 низкоплодородных 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 маслячность.

Фосфор — важный элемент в питании рапса. При его недостатке листья имеют темно-зеленую окраску, замедляются рост растений и формирование корневой системы. Внесение фосфорных удобрений позволяет растениям лучше переносить засуху, ускоряет созревание семян и повышает продуктивность рапса.

Калий также необходим рапсу. При недостатке этого элемента задерживается развитие растения. Потребность в калии очень высока на ранних стадиях роста и во время цветения. После этих фаз чувствительность к калию у рапса ослабевает. В случае калийного голодания старые листья сморщиваются на кончиках, появляется желтая окраска, которая распространяется к средней части листа. Затем наблюдается хлороз старых листьев и отмирание их тканей. Калийные удобрения

повышают устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям, поражению болезнями и вредителями, что положительно сказывается на урожае и качестве семян.

Для определения оптимальных доз минеральных удобрений под рапс можно использовать общепринятый балансовый метод расчета.

В лесостепном регионе Центральной России из минеральных удобрений наибольшее положительное влияние на урожайность рапса оказывают азотные удобрения, несколько меньшее – фосфорные, а калийные удобрения малоэффективны. В этих условиях урожайность рапса определяется уравнением регрессии  $Y = 21,34 + 3,50N - 0,51N^2 + 1,18P - 0,13P^2$  и рассчитывается при подстановке доз азота и фосфора 0; 1; 2; 3; 4 и 5, что соответствует дозам действующего вещества 0,40; 80; 120; 160 и 200 кг/га. При этом прирост урожая от удобрений обусловлен на 70-90% азотными и на 10-30% фосфорными туками, а внесение калийных следует считать целесообразным лишь для поддержания бездефицитного баланса калия в почве. В лесостепи оптимальная доза минеральных удобрений под рапс составляет  $(NP)_{80}$ , которая при прогнозе засушливых условий вегетации должна снижаться до  $(NP)_{40}$ .

В других регионах Центральной России, где в основном распространены дерново-подзолистые и серые лесные почвы, под яровой рапс следует вносить полные минеральные удобрения, оптимальные дозы которых составляют  $(NPK)_{60-90}$ .

При размещении рапса после зерновых культур, при уборке которых солома измельчается и разбрасывается по полю, необходимо для ее разложения дозу азота под рапс увеличивать на 30 кг/га.

На качество семян рапса из минеральных удобрений существенное влияние оказывают только азотные, которые несколько снижают их масличность и увеличивают белковость. При этом оптимальная доза азотно-фосфорного удобрения под рапс, как правило, обеспечивает наибольшие сборы растительного масла и кормового белка.

На черноземных почвах региона целесообразно полную дозу фосфорных, калийных и половину дозы азотных удобрений вносить осенью под основную обработку почвы, а вторую половину азота — весной под предпосевную культивацию. Это позволяет равномерно распределять удобрения по профилю почвы, в котором располагается основная часть корневой системы рапса. На дерново-подзолистых

и серых лесных почвах, где отмечается промывной режим, азотные и калийные удобрения следует вносить полной дозой весной под предпосевную культивацию, а фосфорные — осенью.

В Центральной России применение азотных удобрений под яровой рапс в подкормку в течение вегетации малоэффективно, особенно, при дефиците влаги. Применять азотные подкормки под рапс в фазе трех-четырёх настоящих листьев целесообразно только в том случае, если они до посева не вносились.

Рапс очень нуждается в серных удобрениях, для формирования урожайности семян 20 ц/га он использует более 20 кг серы. Симптомы серного голодания — пожелтение молодых листьев, а в дальнейшем — всего растения. Молодые листья плохо развиваются, старые становятся бледными с пурпурными краями, курчавятся или скручиваются. На растении образуется мало стручков, и они плохо выполнены. Созревание задерживается. Семена получаются щуплыми. На черноземных почвах, богатых органическим веществом и хорошо обеспеченных серой, внесение серных удобрений под рапс менее эффективно, чем на дерново-подзолистых и серых лесных почвах. Уровень оптимальных доз и сочетаний минеральных удобрений под рапс определяется почвенным плодородием и погодными условиями вегетации региона возделывания.

При низкой обеспеченности почвы доступной серой оптимальная доза ее составляет 20-40 кг/га, которую следует вносить под предпосевную культивацию в виде сульфатов аммония, калия и магния, суперфосфата, смачивающей серы и др.

Для формирования высоких и стабильных урожаев ярового рапса наряду с азотными, фосфорными, калийными и серными удобрениями требуется хорошая обеспеченность почвы микроэлементами. В современной земледелии — необходимость применения микроудобрений возрастает из-за резкого сокращения применения органических удобрений, которые обычно обогащают почву микроэлементами. При формировании урожая семян яровой рапс в наибольшей степени потребляет марганец, цинк и бор. Для черноземных почв с большим содержанием гумуса характерна хорошая обеспеченность бором, медью и кобальтом и недостаточная — цинком и марганцем. Дерново-подзолистые и серые лесные почвы, напротив, лучше обеспечены марганцем и цинком и ху-

же — бором, медью и кобальтом. Хотя в зависимости от особенностей плодородия почв, технологии возделывания рапса и погодных условий вегетации на всех типах почв может отмечаться дефицит практически любого микроэлемента.

Применение микроудобрений под рапс должно осуществляться на основе диагностики обеспеченности почвы доступными микроэлементами и его отзывчивости на определенные микроудобрения. Для внесения микроудобрений можно использовать два способа – предпосевную обработку семян (при инкрустации) и некорневую подкормку в течение вегетации, совмещая ее с внесением инсектицидов.

В целом на черноземных почвах яровой рапс менее отзывчив на борное и цинковое удобрение, но более стабильно положительно реагирует на внесение марганцевых, медных и кобальтовых удобрений. При одностороннем применении под рапс сернокислых солей микроудобрений марганец лучше использовать для предпосевной обработки семян в дозе 1,5 кг/т, а медное и кобальтовое удобрения в некорневую подкормку в фазе бутонизация-начало цветения — в дозах 210 и 70 г/га соответственно.

В условиях низкой обеспеченности почв доступным бором борное удобрение при некорневой подкормке в фазе бутонизации рапса вызывает не только увеличение урожая семян, но и ускорение их созревания. В качестве борного удобрения эффективно использовать солюбор ДФ (1-2 кг/га).

