



## Гарантированное качество по оптимальным ценам

Компания «Гарант Оптима» существует на российском рынке 4 года и за это время сформирована широкая сеть представительств на территории РФ. Мы можем предложить Вам более 30 препаратов на все культуры. Также на сегодняшний день в нашем ассортименте есть собственные регистрации на 19 препаратов.

Компания «Гарант Оптима» предлагает покупателю качественную продукцию, прошедшую необходимые исследования и испытания. Также мы всегда готовы оказать консультации по внесению препаратов в разных регионах России. Наши специалисты могут проконсультировать Вас как по телефону, так и присутствовать при внесении препарата. Для Вашего удобства нашими сотрудниками разработаны схемы защиты на все основные культуры РФ.

Основная часть наших препаратов производится на территории ЕС предприятием Берлуга Кфт (Венгрия), а, следовательно, к ним применимы все европейские стандарты. Данное предприятие нарабатывает свои препараты на заводе «Агро-Кеми Кфт» в Венгрии. На заводе производятся материалы для компаний Arysta LifeScience и еще нескольких компаний, для бельгийской компании завод синтезирует действующее вещество Дадим. Для производства средств защиты растений компания Берлуга приобретает действующие вещества в Китае и Индии, а остальные компоненты в Италии (фирмы «Lamberti» и «Rhodia»), Бельгии и Германии. Данное предприятие относится к разряду экологически безопасных предприятий по нормам Евросоюза, поэтому производимые препараты и закупаемые компоненты подлежат обязательной проверке в лаборатории завода и в государственной лаборатории «VSBT» (Будапешт).

При производстве препаратов в Китае мы сотрудничаем исключительно с надежными производителями и контролируем весь процесс производства. Поэтому можем смело говорить, что вся наша продукция отвечает высочайшим стандартам качества.

Сегодня мы также можем предложить высококачественный элитный посевной материал полевых культур, выращенный компанией «Нертус-Агро» в Украине с использованием современных средств защиты растений. Гибриды обладают высоким генетическим потенциалом, подходящим для различных условий и регионов возделывания. Калибровка, сушка, чистка и протравливание семян проведены на оборудовании компании «PETKUS Technologie GmbH», которая на сегодняшний день является одним из ведущих поставщиков механической очистительной техники для семян. Данное оборудование включает все необходимые компоненты технологического процесса обработки семян, хранения и транспортировки под контролем систем автоматического управления.

Гибриды адаптированы для выращивания в России, отличаются высокой урожайностью, стойкие к болезням, вредителям и стрессовым условиям. Все гибриды внесены в Реестр селекционных достижений допущенных к использованию на территории РФ.

**«Гарантированное качество по оптимальным ценам» – это не просто наш девиз, это наш принцип работы.**

г. Краснодар:  
т/ф: 8 (861) 255-03-77,  
моб. 8-918-634-10-73  
[www.garantoptima.ru](http://www.garantoptima.ru)



**Департамент сельского хозяйства  
и перерабатывающей промышленности  
Краснодарского края  
Государственное научное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
масличных культур имени В.С. Пустовойта  
Российской академии сельскохозяйственных наук**

**АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

Краснодар - 2011

*Издание осуществлено при финансовой поддержке ООО «Гарант Оптима»  
(Генеральный директор в г. Белгороде А.Н. Лялюк)*

Рекомендации подготовили:

С.В. Гаркуша, д. с.-х. н., руководитель департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края;  
В. М. Лукомец, чл.-корр. РАСХН, д. с.-х. н., директор;  
Н. И. Бочкарев, д. б. н., зам. директора по научной работе,  
зав. отд. биологических исследований;  
В. И. Хатнянский, к. с.-х. н., зав. отд. семеноводства и маркетинга;  
Н. М. Тишков, д. с.-х. н., зав. отд. земледелия;  
А. С. Бушнев, к. с.-х. н., зав. лаб. агротехники;  
С. Г. Бородин, д. с.-х. н., зав. отд. селекции сортов подсолнечника;  
Е. Н. Трембак, к. с.-х. н., зав. отд. селекции гибридного подсолнечника;  
В. Л. Махонин, к. с.-х. н., зав. лаб. технологии возделывания сои;  
В. Ф. Баранов, д. с.-х. н., гл. научный сотрудник отд. сои;  
А. В. Кочегура, проф., д. с.-х. н., зав. отд. сои;  
С. В. Зеленцов, д. с.-х. н., зав. лаб. иммунитета сои;  
С. Л. Горлов, к. с.-х. н., зав. отд. селекции масличных культур;  
Л. Г. Рябенко, к. с.-х. н., зав. лаб. селекции льна масличного;  
Ф. И. Горбаченко, д. с.-х. н., директор Донской опытной станции;  
Н. И. Зайцев, к. с.-х. н., директор Армавирской опытной станции;  
В. Т. Пивень, д. с.-х. н., проф., зав. отд. защиты растений;  
В. Д. Шафоростов, д. т. н., зав. отд. механизации;  
К. М. Кривошлыков, к. э. н., зав. лаб. экономики.

Руководство предназначено для специалистов АПК, фермеров, заинтересованных в повышении урожайности основных масличных культур – подсолнечник, соя, озимый рапс и лен масличный.

Оно также может быть учебным пособием для студентов учебных заведений сельскохозяйственного профиля.

В подготовке руководства использованы экспериментальные данные ГНУ Всероссийского НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта.

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	3
1. Основные тенденции сырьевого рынка масложирового подкомплекса АПК России	5
<b>2. Подсолнечник</b>	11
2.1. Введение	11
2.2. Биологические особенности	12
2.3. Предшественники и место в севообороте	14
2.4. Гибриды и сорта	16
2.5. Обработка почвы	18
2.6. Применение удобрений	21
2.7. Подготовка семян к посеву, посев	24
2.8. Уход за посевами	27
2.9. Болезни подсолнечника	32
2.10. Вредители подсолнечника	38
2.11. Защита посевов от вредителей и болезней	41
2.12. Предуборочная десикация и уборка	45
2.13. Экономические аспекты возделывания подсол- нечника в современных условиях	47
<b>3. Соя</b>	53
3.1. Введение	53
3.2. Биологические особенности	54
3.3. Сорта	57
3.4. Предшественники и место в севообороте	60
3.5. Обработка почвы	61
3.6. Применение бактериальных и минеральных удобрений	63
3.7. Посев	66
3.8. Уход за посевами	70
3.9. Защита посевов от вредителей и болезней	80
3.10. Уборка, послеуборочная обработка и хранение зерна	88
3.11. Совместные посевы сои с кукурузой на силос и зелёный корм	90
3.12. Экономическая эффективность возделывания	91

<b>4. Озимый рапс</b>	97
4.1. Введение	97
4.2. Биологические особенности	98
4.3. Требования к почвенно-климатическим условиям	99
4.4. Сорты	100
4.5. Технология возделывания	102
4.6. Защита посевов от вредителей и болезней	113
4.7. Уборка урожая	124
4.8. Экономическая эффективность	125
<b>5. Лён масличный</b>	131
5.1. Введение	131
5.2. Ботаническая характеристика и биологические особенности	132
5.3. Требования к почвенно-климатическим условиям	136
5.4. Сорты	137
5.5. Технология возделывания	139
5.6. Защита посевов от вредителей и болезней	149
5.7. Уборка и послеуборочная обработка семян	158
5.8. Экономическая эффективность	160
Приложение	163

## **1. Основные тенденции сырьевого рынка масложирового подкомплекса АПК России**

Одним из наиболее прибыльных направлений в отрасли растениеводства является возделывание масличных культур. Природно-климатические условия Российской Федерации позволяют выращивать практически весь спектр культур масличной группы, однако, наиболее распространенные на сегодняшний день это подсолнечник (74 % в структуре посевных площадей масличных культур), соя (13 %), рапс озимый и яровой (9 %), лен масличный (3 %). На долю горчицы, рыжика и клещевины приходится только около 1 % посевов, что обусловлено слабым спросом отраслевого рынка. В свою очередь, каждая из представленных культур при соблюдении научных рекомендаций возделывания способна формировать высокие урожаи, а грамотно организованная система сбыта – высокие доходы.

Ретроспективный анализ производства масличных культур показал, что посевные площади за период с 1986 по 2010 гг. в России значительно возросли (табл. 1.1). Так, если в среднем за 1986-1990 гг. масличные возделывались на площади 3668 тыс. га, то в 2009 году – 8020 тыс. га. По данным отчетов о севе под урожай 2010 года площади масличных культур вновь увеличились и составили 9616 га, что на 1,6 млн. га превышает показатель 2009 года.

Несмотря на общую динамику роста площадей сева, объем валового сбора до конца 90-х годов прошлого столетия не имел стабильной тенденции к увеличению, наоборот, за счет ежегодного снижения урожайности даже при значительном расширении посевных площадей в 1996 -2000 гг. величина урожая не выходила даже на доперестроечный уровень.

Только последние 5-7 лет, в результате значительного прироста капитальных вложений в аграрный сектор экономики страны по сравнению с регрессом пост перестроечного периода происходит постепенное техническое переоснащение товаропроизводителей новыми средствами производства. Взамен выработавшей свой ресурс устаревшей техники приходят сельскохозяйственные машины позволяющие переходить от экстенсивного развития отрасли растениеводства на путь внедрения перспективных адаптивных систем земледелия. Следствием этого стал рост качественного показателя в растениеводстве, – урожайности возделываемого масличного сырья.

Таблица 1.1 – Динамика производства масличных культур в Российской Федерации 1986-2010 гг.

Показатель	Годы								
	1986 – 1990	1991 – 1995	1996 – 2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Посевная площадь, тыс. га	3668	4117	5188	6660	7705	6908	7775	8020	9616
Урожайность, т/га	1,12	0,93	0,73	1,13	1,06	1,02	1,15	1,02	0,78
Валовой сбор, тыс. т	4100	3796	3808	7530	8163	7026	8972	8186	7457

В 2009 году снижение урожайности (на 0,13 т с 1 га), даже на фоне роста площадей сева (на 0,23 млн. га) привела к недобору урожая масличных порядка 780 тыс. т к уровню предшествующего года.

В 2010 году в связи с жесткими погодными условиями и объявлением чрезвычайной ситуации в ряде основных регионов производителей масличных культур получено 7,2-7,4 млн. т масличного сырья при урожайности менее 1 т с 1 га.

Изменения на внутреннем отраслевом рынке масложирового подкомплекса АПК в части расширения масличного клина, связаны с нарастающей инвестиционной активностью, как в сфере производства сырья, так и в плане строительства и ввода в строй новых мощностей по переработке. Кроме того, непосредственное влияние оказывают и факторы общероссийского масштаба, это финансовые, политические, социальные условия в стране, затронувшие все жизненно важные сферы производства, в том числе и сельское хозяйство.

Чтобы охарактеризовать масштабы изменений достаточно посмотреть на основные тенденции рынка производства и переработки масличного сырья за последние несколько лет (рис 1.1).

В 2006 году баланс по производству сырья и возможностей по его переработке с учетом средней статистической загруженности маслозаводов оказал отрицательное влияние на формирование закупочных цен. Средние цены реализации маслосемян подсолнечника составили порядка 5 тыс. руб. за 1 тонну, что не обеспечивало товаропроизводителю необходимой для расширенного производства нормы рентабельности.

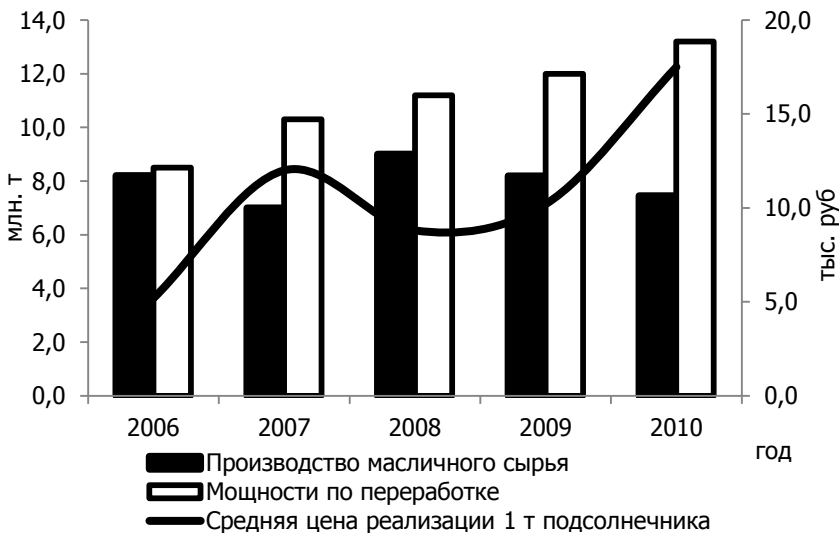


Рисунок 1.1 – Динамика средних цен реализации подсолнечника в зависимости от баланса производства и мощностей по переработке масличного сырья

В 2007 году происходит значительное сокращение посевных площадей масличных культур, производители расширили клин зерновых культур, которые хорошо проявили себя в предшествующий период. Весной, оценив ситуацию с посевами под будущий урожай, продолжающийся ввод новых мощностей по переработке и необходимостью формирования резервов сырья заводы идут на крайние меры. Стоимость подсолнечника на рынке резко возрастает и к концу года достигает 13-14 тыс. руб. за 1 тонну (рис. 1.2).

В 2008 году в апреле – июне продолжается рост цены до 22 тыс. руб. за 1 тонну основной масличной культуры. Рост вводимых мощностей 8,7 %, ожидаемый валовой сбор +21,4 %. Следствием данного рода оценки в мае-августе происходит логичное снижение цены до прогнозируемого уровня. Однако в середине сентября вмешался финансовый кризис, происходит резкий рост курса доллара, следует обвал цены до 8,2 тыс. руб. за 1 тонну семян подсолнечника, а затем, в ноябре, до 5-6 тыс. руб. При этом сохраняется достаточно высокий уровень закупочных цен на рынке сои.





Рисунок 1.2 – Динамика посевных площадей и среднемесячных цен реализации подсолнечника и сои в Российской Федерации

В начале 2009 года происходит рост цены на подсолнечник, однако, не смотря на это, динамика цен на сою в свете последних событий выглядит более привлекательнее. Эта ситуация, в дальнейшем сказалась на распределении посевных площадей под масличными культурами под урожай 2010 года. Объем производства масличного сырья в отчетном году составляет 8,2 млн. тонн (8,8 % к предшествующему году) при этом рост мощностей оценивается порядка 12 млн. тонн (7-10 % к 2008 году) Данная расстановка сил способствовала последующей тенденции роста закупочных цен на маслосемена урожая 2009 года.

В 2010 году по итогам сева ожидался значительный рост валового сбора, как по подсолнечнику, так и по сое. Цены стабилизировались примерно на одном уровне, однако погодные условия кардинально меняют расстановку сил на масличном рынке. Первые же оценки урожая (август-сентябрь) поднимают планку закупочных цен на 25-30 %, и это не является окончательным уровнем. На октябрь месяц стоимость 1 тонны основной масличной

культуры составляет 17-18 тыс. руб. Крупные переработчики, опасаясь остаться без сырья готовы платить производителю его цену. При этом «выбивая из строя» мелких неконкурентоспособных в данных условиях производителей растительных масел.

Фактическое состояние производства маслосемян в разрезе культур в целом по Российской Федерации и по основным регионам продуцентам представлено в таблице 1.2.

Исторически сложившийся приоритет в возделывании подсолнечника в России обусловлен вековой традицией использования в пищу именно подсолнечного масла и переломить данные привычки в пользу, к примеру, широко распространенного в Европе рапсового масла практически не возможно, да и не представляет сейчас какой либо стратегической важности.

На сегодня в масложировом подкомплексе АПК страны главным направлением является наращивание сырьевой базы для активно расширяющихся производственных мощностей перерабатывающей сферы за счет роста урожайности подсолнечника и увеличения посевных площадей сои, рапса, льна масличного и горчицы. Кроме того, необходимо создать все условия для интеграции и в мировые торговые системы посредством экспорта масличного сырья либо масла с изучением и предложением наиболее востребованных позиций для тех или иных стран.

В свою очередь, учитывая высокую дифференцированность аграрного производства, неустойчивый уровень финансовых возможностей большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей на сегодняшнем этапе, основные технологические процессы в технологиях должны рассчитываться под ресурсные возможности хозяйств, их профессиональный потенциал.

Переход к адаптивным технологиям производства масличных культур должен базироваться на качественном совершенствовании всех факторов производства и иметь целью наиболее полное использование природно-биологического потенциала, снижение ресурсных издержек, достижение комплекса технологико-экономических параметров, обеспечивающих высокую эффективность производства.

Таким образом, ключевыми принципами адаптивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, являются инновационная составляющая процесса, ресурсосбережение и экологизация производства на основе мониторинга имеющихся условий и ресурсов.

Таблица 1.2 – Посевные площади и урожайность основных культур масличной группы в Российской Федерации в 2008-2010 гг.

Культура	Год	Российская Федерация	Федеральный округ							
			Центральный	Северо-Западный	Южный	Северо-Кавказский	Приволжский	Уральский	Сибирский	Дальневосточный
Подсолнечник	Посевная площадь, тыс. га									
	2008	6173	876	-	2624	302	1807	17	568	0,1
	2009	6196	1021	-	2494	320	1815	13	534	0,1
	2010	7154	1321	-	2424	318	2481	24,8	585	0,1
	Урожайность, т/га посевной площади									
	2008	1,19	1,51	-	1,39	1,54	0,91	0,53	0,45	2,00
2009	1,04	1,52	-	1,13	1,09	0,79	0,54	0,53	10,00	
2010	0,75	0,88	-	1,01	1,28	0,42	0,51	0,48	1,00	
Соя	Посевная площадь, тыс. га									
	2008	750,7	55,9	-	91,7	15,1	24,4	1,1	10,8	552,1
	2009	874,6	60,1	-	116,3	19,45	38,8	0,6	12,61	626,7
	2010	1205,7	1628	-	180,2	41,4	78,5	2,7	29,7	710,4
	Урожайность, т/га посевной площади									
	2008	0,99	0,90	-	1,51	1,16	0,88	0,48	0,71	0,92
2009	1,08	1,02	-	1,67	1,37	0,60	0,55	0,91	1,00	
2010	1,01	0,06	-	1,29	0,94	0,26	0,30	0,80	1,15	
Рапс (озимый и яровой)	Посевная площадь, тыс. га									
	2008	698,2	172,9	28,3	46,2	79,7	218,6	21,7	132,2	-
	2009	688,1	185,2	33,4	48,0	84,7	233,2	12,1	91,2	-
	2010	856,0	225,4	24,9	75,0	117,9	196,7	45,0	163,8	-
	Урожайность, т/га посевной площади									
	2008	1,08	1,19	2,43	1,57	1,40	0,90	0,76	0,62	-
2009	0,97	0,91	3,15	1,56	1,25	0,57	1,12	0,71	-	
2010	0,78	0,56	2,59	1,91	1,66	0,11	0,53	0,58	-	
Лен масличный	Посевная площадь, тыс. га									
	2008	84,6	0,2	-	15,8	19,9	30,1	-	18,6	-
	2009	145,9	0,7	-	30,6	36,6	52,1	-	25,9	-
	2010	266,6	2,6	-	52,6	52,4	94,8	-	64,1	-
	Урожайность, т/га посевной площади									
	2008	1,02	1,55	-	1,02	1,38	1,00	-	0,65	-
2009	0,64	0,99	-	0,68	0,96	0,32	-	0,79	-	
2010	0,65	0,69	-	0,83	0,85	0,20	-	0,99	-	

## **2. Подсолнечник**

### **2.1. Введение**

Технология возделывания подсолнечника базируется на комплексном использовании биологического потенциала продуктивности современных гибридов и сортов в разных агроэкологических условиях выращивания, оптимизации водного и питательного режимов в почвах, применении интегрированной системы защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, современных комплексов машин для возделывания, уборки и послеуборочной обработки семян подсолнечника.

Технология предусматривает применение необходимых операций, регламентированных сроками выполнения и качеством работ, и включает:

- научно обоснованное размещение подсолнечника в севообороте и строгое соблюдение принципа его возврата на прежнее поле;

- использование различных по срокам созревания, высокопродуктивных, устойчивых и высокотолерантных к основным патогенам, технологичных гибридов и сортов, включенных в Госреестр селекционных достижений РФ;

- применение ресурсосберегающих, почвозащитных систем основной и предпосевной обработок почвы с учетом ее агрофизических свойств, степени засоренности и видового состава сорняков, защиты от переуплотнения и эрозии, накопления и сбережения влаги;

- обеспечение оптимального питания растений на основе почвенной и растительной диагностики, применения рациональных, экономически оправданных доз и способов внесения удобрений;

- оптимальные сроки сева в хорошо подготовленную почву;

- формирование заданной густоты стояния растений с учетом влагообеспеченности почвы и биологических особенностей сортов и гибридов;

- уход за посевами;

- интегрированную систему защиты растений от сорняков, болезней и вредителей;

- предуборочную десикацию посевов, с учетом погодных условий и биологических особенностей сорта, гибрида;

## Подсолнечник

- обеспечение своевременной и качественной уборки и послеуборочной обработки урожая;
- строгую технологическую дисциплину при выполнении всех работ.

### 2.2. Биологические особенности

У подсолнечника различают 10 фаз вегетации, которые отражают характерные особенности его роста и развития. С ними связаны многие технологические операции, обеспечивающие оптимальные условия для формирования высокого урожая и его качества (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Фазы вегетации подсолнечника, элементы технологии

Фаза вегетации	Состояние роста и развития растений	Продолжительность, дни	Элементы технологии
1	2	3	4
Прорастание семян	Начало роста корешков и семядолей	10-14	Боронование до всходов при применении как гербицидной, так и безгербицидной технологии. Не рекомендуется применять на легких почвах
Появление всходов	Выход семядольных листьев на поверхность		
Первая и вторая пара листьев	Рост супротивных листьев	30-40	Боронование по всходам при применении безгербицидной технологии. Подкормка растений, культивация междурядий с прополочными боронками
Третья и четвертая пара листьев			
Бутонизация	Появление корзинок диаметром 2 см	23-27	Культивация междурядий с присыпающими устройствами
	Интенсивный рост стебля, корзинок, листьев		Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Цветение	Появление пыльников и пестиков из трубчатых цветков	35-40 (до конца налива)	Пчелоопыление. Опрыскивание растений против болезней и вредителей Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Рост семян	Лузга семян белая и мягкая		
Налив семян	Семянки приобретают присущий гибриду, сорту цвет		

## Подсолнечник

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Созревание (физиологическая спелость)	Тыльная сторона корзинки приобретает желтый цвет. Влажность семян 36-40 %	35-40 (до конца налива)	Десикация посевов поздних сроков сева или пересева, при неблагоприятных погодных условиях осени, на сильно засоренных высококорослыми сорняками и на посевах пораженных прикорневыми и корзиночными формами гнилей
Полное созревание* (хозяйственная спелость)	Корзинки приобретают желто-бурый и бурый цвет. Влажность семян 12-14 %	-	Уборка урожая

\* - продолжительность зависит от особенностей сорта, региона возделывания

Подсолнечник обладает высокой экологической пластичностью. Он развивает мощную корневую систему, проникающую на глубину до 150-300 см, что позволяет использовать влагу глубоких горизонтов почвы, недоступную для многих других полевых культур.

Для появления всходов требуется сумма эффективных температур (свыше 5 °С) около 115-120 °С. Семена подсолнечника начинают прорастать при температуре почвы 4-5 °С, но дружные всходы появляются при устойчивом прогревании почвы на глубине 10 см до 10-12 °С. Этот период является оптимальным сроком посева. При таком сроке посева предпосевной культивацией можно уничтожить основную массу проростков и всходов ранних сорняков и обеспечить благоприятные условия для дальнейшего роста и развития растений подсолнечника. Всходы подсолнечника устойчивы к кратковременным пониженным температурам до -3...-5 °С. После таких заморозков может наблюдаться ветвление растения с образованием нескольких корзинок.

Подсолнечник сравнительно засухоустойчив, но он поглощает из почвы до 1200-1800 тонн воды на создание 1 тонны семян, а суммарно – от 3000 до 6000 т/га. Из них на период от всходов до бутонизации приходится 20-30 %, от бутонизации до цветения 40-50 % и от цветения до созревания 30-40 %. Транспирационный коэффициент подсолнечника 470-570. После бутонизации подсолнечник потребляет влагу из слоя почвы 60-150 см, после цветения

– 150-250 см. Поэтому решающее значение для формирования полноценного урожая имеет достаточная влагообеспеченность в период цветения-налив семян.

Подсолнечник потребляет из почвы большое количество элементов питания. На создание 1 тонны семян расходуется 50-60 кг азота, 20-25 кг фосфора, 100-120 кг калия. Особенно много питательных веществ подсолнечнику требуется в период от бутонизации до цветения, когда идет интенсивный рост и растения быстро накапливают органическую массу. Ко времени цветения подсолнечник поглощает из почвы около 60 % азота, 80 % фосфора и 90 % калия от их общего потребления за весь период вегетации. Во время прохождения 3-4-й фаз роста и развития до образования 10-12 листьев, когда идет закладка генеративных органов и определяется уровень урожая, растения подсолнечника предъявляют повышенные требования к фосфорному питанию.

Цветение подсолнечника в пределах корзинки продолжается 8-10 дней, а всего поля: гибридов – две недели, сортов – около трех недель. После оплодотворения завязи идет формирование семянки, накопление в ней масла и запасных веществ. Через 20-25 дней после цветения содержание масла (в %) достигает максимума, но накопление его и протеина продолжается по мере увеличения массы семян, которое завершается на 35-40-й день после цветения (фаза физиологической спелости). Процентное содержание масла остается на том же уровне или даже незначительно снижается. В дальнейшем идет физическое испарение воды из семян и наступает фаза полной спелости. Эту особенность следует учитывать при определении сроков проведения предуборочной десикации и начала уборки подсолнечника.