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

При возделывании рапса используемые для посева семена должны быть только первой репродукции, не ниже второй категории сортовой

чистоты и соответствовать государственным стандартам для первого или второго класса, где чистота не менее 96 и 97%, содержание семян других растений 400 и 520 шт/кг, в том числе сорных растений 120 и 320 шт/кг, и всхожесть семян 85 и 80% соответственно. 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.

Среди препаратов, применяемых при инкрустировании семян рапса, — фурадан. Препараты для предпосевной обработки семян приведены в табл. 2.

**Препараты, применяемые на яровом рапсе для протравливания  
и инкрустирования семян от вредителей**

| Препарат               | Расход, кг/т, л/т | Вредители<br>(крестоцветные блошки) |
|------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Круйзер, КС (350 г/л)  | 8-10              | +                                   |
| Фурадан, ТПС (350 г/л) | 15                | +                                   |
| Хинуфур, КС (435 г/л)  | 12-15             | +                                   |
| Чинук, КС (200 г/л)    | 20                | +                                   |
| Бетафур, КС (436 г/л)  | 12-15             | +                                   |

При выращивании рапса на маслосемена важнейшим элементом технологии является его посев, который определяется следующими параметрами: срок сева, норма высева, схема посева и глубина заделки семян. Соблюдение оптимальных параметров этих технологических приемов позволяет без дополнительных затрат обеспечивать получение дружных всходов рапса, формирование высоких и стабильных урожаев семян рапса. Для посева применяют сеялки СПУ-6, СЗТ-3,6 и др.

**Сроки сева.** Для ярового рапса наиболее благоприятны ранние сроки сева. В случае позднего сева растения быстро переходят в генеративную фазу, что снижает способность к формированию высоких урожаев семян. 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°С.

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 сева 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.



В южных областях Центральной России (лесостепь) около 30-40% лет и более вегетационный период характеризуется недостаточным увлажнением и засушливыми условиями. По годам они проявляются в разные отрезки периода вегетации, т.е. нестабильны во времени и совпадают с различными фазами развития рапса. Многолетними исследованиями (более 20 лет) установлено, что в этих условиях для стабильного формирования высоких урожаев семян рапса первостепенное значение имеют, прежде всего, гидротермические условия в межфазе «розетка листьев – цветение». В этот период интенсивного роста и развития рапса, продолжительность которого всего около 30 дней, он накапливает 60-70% от конечного урожая сухого вещества рапса и потребляет основную часть элементов питания. Кроме того, в начале вегетации для появления дружных всходов и формирования розетки листьев (без нарушений технологии подготовки почвы) в почве обычно находится достаточное количество влаги, накопленной за осенне-зимний и ранневесенний период, а дефицит осадков в период налива и созревания семян рапса обычно слабо сказывается на его урожайности.

При проведении в одном хозяйстве посева всего рапса только в оптимальные (ранние) сроки может возникнуть ситуация, когда засушливый период совпадет с фазой интенсивного роста и развития рапса, и его урожайность будет низкой. Поэтому в этой части региона для ежегодного получения наибольших валовых сборов высококачественных семян рапса в каждом хозяйстве целесообразно посев проводить поэтапно: на 40% площадей его следует проводить в ранние сроки, а затем по 30% — через 10 и 20 дней.

В случае раннего наступления весенне-полевых работ, что отмечается в последние годы (конец марта – начало апреля), 30% посевной площади рапса следует отдавать сверхраннему сроку сева, 40 — оптимальному и 30% — через 10 дней после оптимального. Такая технология посевов особенно целесообразна в хозяйствах, где отмечается высокая нагрузка при уборке на комбайн, что позволит убрать урожай в оптимальные сроки и без потерь.

В северной части Центральной России погодные условия периода вегетации рапса характеризуются достаточным количеством осадков и умеренными температурами воздуха, поэтому здесь оптимальны ранние сроки сева, т.е. третья декада апреля – первая половина мая.

**Норма высева.** Яровой рапс обладает высокой комплексационной способностью плодообразования 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).

В целом для Центральной России оптимальной считается норма 1-2,5 млн шт/га и должна определяться плодородием почв, погодными условиями и их прогнозом на предстоящий вегетационный период. На дерново-подзолистых почвах лучшей нормой высева является 2-2,5 млн (6-8 кг/га) всхожих семян на 1 га. В условиях черноземных почв лесостепи при хорошем и достаточном увлажнении периода вегетации, прежде всего, в межфазье «розетка листьев – цветение», предпочтительна норма 1 млн шт/га (3-4 кг/га). При засушливых условиях и

недостатке влаги, а также при поздних сроках сева и отсутствии гербицидов норма высева семян 1,8-2,5 млн шт/га (5-8 кг/га). Необходимость применения в последнем случае 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.

**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 и более. Поэтому на тяжелых почвах оптимальная глубина должна составлять 1,5-2,5 см, а при иссушении верхнего слоя или на легких по механическому составу почвах — 3-4 см.

При посеве следует использовать междурядья 12,5-15 см, а в случае применения сеялок точного высева (расстояние между семенами в рядке 5-7 см) междурядья можно увеличить до 25 см. Для эффективного внесения гербицидов, инсектицидов, фунгицидов, микроудобрений и других средств надо оставлять технологическую колею, заглушая семяпроводы для прохода колес до 60 см. Выбор расстояния между колесами зависит от широкозахватности используемых агрегатов в хозяйстве. Заключительным и обязательным приемом технологии посева является прикатывание. Его можно не проводить только в том случае, если высевающий агрегат оборудован катками, или сразу после посева прошел сильный дождь (15-20 мм), и почва в течение пяти-восьми дней будет хорошо увлажнена.

## ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Расширение площадей возделывания ярового рапса ставит актуальную задачу эффективной защиты его от болезней, вредителей и сорняков. Защита растений основывается на глубоком знании биологии и экологии вредного организма, учитывает экономические пороги вредности 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 посеvy 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 посеvy 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 слабозасоренное 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 трех-четырёх 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 осеннее внесение гербицидов в системе основной обработки почвы, их применение под предпосевную культивацию, сразу после посева и в период вегетации (табл. 3).

Осенью на полях, предназначенных под рапс, при наличии большого количества многолетних злаковых, двудольных, и, прежде всего, корнеотпрысковых сорняков, вносят гербициды сплошного действия, полученные на основе глифосата (Ураган Форте, ВР, Глифос, ВР, Зеро, ВР, Раундап, ВР и др.). Их применяют через 10-20 дней после уборки предшественника по развитым розеткам и отросшим сорнякам.