Подсолнечник – энтомофильное растение, поэтому важным приемом повышения урожаяев семян является пчелоопыление, которое уменьшает пустозерность и увеличивает урожай семян до 0,2-0,3 т/га и выше. С этой целью перед цветением подсолнечника необходимо к полям подвозить пасеки из расчета 1-3 пчелосемьи на гектар посева.

### **2.3. Предшественники и место в севообороте**

Подсолнечник предъявляет особые требования к сроку возврата его на прежнее место в севообороте и к предшественникам.

Без учета этих требований нельзя получать высокие и устойчивые урожаи, хорошее качество семян для перерабатывающей промышленности и хранения.

Многолетний опыт свидетельствует, что подсолнечник в севообороте должен возвращаться на прежнее поле не ранее чем через 8-10 лет. Нарушение принципа возврата может привести к массовому поражению заразихой, ложной мучнистой росой, белой, серой, пепельной гнилями, фузариозом, фомопсисом и другими патогенами, а в конечном счете – к снижению урожая. В обычных многопольных севооборотах подсолнечник должен занимать 8-12 % площади. При таких условиях до минимума снижается вероятность его поражения наиболее вредоносными болезнями. Если против заразихи, ложной мучнистой росы и фомопсиса районированные гибриды и сорта подсолнечника селекции ВНИИМК обладают устойчивостью и высокой толерантностью, то белая, серая, пепельная гнили, фузариоз могут представлять реальную опасность для культуры. Инфекционное начало этих болезней, кроме фузариоза, в почве теряет жизнеспособность обычно через 3-4 года. Минимальным сроком возврата подсолнечника на прежнее поле следует считать 8 лет. Сокращение срока возврата до 4-6 лет, как правило, приводит к значительному снижению урожая. Применение коротких 2-4-польных севооборотов может ускорить процесс расообразования патогенов.

Поскольку подсолнечник развивает мощную корневую систему, его нельзя размещать непосредственно после культур с такой же глубокой корневой системой – сахарной свеклы, люцерны, суданской травы. Эти предшественники сильно иссушают почву на большую глубину, что приводит к дефициту влаги в критический для подсолнечника период (цветение – налив семян). В районах, где осадков выпадает 500-600 мм и более, подсолнечник после этих культур можно высевать через 1-2 года, в зонах менее увлажненных – через 3-4 года. Не следует размещать подсолнечник ранее 3-4 лет после сои, гороха, рапса, фасоли, так как эти культуры имеют с ним ряд общих болезней. Лучшими предшественниками подсолнечника являются озимые и яровые колосовые культуры, хорошим – кукуруза на силос. После их уборки есть возможность осуществлять систему агротехнических мер по очищению полей от сорняков, сохранению и накоплению влаги в почве. В районах, где осадков выпадает менее 500 мм в год подсолнечник целесообразно размещать по пару.



## 2.4. Гибриды и сорта

Для посева необходимо использовать гибриды и сорта подсолнечника, внесенные в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в конкретных регионах районирования, который ежегодно пополняется новыми образцами. Сортообразцы, семеноводство которых селекционные учреждения и фирмы прекращают, из реестра исключаются. В Госреестре на 2011 г. имеется широкий выбор гибридов и сортов (около 340) для всех зон возделывания подсолнечника. Выбор гибрида или сорта для посева необходимо делать на основании данных их испытания на госсортучастках, расположенных в непосредственной близости от зоны предполагаемого выращивания подсолнечника, с учётом результатов демонстрационных опытов, а также на базе анализа сортовых посевов в конкретных республике, крае, области.

Особенности гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК (табл. 2.2):

- Созданы на основе отечественного исходного материала, адаптированного к местным условиям.
- Устойчивы к комплексу основных патогенов (заразиха, ложная мучнистая роса, фомопсис).
- Обладают стабильной урожайностью, хорошо отзываются на высокий агрофон, отличаются высокой пластичностью.
- Высокомасличны, засухоустойчивы, технологичны, надежны.

Таблица 2.2 – Характеристика гибридов подсолнечника

Гибрид	Регион допуска**	Вегетационный период*, сутки	Высота растения, см	Урожайность, т/га	Масличность семян, %	Сбор масла, т/га
1	2	3	4	5	6	7
<b>Гибриды селекции Центральной экспериментальной базы ВНИИМК</b>						
Скороспелая группа						
Авангард	10	77	172	3,35	47,8	1,44
Альтаир	5	78	175	3,44	49,1	1,52
Юпитер	5, 6	79	181	3,53	47,0	1,49
Раннеспелая группа						
Меркурий	6	84	177	3,58	49,1	1,58
Кубанский 930	5, 6, 7, 8	85	180	3,56	48,9	1,57
Среднеспелая группа						
Призёр	6, 8	87	167	3,68	49,3	1,63
Специального назначения						
Гермес (ОI)	5	86	175	3,40	47,6	1,46

**Подсолнечник**

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6	7
<b>Гибриды селекции Донской опытной станции ВНИИМК</b>						
Скороспелая группа						
Донской 22	5, 6, 7, 8	86	118	2,89	44,9	1,17
Донской 354	6, 8	84	121	2,91	48,4	1,27
Раннеспелая группа						
Дон Ра	6	90	148	3,17	49,7	1,42
Сигнал	5, 6, 7, 8	94	164	3,27	49,6	1,46
Фермер	5, 6, 8	93	127	2,93	49,5	1,31
Среднеспелая группа						
Гарант	6, 7, 8	100	176	3,14	50,8	1,44
Донской 342	5, 6, 8	97	171	3,09	51,8	1,44
Донской 1448	5, 6, 8	98	188	3,22	52,6	1,52
Мечта	6	98	155	3,34	50,6	1,52
<b>Гибриды селекции Армавирской опытной станции ВНИИМК</b>						
Среднеспелая группа						
Барс	6	92	174	3,46	48,3	1,50
Беркут	8	90	172	3,57	48,7	1,56
Медас	6	89	175	3,65	48,8	1,60
Мэлин	5, 6, 8	92	178	3,89	49,1	1,72

\* – период всходы – физиологическая спелость в местах испытания;

\*\* – Регион допуска: 5 – Центрально-Чернозёмный; 6 – Северо-Кавказский; 7 – Средневолжский; 8 – Нижневолжский; 10 – Западно-Сибирский.

Сорта селекции ВНИИМК (табл. 2.3):

- Устойчивы к болезням, вредителям и заразихе
- Представляют реальную возможность стабильного получения качественного масла во всех природно-климатических зонах возделывания
- Наиболее полно отвечают требованиям современного производства

Таблица 2.3 – Характеристика сортов подсолнечника

Сорт	Веги-таци-онный период*, сутки	Высота расте-ния, см	Масса 1000 семя-нок, г	Мас-лич-ность, %	Уро-жай-ность семян, т/га	Сбор масла, т/га
1	2	3	4	5	6	7
Скороспелая группа						
СУР	81	156	56	47,9	2,91	1,25
Р-453 (Родник)	86	181	56	49,7	3,21	1,43
Бузулук	87	176	53	49,8	3,37	1,51

## Подсолнечник

Продолжение таблицы 2.3						
1	2	3	4	5	6	7
	Раннеспелая группа					
Березанский	91	213	54	49,1	3,41	1,50
	Среднеспелая группа					
Флагман	94	215	54	50,3	3,50	1,58
Мастер	95	215	56	50,3	3,50	1,58
Пересвет	94	215	57	52,1	3,45	1,52
	Специального назначения					
Орешек	87	175	93	45,8	3,42	1,41
СПК	91	220	95	44,0	3,47	1,37
Лакомка	93	209	89	45,2	3,55	1,44
Белоснежный (sg)	117	306	93	33,7	3,20	55,0**

\* – период всходы – физиологическая спелость;

\*\* – урожайность зеленой массы, т/га

### 2.5. Обработка почвы

Целью и задачей основной обработки почвы является максимальное уничтожение сорняков, особенно многолетних, придание пахотному слою оптимальных агрофизических свойств, накопление и сбережение влаги, предотвращение водной и ветровой эрозии. При всех системах основной обработки почвы с отвальной вспашкой после колосовых предшественников проводят дисковое лушение стерни на глубину 6–8 см. В различных почвенно-климатических зонах в зависимости от степени и характера засоренности полей после уборки предшественника применяют разные базовые системы основной обработки почвы (табл. 2.4).

На полях, не засоренных многолетними сорняками, применяют систему улучшенной зяби или полупаровую обработку. При засорении полей многолетними корнеотпрысковыми сорняками (бодяк, осоты, вьюнок и др.) применяют систему послонных обработок, а в районах достаточного увлажнения – двукратную разноглубинную вспашку, чтобы истощить запасы питательных веществ в корневой системе многолетников. В районах, где почва подвержена ветровой эрозии, применяют систему плоскорезных обработок с оставлением на поверхности поля стерни.

Качество обработок оценивают по показателям (табл. 2.5-2.6).

Если осенью не произведена борьба с многолетними корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, допускается в весенний период на посевах подсолнечника провести предпосевную культивацию, с целью провокации сорняков и в дальнейшем применять препараты на основе глифосата (табл. 2.7) минимум за 5 дней до посева при норме расхода 2–3 л/га.

Подсолнечник

Таблица 2.4 – Технологические схемы базовых систем основной обработки почвы после колосовых предшественников

Технологическая операция	Глубина обработки почвы, см	Базовые системы и сроки (месяц) обработки почвы*				
		полупаровая зябрь	улучшенная зябрь	послойная обработка	двукратная послойная обработка	противозеро-зисонная обработка
Первое лущение	6-8	VI-VII	VI-VII	VI-VII	VI-VII	-
Второе лущение	8-10	-	VII-VIII	VII-VIII	-	-
Третье лущение	10-14	-	-	VIII	-	-
Внесение гербицидов по отросшим многолетним сорнякам	-	-	-	VIII-IX	-	VII-VIII
Культивация	6-8	VII-VIII	VIII-IX	-	-	-
	8-10	VIII-IX	-	VIII-IX	VIII-IX	-
	10-12	IX-X	-	-	-	-
Внесение удобрений	-	VI- VII	IX-X	IX-X	IX-X	-
Боронование с прикатыванием	5-6	VII-VIII	-	-	VII-VIII	-
Вспашка	16-18	-	-	-	VII-VIII	-
	20-22	VI-VII	IX-X	-	-	-
	27-30	-	-	IX-X	IX-X	-
Первое рыхление	8-10	-	-	-	-	VI-VII
Второе рыхление	10-12	-	-	-	-	VII-VIII
Глубокое рыхление	25-27	-	-	-	-	IX-X

\* - сроки выполнения данных операций для Северо-Кавказского региона

Таблица 2.5 – Требования к качеству основной обработки почвы

Показатель	Лущение стерни	Вспашка	Культивация
Отклонение от заданной глубины, см	± 2	± 2	± 2
Подрезание сорных растений, %	100	100	100
Заделка растительных остатков, %, не менее	-	95	-
Гребнистость, см, не более	3-5	5-7	3-4

Таблица 2.6 – Требования к качеству при плоскорезной обработке почвы

Показатель	Глубина обработки, см		
	8-10	10-12	25-27
Отклонение от заданной глубины, см	± 1-2	± 1-2	± 3-4
Сохранение стерни, %	85-90	85-90	80-85
Гребнистость, см, не более	3-5	3-5	3-5

Подсолнечник

Таблица 2.7 – Гербициды, применяемые до посева подсолнечника

Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га	Подавляемые сорняки	Сроки и способы внесения, особенности применения
Торнадо, ВР (360 г/л) Спрут, ВР (360 г/л) Стирр-АП, ВР (360 г/л) Смерч, ВР (360 г/л) Дефолт, ВР (360 г/л) Истребитель, ВР (360 г/л) Рап, ВР (360 г/л) Космик, ВР (360 г/л) Глифор, ВР (360 г/л) Граунд, ВР (360 г/л) Сангли, ВР (360 г/л) Глифос, ВР (360 г/л) Тотал, ВР (360 г/л) Раунд, ВР (360 г/л) Тайфун, ВР (360 г/л) Глидер, ВР (360 г/л) Глитерр, ВР (360 г/л) ГлифАлт, ВР (360 г/л) Глифид, ВР (360 г/л) Зевс, ВР (360 г/л)	2,0-3,0	Однолетние и многолетние, в т.ч. пырей ползучий	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2-5 дней до посева культуры

Допосевная обработка почвы весной проводится в целях тщательной заделки и выравнивания поверхности поля, уничтожения сорных растений и создания оптимальных условий для высококачественного посева, обеспечивающего появление ровных и дружных всходов подсолнечника. Весенняя обработка зяби под подсолнечник, как правило, должна быть минимальной, проводиться по физически спелой почве с учетом состояния пашни и имеющимися сельскохозяйственными машинами (табл. 2.8).

Таблица 2.8 – Технологические схемы способов допосевной обработки почвы весной

Состояние пашни весной	Выравнивание, рыхление	Культивация	
		ранняя на 8-10 см	предпосевная на 6-8 см
Рыхлая, выровненная	–	–	+
Рыхлая, невыровненная	+	–	+
Глыбистая, заплывшая, всходы сорняков и падалицы озимых	+	+	+
Обработанная плоскорезом	+	+	+

Высококачественная, рыхлая и выровненная зябь позволяет ограничиться весной одной предпосевной культивацией. При этом лучше сохраняется влага в верхних слоях почвы, раньше и дружнее всходят сорняки, которые уничтожаются предпосевной культивацией.

На менее качественной зяби до предпосевной культивации проводят боронование, а на глыбистой, заросшей сорняками и падалицей – выравнивание, рыхление и раннюю культивацию на глубину 8-10 см в агрегате с боронами.

В целях предотвращения чрезмерного уплотнения почвы и потерь влаги не следует в ранневесенний период применять тяжелые колесные тракторы и дисковые почвообрабатывающие орудия.

На полях, обработанных плоскорезами с оставлением на поверхности стерни, допосевную подготовку почвы весной начинают с обработки игольчатой бороной, а затем применяют паровые культиваторы.

Предпосевную культивацию проводят на глубину заделки семян подсолнечника культиваторами в агрегате с боронами и шлейфами.

Качество весенней культивации пашни определяют по показателям (табл. 2.9).

Таблица 2.9 – Требования к качеству весенней культивации

Отклонение от заданной глубины, см	±2
Степень подрезания сорняков, %	100
Гребнистость, см, не более	3-4
Качество рыхления (количество комков диаметром более 5 см), шт./м <sup>2</sup> , не более	3-5

## 2.6. Применение удобрений

Удобрения – одно из эффективных средств повышения урожая подсолнечника. Эффективность их применения зависит от биологических особенностей сорта и гибрида, обеспеченности почв доступными формами элементов питания, сроков и способов внесения.

В большинстве районов выращивания подсолнечника, на черноземных и темно-каштановых почвах, экономически обоснованным сочетанием удобрения подсолнечника является азотно-фосфорное при соотношении азота к фосфору 1:1,5 или 1:1. Вне-

сение калия оправдано только на почвах с низкими запасами его доступных форм или на легких по гранулометрическому составу.

Система удобрения подсолнечника включает основное удобрение, припосевное и подкормку.

Основное удобрение обеспечивает потребность растений подсолнечника в элементах питания в течение всего вегетационного периода. В качестве основного применяют органические и минеральные удобрения. Из органических наибольшее значение имеет навоз, эффективность которого зависит от условий увлажнения и температурного режима почв. Оптимальной нормой навоза является 20 т/га.

На эффективность минеральных удобрений большое влияние оказывают сроки и способы внесения. Общепринятым приемом использования минеральных удобрений является внесение их осенью под основную обработку почвы. Их применяют разово осенью или фосфорные (а при необходимости и калийные) – осенью под зябь, а азотные – весной под культивацию в целях предотвращения вымывания азота за пределы верхних слоев осадками осенне-зимнего периода.

Внесение фосфорных (и калийных) удобрений весной под культивацию зяби малоэффективно вследствие того, что при такой их заделке основная масса удобрений распределяется в самом верхнем, часто пересыхающем слое почвы (0-5 см) вне зоны активной деятельности корневой системы растений.

Норму основного удобрения устанавливают в зависимости от содержания элементов питания в почве, главным образом подвижного фосфора в связи с высокой корреляцией уровня урожая от содержания элемента, по результатам почвенной диагностики или по данным агрохимических картограмм (табл. 2.10).

Таблица 2.10 – Шкала почвенной диагностики потребности подсолнечника в минеральных удобрениях

Обеспеченность почв подвижным фосфором	Диагностический показатель ( $P_2O_5$ , мг на 100 г почвы) по методу		Рекомендуемая норма основного удобрения
	Чирикова	Мачигина	
Низкая	до 10,0	до 2,5	$N_{40-60}P_{60}K_{0-40}$
Средняя	10,0-20,0	2,5-3,5	$N_{20-30}P_{30}K_{0-20}$
Высокая	более 20,0	более 3,5	не применяются

При средней обеспеченности почвы подвижным фосфором рекомендуемую дозу удобрения лучше вносить не под основную обработку почвы, а локально весной одновременно с посевом подсолнечника с помощью сеялок, оборудованных туковывсевающими аппаратами.

По агрономической эффективности доза  $N_{20-30}P_{30}$ , внесенная при посеве, равноценна дозе  $N_{40-60}P_{60}$ , внесенной под зябь, но экономическая эффективность локального внесения в 1,5-2 раза выше. Для локального внесения лучше использовать не туко смеси, а сложные удобрения с близким соотношением в них азота и фосфора.

Доза удобрения  $N_{10-15}P_{10-15}$  при локальном внесении при посеве является минимальной, и ее следует применять при недостатке удобрений в хозяйстве.

Качество внесения удобрений определяется показателями (табл. 2.11).

Таблица 2.11 – Требования к качеству внесения удобрений

Показатель	Способ внесения удобрений		
	разбросной под зябь	локально при севе	в подкормку
Отклонение от заданной дозы, %, не более	±10	±5	±5
Неравномерность распределения удобрений, %, не более	±25	±15	–
Перекрытие смежных проходов ширины захвата агрегата, %, не более	6	–	–
Отклонение от заданной нормы расхода раствора удобрения, %, не более	–	–	±3-5
Разница в расходе рабочей жидкости между распылителями, %, не более	–	–	±5
Ширина перекрытий смежных проходов опрыскивателя, см, не более	–	–	15-20

Эффективность подкормки определяется потребностью растений в дополнительном внесении элементов питания, в том числе и микроэлементов. Внутрипочвенная подкормка чаще всего малоэффективна, потому что внесенные удобрения располагаются далеко от растений и элементы питания становятся недоступными корням. Наиболее экономически целесообразна подкормка вегетирующих растений подсолнечника сложными удобрениями, со-



держащими макро- и микроэлементами, при образовании 2-4 пар настоящих листьев, но не позже 10 листьев, путем обработки посевов акварином, кристаллоном, кемирой и их аналогами по составу элементов питания в дозе 2-3 кг/га. Этот прием можно применять в комплексе с гербицидами, разрешенными на подсолнечнике. Некорневая подкормка посевов подсолнечника комплексными удобрениями хорошо дополняет применение микроэлементов для предпосевной обработки семян и локального внесения при севе  $N_{20-30}P_{30}$ .

## **2.7. Подготовка семян к посеву, посев**

Для посева используют высококачественные, откалиброванные и протравленные семена.

Сеют подсолнечник в хорошо подготовленную почву пунктирным способом. Для выравнивания поверхности почвы посевные агрегаты оборудуют шлейфами, что позволяет более качественно проводить боронование.

При посеве подсолнечника в ранние сроки, когда температура почвы не превышает 6-8 °С, всходы его появляются с запозданием (на 22-26-й день), бывают недружные, часто изреженные, а посевы быстро зарастают сорняками и сильнее поражаются болезнями. В тех случаях, когда применяют почвенные гербициды или поля чистые от сорняков, посев подсолнечника можно начинать при прогревании почвы на глубине заделки семян до 8-10 °С. На засоренных полях и при отсутствии гербицидов важно приурочить срок посева к моменту массового появления ранних сорняков, которые прорастают при прогревании верхнего слоя почвы до 8-12 °С, чтобы уничтожить их предпосевной культивацией.

Оптимальные сроки посева подсолнечника определяются устойчивым прогреванием почвы на глубине 10 см до 10-12 °С, появлением проростков и всходов ранних однолетних сорняков и наступлением физической спелости почвы. Посев подсолнечника в эти сроки позволяет использовать допосевной период для уничтожения сорной растительности и получить ровные и дружные всходы на 10-14-й день.

Не следует откладывать посев до появления всходов поздних сорняков (прогревание почвы больше 14-16 °С), так как это

может привести к неравномерности и изреживанию всходов подсолнечника, ухудшению условий проведения боронований.

При выборе оптимальной густоты стояния растений перед уборкой, что очень важно для получения высокого урожая и его качества, большое значение имеет точный высеv заданного количества всхожих семян и равномерное размещение их на площади. На сильно изреженных посевах, при неравномерной густоте стояния растений сильнее развиваются сорняки, что требует дополнительных затрат на их уничтожение, подсолнечник хуже использует плодородие почвы. При излишнем загущении основные запасы почвенной влаги расходуются до цветения растений подсолнечника, и может наблюдаться ее дефицит в критический период – цветение - налив семян. В загущенных посевах растения ослаблены, формируют более мелкие семянки, сильнее поражаются болезнями. Поэтому и изреженные, и загущенные посева ведут к снижению урожая и качества семян.

Уровень урожая семян подсолнечника зависит от запасов влаги в корнеобитаемом слое почвы и является определяющим фактором при формировании оптимальной густоты стояния растений. Следует также иметь в виду, что глубина проникновения корней зависит от морфотипа растения: у высокорослых растений корневая система развивается глубже и лучше используется влага нижних горизонтов почвы. Оптимальная густота стояния растений для разных почвенно-климатических зон возделывания подсолнечника зависит и от продолжительности вегетационного периода выращиваемых сортов и гибридов подсолнечника.

В зависимости от региона выращивания оптимальная густота стояния растений от 30 до 60 тысяч на гектаре к уборке.

Для получения заданной густоты стояния растений к уборке норма высева семян первого класса, с учетом поправки на полевую всхожесть и повреждение всходов в период ухода за посевами, должна превышать оптимальную густоту на чистых от сорняков полях на 15-20 %, на сильно засоренных она увеличивается до 25-30 %.

*Пример расчета нормы высева семян.* Густота стояния растений к уборке 60 тыс. шт. на 1 га, лабораторная всхожесть 96 %, чистота 99 %, масса 1000 семян 65 г, полевая всхожесть 92 %.

## Подсолнечник

---

$$КС = \frac{ГС \times M_{1000}}{1000} = \frac{60000 \times 65}{1000} = 3,9 \text{ кг/га},$$

где КС – количество семян, кг/га  
ГС – густота стояния, растений на 1 га;  
M<sub>1000</sub> – масса 1000 семян, г.

$$В = \frac{ЛВ \times ЧС \times ПВ}{10000} = \frac{96 \times 99 \times 92}{10000} = 87,4 \%,$$

где В – всхожесть семян, %;  
ЛВ – лабораторная всхожесть, %;  
ЧС – чистота семян, %;  
ПВ – полевая всхожесть, %.

$$НВС = \frac{КС \times 100}{В} = \frac{3,9 \times 100}{87,4} = 4,5 \text{ кг/га},$$

где НВС – норма высева семян, кг/га.

Таким образом, количество семян (ОКС) для высева при густоте стояния 60000 растений на 1 га составит:

$$ОКС = \frac{НВС \times ГС}{КС} = \frac{4,5 \times 60000}{3,9} = 69231 \text{ шт.}$$

Определяем *число высеваемых семян на 1 погонный метр* (для настройки сеялки, сев с междурядьями 70 см – 10000:0,70=14286 метров):

$$69231 : 14286 = 4,8 \text{ шт./м.}$$

Таким образом, число высеваемых семян должно составлять 4,8 шт. на 1 погонном метре.

Для получения своевременных и дружных всходов подсолнечника семена необходимо равномерно заделывать во влажный слой почвы. Для этого необходима тщательная настройка и регулировка сеялок.

Контроль за качеством посева проводят по показателям (табл. 2.12).

## Подсолнечник

Таблица 2.12 – Требования к качеству сева подсолнечника

Отклонение от заданной нормы высева семян, %, не более	±10
Отклонение от заданной глубины заделки семян, см, не более	±1-2
Отклонение ширины основных междурядий, см, не более	±2
Отклонение ширины стыковых междурядий, см, не более	±5

### 2.8. Уход за посевами

Уход за посевами подсолнечника включает работы, связанные с уничтожением сорняков и рыхлением почвы (табл. 2.13).

Таблица 2.13 – Базовые приемы ухода за посевами подсолнечника

Технологическая операция	Вариант технологии, требования	
	с использованием гербицидов	без использования гербицидов
Прикатывание посевов	При севе в сухую почву, чрезмерно рыхлом посевном слое	
Боронование до всходов	Глубина 4-5 см, не позднее 5-6 дней после сева, скорость агрегата 5-6 км/ч	
Боронование по всходам	–	В фазе образования 2-3 пар листьев, глубина не более 4-5 см, скорость движения агрегата 4-5 км/ч, в дневное время (после потери тургора растениями)
Культивация междурядий на глубину 6-8 см	Ширина обрабатываемой полосы до 50 см, прополочные боронки для уничтожения сорняков в защитной зоне рядка	
Культивация междурядий на глубину 8-10 см	Ширина обрабатываемой полосы до 45 см, устройства для присыпания сорняков в защитной зоне рядка	

Безгербицидный и гербицидный варианты технологии возделывания подсолнечника различаются между собой по количеству механических обработок почвы в период ухода за посевами.

Первые послепосевные операции – прикатывание, боронование или шлейфование посева.