Весной в зависимости от типа засоренности поля под предпосевную культивацию, после посева и в течение вегетации 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

**Основные гербициды, применяемые на посевах ярового рапса, спектр их действия и технология применения**

| Гербицид и концентрация д.в., г/л, г/кг  | Действующее вещество | Норма расхода препарата, кг/га, л/га | Сорняки                                   | Срок и способы применения   |
|--|----------------------|--------------------------------------|---|---|
| Ураган Форте, ВР (500 л/га)<br>Раундап, ВР (360 г/л)<br>Глифоган, ВР (360 г/л)<br>Глифос, ВР (360 г/л) | Глифосаг             | 6-8                                  | Одно- и многолетние злаковые и двудольные | Осенью на полях, предназначенных под посев рапса; опрыскивание вегетирующих сорняков после уборки предшественника |
|  |                      | 2-4                                  | Зластные многолетние                      |   |
|  | 6-8                  |                                      |   |   |
|  |                      |                                      |   |   |
| Зеро, ВР (360 г/л)<br>Торнадо, ВР (360 г/л)  |                      |                                      |   |   |
| Дуал Голд, КЭ (960 г/л)  | С-метола-хлор        | 1,3-1,6                              | Однолетние злаковые и двудольные          | До посева или до всходов культуры   |
| Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)  | Флуазифоп-П-бутил    | 0,75-1,0                             | Однолетние злаковые                       | Опрыскивание посевов в фазе двух-четырёх листьев у сорняков (независимо от фазы развития культуры)                |
|  |                      | 1,5-2,0                              | Многолетние злаковые                      | Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см   |
| Бутизан 400, КС (400 г/л)  | Метазахлор           | 1,5-2,0                              | Однолетние злаковые и двудольные          | Опрыскивание почвы до всходов культуры  |

|   |                      |                         |   |  |
|---|----------------------|-------------------------|---|--|
| Зеллек супер, КЭ (104 г/л)  | Галоксифоп-Р-метил   | 0,5                     | Однолетние злаковые                                   | В фазе двух-четырёх листьев сорняков   |
|   |                      |                         | Пырей ползучий  | При высоте сорняков 10-15 см   |
| Клоцет, КЭ (60 г/л + 720 г/л)   | Кломазон + ацетохлор | 1,3-1,5                 | Однолетние злаковые и двудольные                      | Опрыскивание почвы после посева до всходов рапса   |
|   |                      |                         | Однолетние двудольные и виды осота, ромашки, горца    | В фазе трех-четырёх листьев культуры   |
| Лонтрел 300, ВР (300 г/л)<br>Агрон, ВР (300 г/л),<br>Корректор, ВР (300 г/л),<br>Лорнет, ВР (300 г/л)<br>Лонтрел Гранд, ВДГ (450 г/кг),<br>Лонтерр, ВДГ (750 г/кг), Агрон Гранд, ВДГ (750 г/кг) | Клопиралид           | 0,3-0,4<br><br>0,12     | Однолетние злаковые и двудольные                      | В почву до посева (с немедленной заделкой)   |
|   |                      |                         | Трифлуралин   | В фазе двух-четырёх листьев у сорняков   |
| Нитран, КЭ (300 г/л)  | Трифлуралин          | 2-5                     | Однолетние злаковые и двудольные                      | В почву до посева (с немедленной заделкой)   |
| Пантера, КЭ (40 г/л)  | Квазилофоп-П-герурил | 0,75-1,0<br><br>1,0-1,5 | Однолетние злаковые                                   | В фазе двух-четырёх листьев у сорняков   |
|   |                      |                         | Пырей ползучий  | При высоте сорняков 10-15 см   |
| Трефлан, КЭ (240 г/л)   | Трифлуралин          | 2,4-6,0                 | Однолетние злаковые и двудольные                      | В почву до посева (с немедленной заделкой)   |
| Фуроре Супер 7,5, ЭМВ (69 г/л)<br><br>Фурэкс, КЭ (90 г/л)   | Феноксипроп-П-этил   | 0,8-1,2<br><br>0,6-0,9  | Однолетние злаковые (овсюг, щетинники, куриное просо) | По вегетирующим сорнякам, начиная с фазы двух листьев (независимо от фазы развития культуры) |
|   |                      |                         |   |  |

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.

Дуал Голд — наиболее распространенный почвенный гербицид для защиты посевов рапса. Обладает широким спектром действия, хорошо контролирует основные виды однолетних злаковых и ряд двудольных сорняков.

Эффективность всех почвенных гербицидов в значительной степени определяется условиями увлажнения, поэтому в северо-западной части Центральной России 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 трех-четырех 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 двух-четырех 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 вредителей.** Из более 100 видов вредителей, зарегистрированных на посевах ярового рапса, в Центральной России очень широко распространены крестоцветные блошки, капустная белянка, капустная моль, капустная совка, рапсовый пилильщик, рапсовый цветоед, семенной скрытнохоботник, капустная тля и др. (рис. 2). Самыми массовыми и опасными вредителями, численность которых ежегодно превышает экономические пороги вредоносности, являются кресто-





Крестоцветные блошки



Рапсовый цветоед



Семенной скрытнохоботник



Капустная белянка



Капустная тля

*Рис. 2. Основные вредители рапса*

ветные блошки и рапсовый цветоед. Весной в сухую и жаркую погоду крестоцветные блошки могут полностью уничтожить 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.

**Крестоцветные блошки.** В Центральной России на посевах ярового рапса встречается несколько видов крестоцветных блошек, которые дают в основном два поколения. Наиболее массовые и широко распространенные в лесной части региона – выемчатая, волнистая, светлоногая и синяя, в лесостепной — волнистая, светлоногая и черная крестоцветная блошки. Это мелкие (2-3 мм) прыгающие жучки с полосками на крыльях: одноцветными (черные, синие с металлическим отблеском) или двуцветными (черные с желтой более или менее извилистой продольной линией). Личинки крестоцветных блошек червеобразные, шестиногие, светло-желтые или белые с ясно выраженной головой.

У всех крестоцветных блошек много общего в биологии и характере вредоносности. Зимуют жуки под растительными остатками в поле, в лесных полосах под опавшими листьями, на лесных опушках, по канавам, в садах и т.п. Весной, когда среднесуточная температура воздуха достигает 8-9°C, они покидают места зимовки. Сначала блошки питаются на различных капустных сорняках, а с появлением всходов капустных культур переходят на них, нанося значительные повреждения. Жуки выедают на листьях язвочки и мелкие дырочки Ø 1,5-2 мм. При сильном повреждении листья засыхают, растения задерживаются в росте или полностью погибают. Вредоносность крестоцветных блошек в весенний период обуславливается не только численностью вредителей: определяющее значение имеет гидротермический режим. Особенно высока их активность при жаркой и сухой погоде. В таких условиях блошки могут за один-два дня полностью уничтожить всходы рапса на всей площади посева.