*Прикатывание* проводят кольчатыми или кольчатощпоровыми катками, когда посевной слой чрезмерно рыхлый. Это уменьшает потери влаги, улучшает контакт семян с почвой, создает

лучшие условия для проведения последующих боронований. На прикатанной почве ускоряется прорастание семян сорных растений, которые уничтожают последующими боронованиями. На выровненной и нормально рыхлой почве прикатывание как самостоятельную операцию не проводят. Прикатывающие катки сеялок в достаточной мере уплотняют почву в рядке, чтобы семена подсолнечника имели с ней тесный контакт. На почвах тяжелого гранулометрического состава послепосевное прикатывание, уплотняя верхний слой, часто приводит к ухудшению качества последующего боронования и образованию трещин в почве в летний период.

*Боронование до всходов* проводят легкими или средними зубовыми боронами со шлейфами поперек направления посева или по диагонали поля. Этот прием проводят в период массового прорастания сорняков. Предельный срок боронования до всходов ограничивается величиной проростка подсолнечника, который не должен попасть в зону активного действия зубьев бороны (0-5 см). При севе в оптимальные сроки на глубину 6-8 см и быстром нарастании температуры – это 5-6-й день после сева, в более прохладную погоду – 6-7-й день.

*Боронование по всходам* проводят для уничтожения поздних и среднеранних яровых сорняков. При использовании почвенных гербицидов этот прием обычно не применяют. Всходы подсолнечника в наименьшей степени травмируются зубьями бороны при образовании 2-3 пар листьев при скорости движения агрегата 4-5 км/ч в дневные часы. Боронование по всходам проводят поперек направления посева или по диагонали поля.

Применением до и повсходового боронования в сочетании с оптимальным сроком сева можно достичь такой же степени гибели сорняков, как и при использовании гербицидов.

*Междурядные культивации* необходимы при засоренности посевов устойчивыми к гербицидам сорняками и для улучшения агрофизических свойств почв. При тщательном уничтожении сорняков предпосевной культивацией, до и повсходовым боронованием можно ограничиться двумя междурядными обработками для уничтожения поздних яровых и многолетних сорняков. Культиваторы для обработки междурядий оборудуют плоскорезными бритвенными и стрелчатými лапами.

Оценку качества работ по уходу за посевами проводят по показателям (табл. 2.14).

## Подсолнечник

Таблица 2.14 – Требования к качеству работ по уходу за посевами

Показатель	Боронование		Культи- вация меж- дурядий
	до всходов	по всходам	
Отклонение от заданной глубины обработки, см, не более	±1-2	±1-2	±1-2
Степень повреждения растений подсолнечника, %, не более	0	5	1-2
Отклонение от заданной ширины защитной зоны, см, не более	–	–	±2-3

Подсолнечник обладает сравнительно высокой конкурентной способностью по отношению к сорным растениям, но при сильном засорении посевов в течение первого месяца после всходов подсолнечника урожайность культуры может снижаться до 25-35 %. Поэтому важно в максимальной степени уничтожить сорняки в начале вегетации подсолнечника. Эта проблема наиболее успешно решается применением почвенных гербицидов в допосевной и довсходовый периоды и послевсходовых гербицидов в сочетании с механическими приемами ухода за посевами подсолнечника.

Почвенные гербициды трефлан, трифлюрекс, нитран экстра эффективны против злаковых и некоторых двудольных сорняков (щетинники, куриное просо, марь белая, виды щириц), но требуют немедленной заделки в почву культиватором или средними боровами. Фронтьер Оптима, дуал Голд, трофи 90 не имеют такого недостатка, как сильная летучесть, и не требуют немедленной заделки в почву. В засушливых условиях рекомендуется мелкая заделка – не более 5 см. При выпадении осадков в слое почвы 3-10 см создается гербицидный экран, который до смыкания подсолнечника в рядах нарушать не желательно. Однако к выше указанным почвенным гербицидам устойчивы амброзия, дурнишник, канатник и др. Для полного уничтожения обеих групп сорняков следует вносить до посева почвенные гербициды трефлан, трифлюрекс, дуал Голд и др. в рекомендуемой норме с обязательной заделкой в почву культиватором, а после посева – гезагард при норме расхода 2,0-2,5 л/га с заделкой в почву бороной.

Эффективность того или иного препарата зависит от строгого соблюдения требований по их применению: заданная норма, равномерный и хороший распыл, хорошо разделанная почва, так как почвенные гербициды требуют тщательного перемешивания в

Подсолнечник

верхнем слое. Качество внесения гербицидов определяется показателями (табл. 2.15).

Таблица 2.15 – Требования к качеству внесения гербицидов

Отклонение от заданной нормы расхода препарата, %	3-5
Разница в расходе жидкости между распылителями, %	±5
Ширина перекрытий, см, не более	10-15

На посевах подсолнечника разрешены следующие гербициды (табл. 2.16).

Таблица 2.16 – Гербициды, применяемые на посевах подсолнечника

Наименование препаратов	Норма расхода препарата, л/га	Подавляемые сорняки	Сроки и способы внесения, особенности применения
1	2	3	4
<b>Почвенные гербициды</b>			
Трефлан, КЭ (480 г/л)	2,0-2,5	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры. В повышенных дозах возможно фитотоксическое последствие на последующие культуры севооборота – просо, озимые зерновые, свекла и рис
Трифлюрекс, КЭ (240 г/л)	4,0-10,0		
Трифлюрекс, КЭ (480 г/л)	2,0-5,0		
Нитран экстра, КЭ (480 г/л)	2,0-3,0		
Ацетахлор, КЭ (900 г/л)	1,5-2,0	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание почвы до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры
Трофи 90, КЭ (900 г/л)	1,5-2,0		
Харнес, КЭ (900 г/л) Беркут, КЭ (900 г/л)	1,5-2,0 1,5-2,0		
Фронтьер Оптима, КЭ (720 г/л)	0,8-1,2	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,3-1,6		
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,3-1,6	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание до посева или до всходов культуры. В засушливых условиях рекомендуется мелкая заделка препарата (на глубину не более 5 см)
Бегин, КЭ (960 г/л)	1,3-1,6		
Гардо Голд, КС (312,5+187,5 г/л)	3,0-4,0	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Стомп, КЭ (330 г/л)	3,0-6,0		
Кобра, КЭ (330 г/л)	3,0-6,0		

Подсолнечник

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4
Гезагард, КС (500 г/л)	2,0-3,5	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры, но не менее, чем за 60 дней до уборки урожая
Кратерр, КС (500 г/л)	2,0-3,0		
Рейсер, КЭ (250 г/л)	3,0-4,0		
Пледж, СП (500 г/кг)	0,1-0,12		Опрыскивание почвы до всходов культуры
Акцифор, КЭ (240 г/л)	0,8-1,0	Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Гоал 2Е, КЭ (240 г/л)	0,8-1,0		
Галиган, КЭ (240 г/л)	0,8-1,0		
Послевсходовые гербициды			
Зеллек-супер, КЭ (104 г/л к-ты)	0,5	Однолетние злаковые (просо куриное, виды щетинника)	Опрыскивание сорняков в период их активного роста (в фазе от 2-6 листьев до кущения)
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л)	1,0-1,5	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листа у сорняков (независимо от фазы развития культуры)
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	0,75-1,0		
Таргет Супер, КЭ (51,6 г/л)	1,0-2,0		
Форвард, МКЭ (60 г/л)	0,9-1,2		
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л)	2,0-2,5	Пырей ползучий	Опрыскивание при высоте сорняка 10-15 см
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1,5-2,0		
Таргет Супер, КЭ (51,6 г/л)	2,0-3,0		
Форвард, МКЭ (60 г/л)	1,2-2,0		
Фуроре Ультра 7,5, ЭМВ(110 г/л)	0,5-0,75	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинников, просо куриное)	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения, независимо от фазы развития подсолнечника
Фуроре Супер 7,5, ЭМВ(69 г/л)	0,8-1,2		
Фурэкс, КЭ (90 г/л)	0,6-0,9		
Галактик супер, КЭ (104 г/л)	0,75-1,0		
Зеллек-супер, КЭ (104 г/л)	0,5		
Галактион, КЭ (104 г/л)	0,5		
Соната супер, КЭ (104 г/л)	0,5		
ГалактАлт, КЭ (104 г/л)	0,5		
Сокол, КЭ (104 г/л)	0,5		



Подсолнечник

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4
Пантера, КЭ (40 г/л) Багира, КЭ (40 г/л)	0,75-1,0 0,75-1,0	Однолетние злаковые (просо куриное, сорго полевое, щетинники)	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев у сорняков независимо от фазы развития подсолнечника
Пантера, КЭ (40 г/л) Багира, КЭ (40 г/л) Галактик супер, КЭ (104 г/л) Соната супер, КЭ (104 г/л)	1,0-1,5 1,0-1,5 1,0 1,0	Многолетние злаковые (пырей ползучий)	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см, независимо от фазы развития подсолнечника
Селект, КЭ (120 г/л)	0,6-0,7	Однолетние злаковые (просо куриное, виды щетинника)	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев у сорняков независимо от фазы развития подсолнечника
Граминион, КЭ (150 г/л) Миура, КЭ (125 г/л)	0,4-0,6 0,4-0,8	Однолетние злаковые (просо куриное, виды щетинника)	Опрыскивание посевов в фазе 2-6 листьев у сорняков независимо от фазы развития подсолнечника
Селект, КЭ (120 г/л) Граминион, КЭ (150 г/л) Миура, КЭ (125 г/л)	1,6-1,8 1,0-1,5 0,8-1,2	Многолетние злаковые, в т.ч. пырей ползучий	Опрыскивание при высоте пырея 10-20 см независимо от фазы развития подсолнечника

## 2.9. Болезни подсолнечника

В зонах возделывания растений подсолнечника заразное начало всех возбудителей болезней представлено в достаточном количестве для вспышки эпифитотий при соответствующих условиях. Обследование посевов выявило наличие следующих болезней: белой, серой, пепельной и сухой гнилей, фомопсиса, фузариоза, фомоза, альтернариоза, эмбеллизии, бактериозов и цветкового паразита – заразихи. Большинство этих болезней, при благоприятных условиях для развития возбудителей, представляют угрозу при возделывании сортов, гибридов и получения качественного урожая семян.

*Ложная мучнистая роса (ЛМР).* Возбудитель - грибок *Plasmopara halstedii*. При заражении растений через корневую систему наблюдается диффузное поражение растений I-II формой с типичными симптомами: карликовость, сближение междоузлий, гофрированность, хлоротичность, мозаичность листьев, с нижней стороны листьев бе-

лый войлочный налет, мелкие без наклона корзинки с щуплыми семенами (рис. 2.1).

При местном заражении (через устьица листьев) развивается III форма. Отличительная особенность развития болезни – локальные неправильной формы светло-зеленые пятна, разбросанные по всей листовой пластинке. При повышенной влажности на нижней стороне листа развивается белый налет. Карликовость растений не наблюдается.

Позднюю форму можно наблюдать на корзинках в фазе цветения. Патоген проникает в завязи и вызывает отмирание зародышей. Сектор засохших трубчатых цветков резко выделяется на лицевой поверхности корзинки. На тыльной стороне образуется участок уплотненной ткани темно-зеленого цвета, который соответствует сектору засохших цветков. На пораженном участке образуются мелкие семена, отличающиеся по внешнему виду от здоровых (рис. 2.2).

При посеве больными семенами большинство растений имеет скрытое течение болезни, когда внутри корня и основания стебля развивается мицелий гриба без внешних симптомов проявления. При проникновении грибницы в ткани эпидермиса растений на высоту 25-30 см от поверхности почвы, стебель приобретает светло-зеленую окраску, а периферийные клетки сердцевины – светло-коричневую.

Источником распространения болезни могут быть зараженные семена, пораженные остатки растений, зараженная ооспорами почва, а также зараженные всходы падалицы.

*Белая гниль (склеротиниоз).* Возбудитель - гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, поражает более 340 видов культурных и сорных растений. Возбудитель болезни встречается почти во всех районах возделывания культуры подсолнечника, его распространенность (число больных растений в посевах, выраженное в процентах) составляет 2,0-6,0 %. Заражение подсолнечника этой болезнью происходит в течение всего периода вегетации и имеет несколько форм проявления в зависимости от характера повреждений растения-хозяина паразитом: корневая, прикорневая, стеблевая, корзинчатая, листовая.

Пораженные белой гнилью семена и перезимовавшие склеротии являются основными источниками заражения всходов в фазе семядольных листьев.

Проявление прикорневой гнили наблюдается в период от 3 до 5 пар настоящих листьев. Для нее характерно появление у основания стебля водянистых бурых пятен неправильной формы, на которых во влажных условиях образуется белый налет, охватывающий корневую шейку (рис. 2.3).

Симптомы болезни на стебле по характеру аналогичны проявлению прикорневой формы. Стебель в местах поражения, которые могут располагаться на разной высоте, размочаливается, надламывается и урожай теряется полностью.

Заражение корзинок наблюдается чаще в конце цветения или в фазе молочно-восковой спелости и позже. У зараженных корзинок на тыльной стороне появляется бурое, мокнущее, гниющее пятно, которое сравнительно быстро увеличивается в размерах и охватывает значительную часть корзинки. Мицелий гриба развивается в губчатой ткани, пронизывает семена. Корзинка частично или полностью сгнивает, появляется решетчатый комплекс склероциев. Возбудитель проникает под оболочку семян. Семена теряют хозяйственную ценность и несут в себе инфекционное начало (рис. 2.4).