**Капустная белянка, или капустница.** Бабочки капустной белянки довольно крупные (55-60 мм), с белыми крыльями. Гусеница капустницы сверху серо-зеленая, снизу желтая с черными пятнами и точками на поверхности тела; по бокам — желтая полоса, а на спине — узкая светлая полоска; длина 40-45 мм.

Бабочки — дневные, летают преимущественно в солнечную погоду. Самки откладывают яйца на капустные растения кучками по 60-

80 шт. на нижней стороне листьев (одна самка может отложить до 250 яиц). Через 8-12 дней из яиц отрождаются гусеницы. Гусеницы сильно объедают листья, оставляя только жилки, а также могут повреждать бутоны и молодые стручки.

**Рапсовый пилильщик.** Взрослые насекомые — блестящие ярко-оранжевые, с черной головой, с черными пятнами на спине и двумя парами прозрачно-желтоватых у основания крыльев, длина 7-8 мм. Ложногусеница 22-ногая серовато-зеленая, голая, морщинистая, с черной головой, длина до 25 мм.

Вылет взрослых пилильщиков происходит в мае-июне. Питаются они цветками капустных и зонтичных сорняков, объедают листья, бутоны, цветки, завязи и молодые стручки.

**Рапсовый цветоед.** Небольшой (1,5-2,7 мм) черный жук с металлическим зеленым или синим блеском. Зимует на поверхности почвы под опавшими листьями и другими растительными остатками. Питается пыльцой, тычинками и пестиками в бутонах и распусившихся цветках. Поврежденные бутоны засыхают и опадают. Жуки рапсового цветоеда наиболее опасны для рапса, находящегося в период образования сгустка бутонов — начало бутонизации. С началом цветения вредоносность его значительно уменьшается, так как в открытых цветках для жуков облегчается доступ к пыльце. При холодной и дождливой погоде рапсовый цветоед снижает свою активность и вредоносность.

**Семенной скрытнохоботник.** Небольшой (2-2,3 мм) жук с длинной головотрубкой, сверху покрыт густыми светлыми волосками и чешуйками, почти полностью маскирующими черный цвет тела. Личинка червеобразная безногая, желтоватая, с коричневой головкой, длина до 5 мм.

Наибольший вред рапсу причиняют личинки семенного скрытнохоботника. Самки прогрызают отверстие в стручках рапса и откладывают в них яйца. Вышедшие через восемь-десять дней из яиц личинки уничтожают семена, обгрызая их снаружи или вгрызаясь в них.

**Капустная тля** имеет яйцевидное желтовато-зеленое тело, густо покрытое серовато-беловатым восковым налетом. Длина тела 1,9-2,3 мм. Взрослые тли и личинки высасывают сок из растения. Пораженные листья скручиваются и опадают, цветоносные побеги приобретают синевато-розовый цвет и засыхают. Особенно большой вред рапсу тля причиняет в засушливых условиях.

Для предупреждения массового размножения вредителей и предотвращения серьезных повреждений растений необходимо осуществлять систематические наблюдения за состоянием посевов. Защитные мероприятия следует проводить лишь в тех случаях, когда численность вредителей превышает их экономические пороги вредоносности (табл. 4). В течение вегетационного сезона рекомендуется систематически проводить обследование посевов рапса, соответствующих срокам заселения вредителями.

Таблица 4

**Экономические пороги вредоносности  
основных вредителей ярового рапса**

| Вредители                | Фаза развития культуры                           | Экономический порог вредоносности                |
|--------------------------|--|--|
| Крестоцветные блошки     | Всходы — два настоящих листа                     | 20 шт. на 100 растений                           |
| Капустная моль           | Три-пять 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 <sup>2</sup> по краю поля |
| Рапсовый цветоед         | Образование сгустка бутонов — начало бутонизации | 0,5-1 жук на растение                            |
|                          | Бутонизация — начало цветения                    | Два-три жука на растение                         |

**Меры борьбы 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 сева 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 табл. 5.

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.

Основные препараты для защиты рапса от вредителей и спектр их действия

| Инсектицид и концентрация<br>д.в., г/л | Действующее вещество  | Расход<br>препарата,<br>кг/га | Вредители               |                  |                 |                  |                 |               |   |
|--|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|---|
|  |                       |                               | крестоцветные<br>блошки | рапсовый цветоед | скрытнохоботник | рапсовый пильщик | капустная совка | капустная тля |   |
| Каратэ Зеон, МКС (50 г/л)              | Лямбда-<br>цигалотрин | 0,1                           | +                       | +                |                 |                  | +               |               |   |
| Кунгфу, КЭ (50 г/л)                    |                       | 0,1                           |                         | +                |                 |                  |                 |               |   |
| Карачар, КЭ (50 г/л)                   |                       | -                             |                         |                  |                 |                  |                 |               |   |
| Аккорд, КЭ (100 г/л)                   | Альфа-<br>циперметрин | 0,1-0,15                      | +                       | +                |                 |                  |                 |               |   |
| Альфа Ципи, КЭ (100 г/л)               |                       | 0,1-0,15                      | +                       | +                | +               |                  |                 |               |   |
| Альметрин, КЭ (250 г/л)                |                       | 0,14-0,24                     |                         | +                |                 |                  |                 |               |   |
| Арриво, КЭ (250 г/л)                   | Циперметрин           | 0,14-0,24                     |                         | +                |                 |                  |                 |               |   |
| Вантекс 60, МКС (60 г/л)               |                       | 0,04-0,06                     |                         | +                |                 |                  |                 |               |   |
| Деце, КЭ (25 г/л)                      | Дельтаметрин          | 0,3                           | +                       | +                | +               |                  |                 |               | + |
|  |                       | 0,6                           | +                       | +                | +               |                  |                 |               | + |
| Золон, КЭ (350 г/л)                    | Фозалон               | 1,6-2,0                       |                         | +                |                 |                  |                 |               |   |
| Кинмикс, КЭ, МЭ, (50 г/л)              | Бета-циперметрин      | 0,2-0,3                       | +                       | +                |                 |                  |                 |               | + |
| Лямбда-С, КЭ (50 г/л)                  | Лямбда-<br>цигалотрин | 0,1-0,15                      |                         | +                |                 |                  |                 |               |   |

|                         |                   |           |   |   |   |  |  |   |   |
|-------------------------|-------------------|-----------|---|---|---|--|--|---|---|
| Маврик, ВЭ (240 г/л)    | Тауфловалинат     | 0,2       |   |   |   |  |  |   |   |
| Рогор-С, КЭ (400 г/л)   | Диметоад          | 0,6       | + |   |   |  |  |   | + |
| Суми-альфа, КЭ (50 г/л) | Эсфенвалерат      | 0,2-0,3   | + | + |   |  |  |   |   |
| Сэмпай, КЭ (50 г/л)     |                   | 0,2-0,3   | + | + |   |  |  |   |   |
| Сумицидин, КЭ (200 г/л) |                   | 0,3       | + | + |   |  |  | + | + |
| Таран, ВЭ (100 г/л)     | Зета-циперметрин  | 0,1       |   | + |   |  |  |   |   |
| Тарзан, ВЭ (100 г/л)    |                   | 0,1       |   | + |   |  |  |   |   |
| Фьюри, ВЭ (100 г/л)     |                   | 0,1       |   | + |   |  |  |   |   |
| Фастак, КЭ (100 г/л)    | Альфа-циперметрин | 0,1-0,15  | + | + |   |  |  |   |   |
| Кемифос, КЭ (570 г/л)   | Малатион          | 0,6-1,2   |   |   |   |  |  | + | + |
| Фуфанон, КЭ (570 г/л)   |                   | 0,6-1,2   |   |   |   |  |  | + | + |
| Форг, КЭ (300 г/л)      | Фозалон           | 1,6-2,0   |   | + |   |  |  |   |   |
| Ципер, КЭ (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 |   | + | + |  |  |   |   |

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. После этого численность рапсового цветоеда вновь превышает ЭПВ, что вызывает необходимость повторной обработки посевов инсектицидом. Такая ситуация часто проявляется в южных областях Центральной России.

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.

**Защита от болезней.** На протяжении всего вегетационного периода посевы рапса могут поражаться рядом болезней, из которых в Центральной России имеют место черная ножка, переноспороз, альтернариоз, фузариоз и мучнистая роса (рис. 3).

**Черная ножка.** Поражаются всходы, когда на корневой шейке появляется гниль, распространяющаяся на весь корень, вызывая его утончение. Семядоли и листья желтеют, растения отстают в росте, теряют тургор, а затем усыхают. Иногда на пораженных тканях появляется белый паутинный налет. У больных растений корни второго и третьего порядка отмирают. Больные растения легко выдергиваются из почвы. Болезнь может вызвать значительное изреживание и гибель всходов, если в этот период на поверхности почвы образуется корка и доступ воздуха к корневой системе задерживается. Вредоносность заболевания возрастает на почвах, тяжелых по механическому составу. Источниками инфекции являются зараженные растительные остатки в почве.

**Переноспороз. Ложная мучнистая роса.** Первые признаки болезни отмечаются чаще всего после появления всходов на семядолях и первых листьях. С верхней стороны листьев, а также на стеблях и стручках образуются желтовато-расплывчатые пятна, а на нижней стороне развивается слабовыраженный налет сначала белого, а затем





Черная ножка



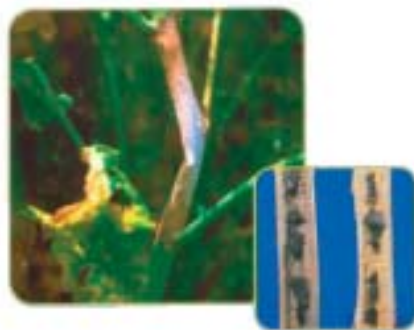
Переноспороз



Альтернариоз



Серая гниль



Склеротиниоз

Рис. 3. Болезни рапса

серо-фиолетового цвета. Болезнь распространяется на вновь образующиеся листья. Пятна увеличиваются и сливаются, листья преждевременно желтеют и усыхают.

**Альтернариоз. Черная пятнистость.** Появляется сначала на листьях в виде темно-коричневых, почти черных, или светло-серых округлых зональных пятен, напоминающих мишень Ø 1-15 мм. Вокруг пятен часто наблюдается желтый или светло-зеленый ореол. Позднее на них выступает черный или серый налет в виде мелких точек.

Пятна различной величины и конфигурации, темные, блестящие, часто сливающиеся между собой, охватывают значительную поверхность стебля или ветвей. На стручке они темные, мелкие и блестящие. При раннем заражении на стручках образуются глубокие черные вдавленные пятна, язвы, перетяжки, стручки деформируются, семена в них развиваются щуплые или вообще не образуются. Если поражается верхушка стручка или пятна располагаются вдоль шва створок, то стручки преждевременно растрескиваются, что ведет к потере семян.

Возбудители болезни сохраняются в виде конидий и грибницы на растительных остатках, семенах. Развитию болезни благоприятствуют высокая относительная влажность воздуха и частые дожди в период налива и созревания семян.

**Фузариоз** проявляется на разных фазах развития растений. Вначале отмечается пожелтение листьев, затем они опадают. Пораженные растения или отдельные ветви увядают и усыхают. Во влажную погоду на нижней части стебля усохших растений появляется розоватый налет грибного мицелия.

При поражении в фазе всходов растения погибают. Если симптомы болезни становятся заметными перед цветением, то семена не образуются. В случае проявления симптомов заболевания через 15-20 дней после начала цветения отмечается значительное снижение урожая. При поражении перед созреванием потери несколько уменьшаются. Инфекция сохраняется на растительных остатках в почве.

**Мучнистая роса** появляется на листьях, черешках и стеблях в виде белого налета. Впоследствии он уплотняется, покрывается темно-коричневыми точками, что придает ему грязно-белый или коричневый вид. Сильно пораженные листья желтеют и усыхают. Патоген сохраняется на зимующих растениях в виде грибницы, на пораженных растительных остатках. В период вегетации возбудитель распространяется конидиями.

**Меры борьбы с болезнями.** Системы защиты рапса от болезней включают в себя агротехнические и химические мероприятия. Степень развития всех болезней на рапсе резко снижается при соблюдении севооборотов и использовании устойчивых к болезням сортов селекции ГНУ ВНИПТИР, из которых наиболее устойчивы к поражению альтернариозом – Мадригал, к пероноспорозу – Ратник и Лира, к фомозу – Фрегат. На последующих культурах надо обязательно проводить борьбу с падалицей рапса, которая является резерватом и накопителем инфекции, особенно фузариоза. Новые посевы рапса следует размещать на расстоянии не менее 1 км от прошлогодних, а также от других посевов капустных культур.