Источником инфекции является заразное начало белой гнили подсолнечника. Сохраняется в почве, в виде примесей в семенном материале и непосредственно в семенах. В почве являются остатки больных растений с мицелием и склероциями и отдельные склероции опавшие с пораженных растений. Поражают растения и аскоспоры, которые созревшие апотеции выбрасывают в огромном количестве.

*Серая гниль.* Возбудитель – гриб *Botrytis cinerea* Pers. Поражает всходы, стебли, корзинки и семена.

Отличительный признак серой гнили – наличие пепельно-серого налета, состоящего из мицелия и конидиального спороншения гриба. Зараженные проростки обычно погибают. На стеблях болезнь проявляется в виде прожелтения, а затем побурения ткани; часть стебля, расположенная выше пораженного места, увядает и поникает (рис. 2.5). Возбудитель болезни наиболее вредоносен на корзинках. Проявляется заболевание на тыльной стороне корзинки в виде светло-коричневых, бурых пятен, покрытых серым налетом во время споруляции гриба. При благоприятных условиях болезнь быстро развивается, и корзинка превращается в размяченную массу, которая затем высыхает, легко разламывается и крошится (рис. 2.6).

Вредоносность серой гнили заключается в ухудшении качества семени, плесневении семян, снижении их всхожести и потери части урожая.

Гриб сохраняется в виде грибницы в корнях, склероций в семенах (на поверхности семянок и в ядре) и на растительных остатках. Источником первичной инфекции являются конидиеносцы с конидиями, развивающимися на мицелии из склероций.

*Сухая гниль корзинок.* Возбудитель – гриб *Rhizopus nigricans* Ehr. Болезнь поражает только корзинки подсолнечника.

Признаки болезни появляются на тыльной стороне корзинок, начиная с фазы цветения до полного созревания в виде коричнево-бурых пятен, иногда охватывающих всю корзинку. Последняя становится жесткой, сухой, при встряхивании рассыпается. Мицелий гриба проникает на лицевую сторону корзинок и образует грязно-белый войлочный налет, заполняя пространство между семенами, вследствие чего они поражаются, становятся шуплыми и горькими на вкус (рис. 2.7).

Развитию болезни способствует повышенная влажность воздуха и температура 30-35 °С. В годы эпифитотий количество пораженных растений достигает 25-40 %. Сохраняется гриб в послеуборочных остатках и семенах.

*Пепельная гниль.* Возбудитель – гриб *Sclerotium bataticola* Taub. Проявляется на растениях подсолнечника перед цветением и позже, особенно в сухую и жаркую погоду. Проявляется в виде гнили корней и основания стебля. Пораженная ткань пепельно-серая, покрывается мелкими склероциями, являющимися источником инфекции (рис. 2.8).

Наиболее сильное проявление пепельной гнили наблюдается в засушливых зонах, так как оптимальная для ее развития температура 28-35 °С. Вредоносность проявляется в снижении урожая и маслянисти семян.

Возбудитель сохраняется главным образом в почве, на послеуборочных остатках, семенах подсолнечника.

*Фузариоз.* Возбудители - грибы рода *Fusarium*. Поражение растений подсолнечника фузариозами наблюдается ежегодно во всех регионах выращивания. Грибы рода *Fusarium* вызывают различные типы проявления болезни: гниль корней, корзинок, загнивание семян, всходов, увядание, поражение листьев и стеблей. Наиболее вредоносны гниль корзинок, корней и увядание. Основ-

ными возбудителями корневой гнили и увядания являются *F. oxysporum* с его разновидностью *F. oxysporum v. orthoceras* и вид *F. solani*. Заражение происходит через почву.

Доминирующими видами фузариозной гнили корзинки являются вид *F. sporotrichiella* с разновидностями *F. sporotrichiella v. poae*, *F. sporotrichiella v. sporotrichioides* и *F. moniliforme*. Заражение происходит аэрогенным путем.

Корневая гниль проявляется побурением, размягчением и разрушением боковых корней и молодых тканей главного корня (рис. 2.9). Патоген, поражая сосуды ксилемы и разрушая паренхимные ткани, вызывает увядание, а на раннем этапе развития растения гниль всходов. При поражении корзинки на тыльной стороне, начиная с листовой обертки, появляются коричневые пятна. Язычки листовой обертки приобретают темно-коричневый цвет. Грибница, развиваясь, может распространяться внутри паренхимы корзинки и заражать семена (рис. 2.10).

Поражение растений фузариозами до цветения приводит к потери 30-40 % урожая и ухудшению качества семян. Частота встречаемости этого патогена на полях колеблется от 9 до 32 %.

Фузариозы сохраняются в почве на растительных остатках в виде мицелия, хламидоспор, а так же в семенах подсолнечника.

*Фомопсис.* Возбудитель – гриб *Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al. Как правило, заражение фомопсисом происходит после развития у подсолнечника 8-10 листьев. Первичные симптомы проявляются в виде темно-коричневых некрозов на нижних листьях, болезнь развивается на всей листовой пластинке, поражает черешок и доходит до стебля (рис. 2.11). В месте прикрепления черешка образуется бурое пятно, которое может распространиться на несколько междоузлий (рис. 2.12). Под воздействием гриба стебель подсолнечника становится полым, легко продавливается и может ломаться. С начала цветения и до конца созревания фомопсисом заражаются корзинки, в этом случае гриб проникает в семянки (рис. 2.13).

Источником инфекции являются растительные остатки пораженного подсолнечника, находящиеся на поверхности почвы. Во влажную погоду при температуре 20-25 °С на инфицированных растительных остатках образуются перитеции с аскоспорами. При разрыве сумок аскоспоры разносятся ветром, попадая на листья

подсолнечника, прорастают в капле воды и происходит инфицирование растения.

Сохраняется инфекционное начало в пораженных растительных остатках и в семенах подсолнечника.

*Альтернариоз.* Возбудитель – грибы рода *Alternaria*. Поражает все надземные органы подсолнечника от прорастания семени и до созревания. На листьях в начале появляются отдельные мелкие пятна которые хорошо видны на фоне зеленого листа, затем заболевание переходит на черешок, который засыхает вместе с листом.

На стебле альтернариоз проявляется в виде коричневых штрихов. На корзинке болезнь проявляется в период желтой спелости на оберточных листьях или на расширенной оси соцветия (рис. 2.14, 2.15). При повышенной влажности в местах поражения образуется темно-оливковый бархатистый налет спор. Гриб проникает внутрь корзинки, вызывая покоричневение паренхимной ткани. Поражаются и семянки. Вредоносность болезни выражается в ухудшении товарных и посевных качеств семян, незначительно снижается урожай. Сохраняется инфекционное начало на пораженных растительных остатках, в почве и на семенах. Распространяется аэрогенным путем.

*Заразиха (Orobanche cumana).* Злостный цветковый паразит, лишенный хлорофилла и неспособный к самостоятельному образу жизни. Имеет стебель с чешуйчатыми очередными листьями, заканчивающийся соцветием, в котором образуется большое количество очень мелких и легко разносимых ветром семян. Из зародыша развивается нитевидный, слегка извилистый проросток, который присасывается к корню растения-хозяина, а затем в этом месте утолщается. Здесь образуются сосочки, проникающие в кору корня до древесины. В сосочках развиваются сосуды, сливающиеся с сосудами корня растения-хозяина (рис. 2.16).

Появление заразихи на поверхности почвы наблюдается перед цветением подсолнечника (рис. 2.17). Число стеблей заразихи на одном растении может превышать 200 штук. На каждом стебле образуется 18-40 цветков фиолетового цвета, которые развиваются в плод – коробочку, содержащую до 1500-2000 семян.

При сильном поражении растения отстают в росте, корзинки имеют меньший диаметр, а семена – пониженное содержание жира. Урожайность может снижаться на 30-70 % и более.

## 2.10. Вредители подсолнечника

На подсолнечнике в России зарегистрировано более 77 видов вредных насекомых. Состав опасных вредителей зависит от географической широты возделывания культуры и сложившихся метеорологических условий. Многие из вредителей многоядны, поэтому часто они рассматриваются и как вредители других сельскохозяйственных культур. Основными вредителями подсолнечника являются щелкуны, чернотелки, сверчки, долгоносики, совки, тли, клопы, а также подсолнечниковый усач, подсолнечниковая моль (подсолнечная огневка), бронзовка мохнатая.

По типу повреждений вредители подсолнечника разделяются на три группы: 1) вредители всходов 2) вредители листьев и стеблей 3) вредители корзинок и семян.

*Щелкуны (Elateridae)*. В пределах России отмечено более 20 видов щелкунов, личинки которых (проволочники) повреждают подсолнечник и различные полевые культуры. Наиболее вредоносными видами щелкунов являются крымский, посевной, степной, широкий, темный, полосатый, блестящий, красно-бурый.

Личинки щелкунов повреждают прорастающие семена, корни, подземную часть стебля (рис. 2.18, 2.19).

Повреждения опасны даже в фазе 3-4 пар настоящих листьев. По данным ВНИИМК, при численности проволочников 8-10 экз./м<sup>2</sup> повреждение всходов достигает 30-35 %, при 3-6 экз./м<sup>2</sup> – до 15-18 %. Экономический порог вредоносности 3-5 экз./м<sup>2</sup>.

*Чернотелки (Tenebrionidae)*. Личинки чернотелок (ложно-проволочники) очень похожи на проволочников, но они легко от них отличаются. У личинок чернотелок первая пара ног крупнее остальных, голова сверху выпуклая, верхняя губа сильно развита. В этой группе насекомых более опасны взрослые жуки-чернотелки, чем их личинки (рис. 2.20).

Подсолнечнику вредят, песчаный медляк, кукурузный медляк, степной медляк. Жуки повреждают всходы.

*Степной сверчок (Grullulus desertus Pall.)*. В весенний период сверчки появляются на полях при прогревании почвы на глубине 15 см до 13 °С в сухую теплую безветренную погоду. Ширина засеяемого участка составляет примерно 30-40 м. На масличных культурах местами резервации сверчков служит, главным обра-

зом, подсолнечник, который создает оптимальные условия для существования сверчков и является их излюбленным кормом.

Особенностью в онтогенезе сверчков является их локализация на краях полей вдоль лесополос в осенний и весенний периоды. Это дает возможность упростить борьбу с насекомыми – проводить обработку инсектицидами не всего поля, а только той его части, на которой сосредоточен вредитель (рис. 2.21).

*Долгоносики (Curculionidae)*. Посевам подсолнечника в основном вредят серый свекловичный и черный долгоносики (рис. 2.22).

Жуки повреждают всходы подсолнечника, особенно опасны в самый ранний период роста всходов: объедают семядольные листья, повреждают ростки, еще не вышедшие на поверхность. На более развитых всходах жуки объедают края настоящих листьев. При численности долгоносиков 5 экз./м<sup>2</sup> поврежденность растений достигает 14 %, в засушливые годы – 20 %. Порог вредоносности: период всходов – 2 жука на 1 м<sup>2</sup>, в фазу 4 пар листьев – 5 жуков на 1 м<sup>2</sup>.

*Совки (Noctuidae)*. На подсолнечнике встречаются: хлопковая, люцерновая, озимая и другие совки.

В последние годы идет нарастание их численности, поэтому вредоносность высокая. Зимуют гусеницы, которые весной сильно повреждают всходы. Лет бабочки начинается в мае. Сначала она развивается на сорняках, затем на подсолнечнике.

Плодовитость самок высокая – 600-700 яиц. Гусеницы первого поколения повреждают листья подсолнечника, второго – корзинку.

*Луговой мотылек (Loxostege sticticalis L.)*. Широкий полифаг, повреждает растения 35 семейств, особенно подсолнечник, свеклу, бобовые (рис. 2.23).

Распространению мотылька способствуют ветры. Гусеницы разных возрастов при массовом размножении уничтожают растения полностью, нанося посевам подсолнечника огромный вред на значительных площадях.

Гусеницы вредителя отличаются чрезвычайной прожорливостью и многоядностью. При уничтожении 75 % листовой поверхности растений урожай семян подсолнечника снижается на 48 %. Порог вредоносности: от всходов до 5-6 листьев – 10 гусениц на 1 м<sup>2</sup>, в фазе цветения – 20 гусениц на 1 м<sup>2</sup>.

*Тли (Aphidoidea)*. Подсолнечник повреждает несколько видов тлей. В основу их видового названия входят те растения, ко-



торые являются промежуточными в онтогенезе насекомых: свекловичная тля, персиковая (табачная), акациевая (люцерновая) и гелихризозная. Особенностью питания тли является внекишечное пищеварение. На подсолнечнике наиболее вредоносна гелихризозная тля, которая зимует в стадии яиц на сливе или персике.

На подсолнечнике тля поселяется на нижней стороне молодых листьев, затем на корзинках (рис. 2.24, 2.25). Листовая пластинка гофрируется, желтеет, буреет, вследствие чего растение отстает в росте и в развитии. Питание на подсолнечнике крылатых особей заканчивается осенью (август, сентябрь), когда они перелетают на сливу и персик. Особенно опасны повреждения растений в фазе бутонизации.