Эффективным средством защиты растений от болезней являются фунгициды. Для защиты растений рапса от черной ножки, пероноспороза, альтернариоза и плесневения семян используют ТМТД, СП (5-6 кг/т); альтернариоза пероноспороза, плесневения семян и корневых гнилей — Витавакс 200, СП; корневых гнилей — Феразим, КС (5-8 кг/л) или Комфорт, КС (5-8 кг/л). Эти фунгициды применяют при предпосевной инкрустации семян рапса препаратами Круйзер, КС; Чинук, КС; Фурадан, ТПС и др. В течение вегетации при появлении на растениях рапса пероноспороза и мучнистой росы посевы опрыскивают фунгицидом — Альетт, СП, ВГ (1,2-1,8 кг/га), а в случае альтернариоза применяют Фараон, КЭ (1 л/га) или Фоликур, КЭ (1 л/га).

## УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА

**Уборка.** Сложность уборки рапса связана с его биологическими особенностями — мелкосемянностью, неравномерностью созревания и склонностью стручков к растрескиванию и осыпанию семян.

Убирать рапс можно раздельным (двухфазным) и прямым (однофазным) способами. Раздельный способ используется на засоренных полях, при недружном созревании семян и недостатке сушильного оборудования. Скашивание рапса в валки производится жатками валковыми ЖНУ-6А, ЖВПУ-6, ЖВП-4,9, ЖЗБ-4,2 и другими при влажности семян в целом с растений 35-40%, при этом стручки лимонно-желтого цвета, а семена в нижних стручках центральной ветви — темно-коричневые (рис. 4). Для лучшего высыхания и проветривания валков высота сре-



*Рис. 4. Валки скошенного рапса*

за должна быть не менее 20-30 см. Обмолот валков в зависимости от погодных условий (рис. 5) проводится через шесть-десять дней при влажности семян 8-10%, а условиях влажной осени – при 18-20% с немедленной предварительной очисткой на машинах МПУ-70, МПО-50, ОВС-25А, МЗС-10 и других и сушкой семян до влажности 10-12% на сушилках УСК-8, СЗТ-12, СЗТ-16, С-5, С-10 и др.

В последние годы наиболее распространенным способом уборки является прямое комбайнирование, которое целесообразно применять прежде всего на чистых от сорняков полях, при дружном созревании семян, хороших погодных условиях или упущенных сроках раздельной уборки. 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 12-16%.

Однако при засоренных посевах, недружном созревании семян и неблагоприятных погодных условиях (выпадение осадков и пониженные температуры воздуха) в период дозревания семян рапса однофазный способ уборки затруднен. В этом случае добиться равномерного и ускоренного созревания семян можно с помощью десикации посевов. Для этого при влажности семян рапса 35-40% используют десиканты.



*Рис. 5. Подбор валков рапса*

Десикация воспринимается в основном как дополнительный прием возделывания культур в условиях влажного климата с целью добиться оптимальной влажности убираемой культуры. Но это не совсем правильно. Десиканты позволяют подвести культуру к уборке с оптимальной влажностью, но это только лишь малая часть того положительного эффекта, который дает применение десикантов, особенно при возделывании масличных культур.

В последнее время площади посева основных масличных культур продолжают расширяться, при этом машинно-тракторный парк не всегда соответствует потребностям хозяйства. Десикация позволяет оптимизировать сроки уборки и рационально распределить нагрузку на уборочную технику. При этом удастся избежать потерь и трудностей при уборке из-за неравномерного созревания культур, что особенно актуально для масличных. Применение десикантов позволяет добиться равномерного созревания культуры.

Нередко перед уборкой культур остро стоит вопрос засоренности посевов, который тоже легко решается применением десикантов.

Десикант одновременно высушивает сорняки, что облегчает уборку и сокращает запас сорняков в почве.

Десикация имеет важное агротехническое значение, так как использование этого приема перед уборкой предупреждает распространение имеющихся на посевах болезней в почву, что позволяет в будущем избежать дополнительных затрат на защиту посевов от болезней.

Использование приема десикации является обоснованным неотъемлемым элементом интенсивной технологии возделывания масличных культур.

Основным десикантом на основе оригинального действующего вещества Дикват является десикант Реглон Супер, ВР (150 г/л диквата).

Реглон Супер широко применяется в сельском хозяйстве в качестве десиканта («помощник комбайнера») на товарных и семенных посевах масличных, в том числе и рапса в норме 1,5-2 л/га. Обеспечивает быстрое и равномерное созревание культур. Это самый быстродействующий десикант, позволяющий приступить к уборке уже через пять-семь дней после применения, снизить влажность семян и сократить их потери на уборке, сохранить масличность, а также предупредить распространение болезней и высушивание сорных растений, существенно облегчить уборку.

Для десикации может применяться препарат Баста (1,5-2л/га). Десикация ускоряет созревание семян для прямого комбайнирования в зависимости от погодных условий на четыре-десять дней. При этом посевные и хозяйственно-ценные качества семян рапса повышаются.

Задержка уборки семян как при однофазном, так и двухфазном способах приводит к увеличению непроизводительных потерь урожая от 2-3 до 5-7 ц/га и более. При однофазной уборке для уменьшения потерь урожая и влажности семян срез жатками-хедерами ЖКН-6КП, ЖС-5, ЖЗЕ-6, 54-1,55-1 и другими следует проводить на 2-5 см ниже нижнего яруса стручков рапса, что значительно увеличивает производительность комбайна. Для уборки рапса применяют комбайны СК-5М «Нива-Эффект», «Енисей-960», «Дон-1500Б», «Вектор», «Агрос 530» и т.п.

При высокорослом и полеглом рапсе при использовании комбайнов отечественного производства на жатке монтируются торпедные делители, при низкорослом — на планке мотвила устанавливают прорези-

ненные ремни шириной 70-80 мм для смягчения ударов по растениям и уменьшения вымолота семян. Во избежание их потерь по ходу жатки и снижения количества разрушенных стручков мотовила у комбайна должно быть смещено несколько назад и вверх. Отношение окружной скорости движения планок мотовила к поступательной скорости движения комбайна должно быть равным 1,0:1,1. При уборке урожая семян рапса следует уделить особое внимание дополнительной герметизации следующих узлов: переход от жатки к наклонной камере, переход от наклонной камеры к молотильной части зернового и колосового элеваторов.

Рабочая скорость комбайна при уборке 4-6 км/ч, частота вращения вала молотильного барабана 600-800 мин<sup>-1</sup>. Для уборки семян рапса прямым комбайнированием наиболее целесообразно использовать комбайны, оборудованные «рапсовым столом», т.е. жаткой с удлиненной платформой и режущей приставкой с боковым ножом (рис. 6).



*Рис. 6. Рапсовый стол*

Однофазную уборку урожая семян следует проводить в сжатые сроки (три-пять дней). Это связано с тем, что сильные ветры и дожди

могут вызвать растрескивание созревших стручков и осыпание семян, что приведет к потере 30-50% и более урожайности рапса. Для сохранения стручков рапса от растрескивания следует проводить авиационную обработку посевов клеящими препаратами: Авентрол (0,7-1 л/га) или Эластик (0,8-1 л/га), когда стручки имеют светло-зеленый цвет и изгибаются. Эластик и Авентрол могут использоваться в баковых смесях с десикантами.

На практике рапсосеяния можно использовать модифицированный способ (канадский) прямого комбайнирования с предварительным «толканием» посевов рапса с помощью устройства (машины) Yield Shield (рис. 7). Это устройство, толкая рапс (после окончания цветения в течение 7-15 дней), не ломает стебли, а перегибает, в результате растения переплетаются и образуют «ковер» из растений с воздушной подушкой внизу. Ширина захвата Yield Shield составляет 7,6-12,8 м, что соответствует жатке комбайнов. При этом комбайн движется в направлении, противоположном толкателю. Растения рапса остаются живыми до уборки урожая, устойчивы к растрескиванию стручков и осыпанию семян при сильных ветрах до 10 м/с и более, в результате обеспечиваются дружность созревания и повышение качества семян.



*Рис. 7. Машина для уборки рапса*

Семена рапса характеризуются повышенным содержанием масла и кормового белка при влажности 14-16% и более склонны к быстрому самосогреванию и порче. Для длительного хранения семян, предна-



значенные для переработки на масло, должны иметь влажность 7%, содержание сорной примеси — 2, масличной — 6%. Поэтому для сохранения высоких посевных и технологических качеств семян необходимо проводить своевременную их очистку и сушку в потоке с уборкой, так как самосогревание семян вследствие их высокой масличности начинается уже через 2-4 ч после уборки. В связи с этим, независимо от способов уборки, поступающий от комбайна биологически активный ворох семян должен проходить предварительную очистку, которая выделяет более крупные влажные примеси. Семена других сорных растений выделяются на передвижных зерноочистительных машинах.

Семена рапса при влажности 10-12% сохраняют свои посевные и товарные качества не более 30 суток. При более длительном хранении влажность семян не должна превышать 8%. В связи с этим после предварительной очистки более влажные семена рапса должны подвергаться немедленной сушке в сушилках. Температура теплоносителей при влажности семян до 10% должна быть 65-70°C, 10-15 — 60-65°C, 15-20 — 55-60°C и более 20% — 50-55°C.

После предварительной очистки и сушки семена охлаждают до 16-18°C, затем проводят первичную очистку на передвижных и стационарных машинах ОВС-25, ЗВС-20А, МЗС-20 и других, а при необходимости вторичную — с применением МВО-10, ОЗС-50, МС-4,5 и др. На этой операции из семенного материала выделяются крупные, мелкие и легкие примеси, отличающиеся физико-механическими свойствами от семян рапса. Очищенные и высушенные семена реализуются или транспортируются на хранение в зернохранилище с активным вентилированием.

Технологическая схема производства ярового рапса на семена приведена в приложении.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Экономическая эффективность производства маслосемян ярового рапса обусловлена суммарными затратами на технологию возделывания, уборку, очистку и сушку семян, а также его урожайностью. При существующих (на 15 апреля 2008 г.) рыночных ценах на средства про-

изводства и оплату труда среди общих затрат наибольшую долю (60-70%) занимают минеральные удобрения, горюче-смазочные материалы, средства защиты растений от сорняков и вредителей (табл. 6). При этом в качестве удобрений используются нитроаммофоска (16:16:16), гербициды — Клоцет, КЭ и Лонтрел Гранд, ВДГ и Инсектицид Каратэ Зеон, КЭ.

Таблица 6

**Структура затрат и экономическая эффективность  
производства маслосемян рапса (урожайность в зачете 20 ц/га)**

| Статья затрат,<br>показатели эффективности  | Технология      |      |                |      |
|---|-----------------|------|----------------|------|
|   | без сушки семян |      | с сушкой семян |      |
|   | руб/га          | %    | руб/га         | %    |
| Оплата труда с начислениями                 | 425             | 3,9  | 460            | 3,4  |
| Электроэнергия                              | 4               | 0,4  | 160            | 1,2  |
| Горюче-смазочные материалы                  | 1185            | 10,8 | 2973           | 21,8 |
| Семена инкрустированные(8кг/га)             | 480             | 4,4  | 480            | 3,5  |
| Минеральные удобрения (NPK) <sub>60</sub>   | 4950            | 45,0 | 4950           | 36,4 |
| Средства защиты (гербициды и инсектицид)    | 1278            | 11,6 | 1278           | 9,4  |
| Амортизационные отчисления (8%)             | 666             | 6,1  | 824            | 6,1  |
| Прямые затраты:                             |                 |      |                |      |
| прочие                                      | 170             | 1,5  | 213            | 1,6  |
| всего                                       | 9158            | 83,3 | 11338          | 83,3 |
| Накладные расходы (20%)                     | 1832            | 16,7 | 2268           | 16,7 |
| Итого затрат                                | 10990           | 100  | 13606          | 100  |
| Себестоимость 1 т семян, руб.               | 5495            | -    | 6803           | -    |
| Стоимость семян на реализацию (12000 руб/т) | 24000           | -    | 24000          | -    |
| Прибыль                                     | 13010           | -    | 10394          | -    |
| Уровень рентабельности, %                   | 119             | -    | 77             | -    |

На практике рапсососяния при уборке урожая семян рапса имеют место две технологии послеуборочной подработки семян: без сушки и с сушкой. В последнем случае необходимы дополнительные затраты на дизельное топливо для работы шахтных сушилок, при влажности

семян 16% они составляют около 900 руб/т. В результате суммарные затраты для производства семян рапса без сушки равны 10990 руб/га, с сушкой — 13606 руб/га.