*Подсолнечниковый усач (Agapanthia dahli Richt.)*. Жук, черный блестящий, длиной 19-21 мм, на надкрыльях полосы и пятна (рис. 2.26). Личинка безногая, длиной 20-27 мм. Зимуют личинки в подземной части стебля, окукливаются в первой половине мая. Выход жуков в конце мая – начале июня. Питается вредитель на сорных сложноцветных и подсолнечнике, выгрызая в листьях отверстия.

Яйца откладывает в стебель. Личинка питается внутри стебля, прогрызая ход от места откладки яиц к корням. Поврежденные растения отстают в росте, стебли иногда ломаются.

*Подсолнечниковая моль (подсолнечная огневка) (Homoeosoma nebulellum Den. et Schiff.)*. К концу XIX века стала первостепенным вредителем, вызывая потери 20-60 % урожая этой культуры. Вред обуславливается не только выеданием содержимого семян, но и оплетением корзинок паутиной и загрязнением их экскрементами гусениц; поврежденные корзинки часто загнивают при попадании в них дождевой воды. В связи с выведением высокопанцирных сортов и гибридов, которые почти не повреждаются гусеницами благодаря защитному слою оболочки семян, вред подсолнечнику в настоящее время весьма незначителен.

В зависимости от широты и наличия пригодных растений-хозяев может развиваться 1-4 поколения, и даже пятое неполное поколение. В центральной России чаще 2 поколения, из которых второе может быть частичным. Имаго появляются обычно в конце мая–июне (рис. 2.27).

*Клопы (Hemiptera)*. Наиболее значительный вред семянкам подсолнечника наносят ягодный, полевой и люцерновый клопы (рис. 2.28). У семян, поврежденных клопами, уменьшается масса 1000

штук и их плотность. Масличность их снижается на 3-8 %, а кислотное число масла повышается в 10-20 раз.

Семянки подсолнечника, поврежденные клопами в начале формирования, гибнут, ссыхаясь в тонкую пластинку. При более позднем повреждении семена сохраняют жизнеспособность, хотя и несколько ослабленную.

*Бронзовка мохнатая (Epicometis hirta Poda.)*. Вредитель многих сельскохозяйственных культур. В последние годы проявляется ее вредоносность и на подсолнечнике. Она распространена повсюду в лесостепной и степной зоне и на Кавказе. Жук черный с металлическим блеском, длиной 8-12 мм, надкрылья в многочисленных белых пятна (рис. 2.29). Зимуют жуки в почве, ранней весной вылетают и питаются сначала цветами дикорастущих растений, а затем вредят цветущему подсолнечнику. Они выедают цветки, питаются пыльниками и рыльцами. Поврежденные цветки подсолнечника не образуют семян.

### **2.11. Защита посевов от вредителей и болезней**

Перед посевом необходимо проводить инкрустирование семян подсолнечника от болезней и вредителей.

Технология основана на использовании баковых смесей лучших отечественных и зарубежных протравителей, иммунобиостимуляторов, рострегуляторов и биологически активных веществ, разраб́анных для применения на подсолнечнике.

Композиция для инкрустирования семян составляется на основании результатов фитоанализа семенного материала, что обеспечивает защиту всходов от патогенной микрофлоры.

Инкрустирование баковыми смесями обеспечивает:

- повышение всхожести семян и урожайности культуры на 2-2,5 ц/га за счёт стартового укоренения растений и защиты всходов от вредных организмов;
- устранение потерь препаратов от осыпания при транспортных и посевных работах;
- улучшение санитарно-гигиенических условий труда обслуживающего персонала и снижение загрязнения окружающей среды;
- высокую эффективность против корневых гнилей (75-80 %), альтернариоза, фомопсиса и фомоза (85-90 %), ложной мучни-

Подсолнечник

стой росы (100 %), почвообитающих вредителей (личинок проволочников, ложнопроволочников) – 95-100 %.

При интенсивном развитии болезней и вредителей на посевах подсолнечника рекомендуется применение препаратов (табл. 2.17, 2.18).

Таблица 2.17 – Фунгициды, рекомендованные к применению на посевах подсолнечника

Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
1	2	3	4
Скарлет, МЭ (100 + 60 г/л)	0,4	Фомопсис, белая гниль (прикорневая форма), серая гниль (семенная инфекция), фузариозная корневая гниль, плесневение семян	Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости - 10 л/т
Ровраль, СП (500 г/кг)	4	Белая и серая гнили всходов, фомопсис	Предпосевное протравливание семян. Расход рабочей жидкости - 10 л/т
Колфуго Супер, КС (200 г/л)	1,5-2	Фомопсис	Опрыскивание в период вегетации
Апрон XL, ВЭ (350 г/л)	3	Пероноспороз	Предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочей жидкости – 10-15 л/т
Виал ТТ, ВСК (80 + 60 г/л)	0,4-0,5	Фомопсис, белая и серая гнили	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т
Виал Траст, ВСК (80 + 60 г/л)	0,4-0,5	Фомопсис, белая и серая гнили, плесневение семян	
Винцит, СК (25 + 25 г/л)	2	Фомопсис, плесневение семян, белая гниль (прикорневая форма)	

Подсолнечник

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4
Виннер, КС (25 + 25 г/л)	2	Фомопсис, белая гниль (прикорневая форма), плесневение семян, фузариозная прикорневая гниль, серая гниль (семенная инфекция)	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т
ТМТД, ВСК (400 г/л)	4-5	Белая и серая гнили, плесневение семян, пероноспороз	Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 8-10 л/т
Танос, ВДГ (250 + 250 г/кг)	0,6	Белая гниль, серая гниль, ложная мучнистая роса, фомопсис, фомоз	Опрыскивание в период вегетации в фазах: 4-6 настоящих листьев (профилактическое) и бутонизации. Расход рабочей жидкости - 400 л/га
Максим, КС (25 г/л)	5	Фомопсис, ложная мучнистая роса, серая, белая, сухая, сухая ризопусная, фузариозная гнили, альтернариоз	Предпосевная обработка семян заблаговременно до посева (3-6 месяцев) или непосредственно перед посевом. Расход - 12 л/т
Винцент, КС (25 + 25 г/л)	2	Фомопсис, белая гниль (прикорневая форма), серая гниль, плесневение семян	Протравливание семян перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10 л/т
Витацит, КС (25 + 25 г/л)	2		
Клад, КС (60 + 80 + 60 г/л)	0,6	Серая гниль, белая гниль, альтернариоз, фузариоз, фомопсис, плесневение (семенная инфекция)	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 10-15 л/т

Подсолнечник

Таблица 2.18 – Инсектициды, рекомендованные к применению на посевах подсолнечника

Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
Карбофос-500, КЭ (500 г/л)	0,6-0,8	Клопы, тли, луговой мотылек	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 200-400 л/га
Шарпей, МЭ (250 г/л)	0,2	Луговой мотылек	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га
Кемифос, КЭ (570 г/л)	0,6-0,8	Клопы, тли	Опрыскивание в период вегетации
Битиплекс, СП (200 г/кг)	0,15-0,2	Луговой мотылек (гусеницы 1-2 возраста)	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 100-300 л/га
Форс, МКС (200 г/л)	2-5	Проволочники	Обработка семян. Расход рабочей жидкости - до 15 л/т
Круйзер, КС (350 г/л)	8-10		Обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года)
Табу, ВСК (500 г/л)	6-7	Проволочники	Обработка семян. Расход рабочей жидкости - 10-17 л/т
Командор, ВРК (200 г/л)	2	Проволочники	Обработка семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т семян
Семафор, ТПС (200 г/л)	2	Проволочники	Обработка семян. Расход рабочей жидкости - до 12 л/т
Искра Золотая, ВРК (200 г/л)	2	Проволочники	Обработка семян. Расход рабочей жидкости – 8-10 л/т семян

При заселении полей проволочниками свыше 4-5 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>, посев следует проводить семенами, обработанными одним из следующих препаратов: семафор – 2,0 л/т, форс – 2-5 л/т, табу – 6-7 л/т, круйзер – 8-10 л/т.

После посева в период всходов подсолнечник обрабатывают кемифосом при наличии 2-3 экземпляров на 1 м<sup>2</sup> степного сверчка или 1-2 жуков песчаного или кукурузного медляков на 1 м<sup>2</sup>.

В период вегетации при заселении 3 и более гусениц лугового мотылька на 1 растение посевы подсолнечника обрабатывают одним из следующих препаратов: шарпей – 0,2 л/га, би-теплекс – 0,15-0,2 кг/га. При заселении подсолнечника тлями (10 % колонизированных растений) и растительноядными клопами (4-5 особей на растение) посевы обрабатывают кемифосом – 0,6-0,8 л/га.

## 2.12. Предуборочная десикация и уборка

Десикация подсолнечника позволяет ускорить созревание растений, сократить сроки уборки, значительно снизить вредоносность белой и серой гнилей, получить более сухие и качественные семена, повышает качество работы и производительность уборочных машин, а также на 1,5 ц/га уменьшает потери семян.

Десикацию необходимо проводить на посевах подсолнечника:

- поздних сроков посева или пересева;
- при неблагоприятных погодных условиях осени;
- сильно засоренных высокорослыми сорняками;
- пораженных прикорневыми и корзиночными формами гнилей.

При отсутствии десикантов (табл. 2.19) можно использовать на товарных посевах подсолнечника препараты на основе глифосатов: глифор, глифАлт, гликер, раунд, тайфун, глитерр, тотал, рап, зевс, торнадо, зеро, смерч при нормах расхода 2,0-3,0 л/га. Действие глифосатов проявляется через 10-15 дней с момента обработки. Соответственно применять их следует в фазе начала побурения корзинок за 10 дней до уборки урожая при влажности семян не более 30 %.

**Подсолнечник**

Таблица 2.19 – Десиканты, применяемые на посевах подсолнечника

Наименование препарата	Норма расхода, л/га	Сроки начала уборки (дней после обработки)
Реглон Супер, ВР (150 г/л)	1,5-2,0	5-7
Дикватерр Супер, ВР (150 г/л)	2,0	7-10
Десикант Экспертоф, ВР (150 г/л)	2,0	7-10
Диктатор, ВР (150 г/л)	2,0	7-10
Баста, ВР (150 г/л)	1,5-2,0	7-10
Скорпион, ВР (150 г/л)	2,0	7-10
Буцефал, КЭ (480 г/л)	0,1-0,125	7-10
Голден Ринг, ВР (150 г/л)	1,5-2,0	7-10

В благоприятные годы для развития белой и серой гнилей подсолнечника, когда они поражают 15 % и более корзинок, рекомендуется проводить десикацию при более высокой влажности семян, но не выше 40 %. Обработка посевов десикантами осуществляется с помощью авиации. Расход рабочей жидкости при авиационной обработке до 100 л/га.

Более быстрое и сильное действие проявляют десиканты при среднесуточной температуре воздуха выше 14 °С.

Объем химической обработки нужно увязывать с возможностями уборки урожая. Если в хозяйстве недостаточно техники для своевременной уборки, десикацию посевов проводят в два срока. Вторую часть посева через 2-4 дня. При поражении посевов белой и серой гнилями десикация должна проводиться в один срок. Нельзя затягивать сроки уборки после десикации, так как это ведет к потерям урожая вследствие осыпания семян. При соблюдении всех этих условий десикация дает высокий эффект в увеличении валового сбора и улучшении качества семян.

Уборку урожая следует начинать, когда влажность семян достигает 10-12 %. Требования к качеству уборки приведены в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Требования к качеству уборки

Показатель	
Чистота семян, %	Не менее 95
Потери семян (не более), %:	
срезанными и несрезанными корзинами	2
свободными семенами	1,5
от недомолота и невытряса	1
травмирование	2

Убирают подсолнечник зерноуборочными комбайнами оборудованными приспособлениями. Для уменьшения степени травмирования семян подсолнечника частоту вращения барабанов устанавливают от 200 до 300 мин<sup>-1</sup>. Зазоры между бичами барабана и планками деки на входе – 36-45 мм, на выходе – до 28 мм. Для улучшения очистки вороха семян величина открытия жалюзи верхнего решета должна быть не более 12 мм, нижнего – не более 6 мм, удлинителя верхнего решета – не более 14 мм. Угол наклона удлинителя верхнего решета 13-15<sup>0</sup>. Воздушный поток вентилятора средний.

Ворох семян, получаемый после обмолота корзинок подсолнечника, обычно не пригоден для хранения, так как кроме семян основной культуры содержит различные сорные примеси, имеет повышенную влажность, поэтому необходимо проводить его очистку. Для сушки семян подсолнечника промышленного назначения лучше использовать шахтные сушилки. При этом температура теплоносителя должна быть не выше 120-180 °С, а температура нагрева семян – не выше 60 °С.

После доведения семян до влажности 6-8 % они могут храниться без порчи в течение длительного времени.

Перечень технологических операций при возделывании подсолнечника приведен в приложении.