При стоимости маслосемян рапса 12000 руб/т эти технологии будут обеспечивать получение прибыли 13010 и 10394 руб/га, рентабельность производства 119 и 77% соответственно. Поэтому для сельскохозяйственного производства выращивание ярового рапса на семена является экономически высокоэффективным.

**Технологическая схема производства ярового рапса**

| Технологический прием   | Сроки проведения и агротехнические требования                     | Машины и орудия                            |
|---|---|--|
| Лущение стерни  | Сразу после уборки зерновой культуры                              | «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-5 |
| 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-10М, ПСУ-10                             |
| Ранневесеннее закрытие влаги в два следа                                    | Первая-вторая декады апреля                                       | ДТ-75М +СП-11+ +8БЗСС-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-5 |
| Предпосевная культивация с выравниванием                                    | Вторая-третья декады апреля. Глубина обработки 3-5 см             | «Беларус-1523» + +КППШ-6                   |
| Погрузка, транспортировка и загрузка семян в сеялку                         | В день посева   | ЗПС-100А-02, ГАЗ-3307                      |

| Технологический прием   | Сроки проведения и агротехнические требования  | Машины и орудия                       |
|---|--|---------------------------------------|
| 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°C, постоянная скорость движения   | МТЗ-82+ОНШ-600С или МТЗ-82+ОП-2000-01 |
| Подвоз воды для внесения гербицида (Лонтрел Гранд, ВДГ)                 | Перед внесением гербицида  | КО-503В, «Беларус-1523»+РЖТ-8         |
| Подготовка рабочего раствора и внесение гербицида (Лонтрел Гранд, ВДГ)  | В фазе двух-четырех листьев у рапса, против сорняков: бодяк, осот, все виды ромашки и др. Скорость ветра не более 5 м/с, температура воздуха 15-20°C (при жаркой погоде в утреннее и вечернее время), постоянная скорость движения | 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.<br>Скорость ветра не более 5 м/с, температура воздуха 15-20°С, постоянная скорость движения | МТЗ-82+ОНШ-600С или<br>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-1500Б», «Енисей-960» |
| Транспортировка семян на ток   | Сразу после обмолота  | КамАЗ-5320, ГАЗ-САЗ-3507  |
| 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  |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                 | 3  |
| БОТАНИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ..... | 5  |
| СОРТА.....                                    | 8  |
| МЕСТО В СЕВООБОРОТЕ.....                      | 13 |
| ОБРАБОТКА ПОЧВЫ.....                          | 14 |
| ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ.....                       | 17 |
| ПОСЕВ.....                                    | 22 |
| ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА.....                        | 27 |
| УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА.....        | 43 |
| ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....              | 49 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ.....                               | 52 |



# ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯРОВОГО РАПСА

## Методические рекомендации

Редактор *В. В. Ананьева*

Художественный редактор *Л. А. Жукова*

Обложка художника *П. В. Жукова*

Компьютерная верстка *Т.П. Речкиной*

Корректоры: *В. А. Суслова, В. А. Белова*

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

---

Подписано в печать 23.06.08    Формат 60x84/16  
Печать офсетная    Бумага офсетная    Гарнитура шрифта «Times New Roman»  
Печ. л. 3,75    Уч.-изд. л. 3,9    Доп. тираж 500 экз.    Изд. заказ 163    Тип. заказ 234

---

Отпечатано в типографии ФГНУ «Росинформагротех»,  
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60



Эффективнее и выгоднее

# ДУАЛ<sup>®</sup> ГОЛД



## ЗОЛОТОЙ ВЫБОР

для надежной довсходовой  
защиты широкого спектра культур  
от сорняков

**syngenta.**  
www.syngenta.ru

ООО «Сингента»  
тел.: (495) 933-7755  
факс: (495) 933-7756

Реклама. Товар зарегистрирован

# РЕГЛОН® СУПЕР

МОШНЫЙ СОЮЗНИК  
В БОРЬБЕ  
ЗА КАЧЕСТВЕННЫЙ УРОЖАЙ

ПОДСОЛНЕЧНИК, КАРТОФЕЛЬ,  
РАПС, СОЯ, ГОРОХ,  
СЕМЕННЫЕ ПОСЕВЫ  
МНОГИХ КУЛЬТУР

Официально разрешен  
для авиаобработок  
на подсолнечнике,  
рапсе, сое



**syngenta.**  
[www.syngenta.ru](http://www.syngenta.ru)

ООО «Сингента»  
тел.: (495) 933-7755  
факс: (495) 933-7756

Реклама. Товар сертифицирован.



## ФГУ «Росинформагротех» — головной информационно-аналитический и издательско-полиграфический комплекс Минсельхоза России

### Основные виды продукции и услуги:

- информационно-консультационное обеспечение реализации Государственной программы развития сельского хозяйства на 2008-2012 годы;
- подготовка аналитических материалов по инновационной деятельности в сфере сельского хозяйства, каталогов, справочников и других изданий;
- формирование крупнейших в стране информационных ресурсов, баз и банков данных по основным направлениям развития отрасли;
- подготовка и издание журнала «Техника и оборудование для села»;
- издательская подготовка и печать книг, брошюр, рекламных и других материалов.

### Сайт [www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru) обеспечивает бесплатный доступ:

- к полнотекстовым законодательным и нормативным документам по развитию сельского хозяйства;
- к БД с реферативной информацией по инженерно-технической системе АПК;
- к реферативному журналу «Инженерно-техническое обеспечение АПК»;
- к каталогу типовых проектов сельскохозяйственных предприятий;
- к каталогу-порталу изготовителей с.-х. техники и оборудования.

Для индивидуального обслуживания потребителей на сайте постоянно обновляется прайс-лист с информацией для заказа изданий и их электронных копий с оформлением заявок. Сайт позволяет проводить анкетирование пользователей.

Используя информационные ресурсы сайта, Вы оперативно сможете найти ответы на вопросы по техническому и технологическому развитию АПК

Наш адрес: 141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60.

Тел.: (495) 993-44-04, 993-45-13. Факс: 8 (49653) 1-64-90.

E-mail: [fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

Сайт: [www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru)

Журнал «Техника и оборудование для села» включен в официальный Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по инженерно-агропромышленным специальностям.

Адрес редакции: Москва, Лиственничная аллея, д. 16а, корп. 3, оф. 5.

Телефакс: (495) 977-66-14, доб.455, 977-76-54, доб.655

E-mail: [technica@timacad.ru](mailto:technica@timacad.ru); [r\\_reklama@mail.ru](mailto:r_reklama@mail.ru)

Сайт: [www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru)

Индекс в каталоге агентства «Роспечать»: 72493