### **2.13. Экономические аспекты возделывания подсолнечника в современных условиях**

Получение максимально возможной прибыли при минимуме затрат на единицу продукции – основная задача любого производства в условиях рыночных отношений. На величину прибыли оказывают влияние ряд факторов, однако одним из основных в отрасли растениеводства является уровень полученной урожайности культур.

Проведенные исследования на примере работы сельскохозяйственных товаропроизводителей различных зон Краснодарского края по уровню полученного чистого дохода на единицу площади возделывания подсолнечника выявили прямую зависимость изучаемого показателя от уровня урожайности.

В свою очередь, величина выхода продукции с единицы площади напрямую связана с технологией производства, при этом



## Подсолнечник

одним из основных обобщающих показателей уровня интенсификации производства продукции и эффективности потребления ресурсов предприятия является величина производственных затрат в расчете на единицу продукции (табл. 2.21, 2.22).

Расчеты показали, что в среднем уровень затрат на производство маслосемян подсолнечника по адаптивной ресурсосберегающей технологии составляет около 9 тыс. руб. в расчете на 1 га посева культуры, что при программируемом уровне урожайности (прирост порядка 30-35 % к средней урожайности по сложившейся технологии за последние 3 года) позволяет получать чистый доход в размере 10 тыс. руб. на 1 га. Данный рост обусловлен применением научно рекомендованных доз удобрений и ядохимикатов в оптимальные агрономические сроки. С уменьшением значения показателя производственных затрат снижается уровень урожайности, и, соответственно, уровень чистого дохода. Данная зависимость подчеркивает необходимость интенсификации производства с учетом рационального использования ресурсов.

Таблица 2.21 – Экономическая эффективность возделывания подсолнечника в Российской Федерации по сложившейся и адаптивной технологии в производственных и экономических условиях 2008-2010 гг.

Показатель	Технология	
	адаптивная ресурсосберегающая	сложившаяся
Урожайность, т с 1 га.	1,39	1,03
Оплата труда с начислениями	1334	1168
ГСМ	1132	930
Семена	1150	1150
Ядохимикаты	1900	1000
Удобрения	1250	756
Всего затрат на 1 га, руб.	6766	5004
Накладные	2030	1501
ИТОГО затрат на 1 га, руб.	8796	6505
Средняя цена реализации 1 т, руб.	13600	13600
Себестоимость 1 т, руб.	6326	6316
Чистый доход на 1 га, руб.	10115	7503
Рентабельность, %	115	115

## Подсолнечник

Однако работая в направлении интенсификации производства необходимо помнить, что при наращивании затрат материально-денежных ресурсов неизбежно наступает момент, когда дальнейшее вкладывание средств уже перестает окупаться дополнительно получаемой продукцией. Таким образом, важно определить оптимальный уровень интенсивности производства.

При анализе же эффективности затрат собственного производства в условиях рынка необходимо сопоставлять их с показателями успешно работающих соседних хозяйств, что позволит оперативно принимать решения по оптимизации структуры затрат.


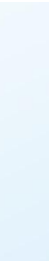

Таблица 2.22 – Технологические мероприятия при возделывании подсолнечника по ресурсосберегающей технологии

Технологическая операция, (работа)	Базовый состав агрегата, марка		Норма выработки за смену (7 часов)	Расход горючего на един., кг
	трактор, автомобиль	сельхоз-машины		
1	2	3	4	5
<i>Основная обработка почвы</i>				
Лущение стерни на 6-8 см, га	Т-150	БДТ-7	32,13	4,29
Дискование (второе) на 8-10 см, га	Т-150	БДТ-400	20,86	6,81
Вспашка зяби на 22-25 см, га	Т-150	ПЛП-6-35	9	15,06
Осеннее выравнивание зяби на полях, не подверженных ветровой эрозии, га	Т-150	ВП-8	21,25	4,27
<i>Предпосевная обработка почвы</i>				
Первая культивация зяби на 6-8 см, га	ВТ-100Д	КШН-8	38,57	2,65
Приготовление и транспортировка раствора гербицида, 200 л/га, 5 км, т	МТЗ-80	цистерна	15,4	1,2
Опрыскивание посевов гербицидами, га	МТЗ-80	ОП-2000	25,6	1,2

Подсолнечник

Продолжение таблицы 2.22

1	2	3	4	5
Предпосевная культивация на 6-8 см, га	ВТ-100Д	СПД-2+ КСО-4+ 8БЗСС-1,0	21,08	4,95
Погрузка и подвоз семян, т	МТЗ-82	2ПТС-4	49	0,03
Посев инкрустированными семенами с внесением удобрений	ВТ-100Д	УПС-8	43,0	2,45
<i>Уход за посевами</i>				
Боронование по всходам, га	ВТ-100Д	СТ-21+ 21БЗСС-1,0	71,12	1,33
Первая культивация междурядий, га	ВТ-100Д	КРН-8,4	40,74	1,74
Вторая культивация междурядий, га	ВТ-100Д	КРН-8,4	40,74	1,74
Приготовление и транспортировка раствора десиканта, 200 л/га, 5 км, т	МТЗ-82	цистерна	15,4	1,2
Опрыскивание посевов гербицидами, га	МТЗ-82	ОП-2000	25,6	1,2
<i>Уборка урожая</i>				
Уборка, га	ДОН -1500Б	ПСП-10	20,0	6,9
Транспортировка семян к месту очистки, 5 км, т	КАМАЗ		40	1,1

Вредоносный объект	Название препарата, действующее вещество	Норма расхода	Время обработки
Подсолнечные растения перед уборкой, борьба с сорняками	<b>ДЕСИКАНТЫ</b> <b>СКОРПИОН, в.р.к.</b> (диметат, 150 г/л)	1,0-2,0 л/га	 СКОРПИОН, в.р.к.
	<b>ГЕРБИЦИДЫ</b> Однолетние злаковые Многолетние злаковые	<b>ГАЛАКТИК СУПЕР, к.з.</b> (галаксифоп-Р-метил, 104 г/л)	
Однолетние двулесьные и злаковые	<b>АЦЕТОХЛОР, к.з.</b> (ацетохлор, 900 г/л)	1,5-2,0 л/га	 АЦЕТОХЛОР, к.з.
По вегетирующим сорнякам весной за 2-5 дней до посева По вегетирующим сорнякам после уборки предшественника	<b>ГЛИФЕНД, в.р.</b> (изопропазол-метил-соль глифосат, 380 г/л)	2,0-3,0 л/га 2,0-5,0 л/га	 ГЛИФЕНД, в.р.



**БОРЬБА С СОРНЯКАМИ  
В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

**Скорпион, ВР**  
(150 г/Δ диквата)

**Десикант**



8-861-255-03-77  
8-918-634-10-73  
[www.garantoptima.ru](http://www.garantoptima.ru)

### 3. Соя

#### 3.1. Введение

Сою по своему богатому разнообразному химическому составу семян и многостороннему использованию в кормовых, пищевых и технических целях является ценнейшей сельскохозяйственной культурой. Высокое содержание в зерне полноценного по аминокислотному составу, растворимости и усвояемости белка (38–42 % у обычных зерновых сортов и до 46–49 % у специальных пищевых) и высококачественного по жирно-кислотному составу масла (до 25 %) определяют её широкое распространение. Производство соевого зерна в мире стабильно ежегодно возрастает, и в начале XXI века эта культура по валовым сборам вышла на 4 место среди полевых культур после пшеницы, риса и кукурузы.

Сою становится и в нашей стране высокодоходной культурой, приближаясь по экономической эффективности к подсолнечнику и сахарной свекле.

Велико и агрономическое значение этой бобовой культуры, являющейся отличным предшественником для зерновых и повышающей плодородие почвы благодаря способности усваивать атмосферный азот посредством симбиоза с клубеньковыми бактериями-азотфиксаторами.

Значимость и востребованность сои в России возросли из-за обострения дефицита белка в связи со снижением производства животноводческой продукции в последние 20 лет.

Наряду с развитием соеводства в традиционном Дальневосточном регионе РФ, имеются большие резервы развития этой растениеводческой отрасли в Европейском регионе, особенно в Южном Федеральном Округе. Здесь почвенно-климатические условия для сои более благоприятны и её урожаи можно получать в 1,5–2,0 раза выше, чем на Дальнем Востоке. По требованиям к ресурсам тепла и влаги сою близка к подсолнечнику и кукурузе, и её можно успешно возделывать во всех регионах производства этих культур.

Важным преимуществом сои является и её высокая технологичность при возделывании благодаря возможности использования зерновых и пропашных сеялок для её посева и зерновых комбайнов – для уборки урожая. Для получения стабильных высоких

урожаев сои во всех зонах необходимо строгое соблюдение современных научно обоснованных агротребований к подбору надёжных сортов и приёмов их возделывания с учетом конкретных условий выращивания.

### 3.2. Биологические особенности

Культурная соя – однолетнее бобовое растение (*Glycine max* (L.) Merrill). Большинство сортов сои относятся к маньчжурскому подвиду, характеризующемуся крупносемянностью (масса 1000 шт. 100–200 г), полусжатой и сжатой формой куста, средней ветвистостью (2–5 ветвей на 1 растении), широколиственностью, средней высотой. Это растения с прямостоячим хорошо облиственным стеблем высотой 50–120 см. Корневая система стержневая с главным корнем, проникающим на глубину до 2 м. Главный корень толще боковых лишь в верхнем (15–20 см) горизонте почвы. Основная масса корней (70–75 %) сосредоточена в рыхлом пахотном слое (0–30 см). Листья и стебли покрыты светло-серым или светло-коричневым опушением разных оттенков. Соя – облигатный самоопылитель. Цветки белые или фиолетовые, мелкие, находятся в пазухах листьев и сосредоточены в кистях по 3–20 шт. Бобы, обычно слегка изогнутые, с окраской опушения от светло-серой до бурой, с 1–4 семенами. Семена округлые или овальные по форме, желтые или светло-жёлтые по окраске, с продолговатым рубчиком, имеющим типичную для сорта окраску и форму.

*Основные фазы роста и развития сои:* *всходы* – появляются при нормальных условиях на 7–10 день в виде семядольных листочков; *примордиальные листья* – пара первых, простых настоящих листьев, образуются через 5–7 дней после всходов; *первый тройчатый лист* начинает образовываться через 10–15 дней после всходов, последующие тройчатые листья – через каждые 4–5 дней; *ветвление* – после образования 5–7 тройчатых листьев. До фазы ветвления надземная масса увеличивается медленно. Активный рост стебля проходит в фазе *бутонизации и цветения* (до 2–3 см в день). Всего на растении сои формируются 1–5 ветвей, до 30–35 листьев, до 100 бобов. *Цветение и бобообразование* – самый ответственный и продолжительный период – 40–60 дней. Продолжительность цветения одной кисти 5–8 дней, всего растения – 25–35 дней. Первые

*бобы формируются* через 10-15 дней после начала цветения, а весь период бобообразования длится 15-25 дней. *Налив семян* протекает тоже 15-25 дней последовательно по ярусам растения. Вегетативный рост растений прекращается в фазе налива семян. *Созревание* начинается с пожелтения и опадения листьев, сначала нижнего яруса, а затем среднего и верхнего. Продолжительность созревания 10-15 дней. *Уборочная спелость* наступает при достижении семенами влажности 14-16 %. Весь период вегетации сои длится от 75-105 дней у скороспелых сортов, до 140-150 – у позднеспелых.

*Требования к условиям произрастания.* К почвам соя довольно малотребовательна и может расти на всех типах почв, кроме солончаков и сильно кислых ( $pH < 5,0$ ). Несмотря на способность растений сохранять жизнеспособность при низком содержании кислорода в почвенном воздухе и даже выдерживать затопление в течение нескольких дней, наиболее благоприятный водно-воздушный режим почвы для сои складывается при общей пористости 55–60 %, когда капиллярные поры заняты водой, а некапиллярные – воздухом при равном их соотношении. Оптимизация газового состава почвенного воздуха достигается поддержанием верхнего слоя почвы в рыхлом состоянии. Особенно значимо улучшение воздухообеспеченности корнеобитаемого слоя на уплотняющихся тяжёлых по механическому составу слабо оструктуренных почвах, о чём свидетельствует здесь эффективность глубоких обработок. Соя чувствительна к наличию уплотнённых горизонтов в почвенном профиле. Плотность почвы свыше 1,30 г/см<sup>3</sup> для неё неблагоприятна.

*К свету* соя предъявляет специфические требования как культура короткого дня. Реакция её на фотопериод имеет устойчивую связь с продолжительностью вегетации сорта. Чем позднеспелее сорт, тем сильнее его реакция на длину дня. Соя требовательна к интенсивности освещения, так как репродуктивные органы у неё формируются в пазухах листьев и питаются самостоятельно от «своего» листа. Поэтому архитектура агроценоза должна обеспечивать достаточную освещённость листьев всех ярусов растения. Вредно для сои затенение культурных растений высокорослыми сорняками.

*К теплу* соя довольно требовательна, но способна хорошо переносить резкие перепады температуры воздуха. Минимальная



температура для получения всходов – 8-10 °С, достаточная – 15-18 и оптимальная – 20-22 °С.

Всходы сои, в случае возврата холодов, выдерживают кратковременное понижение температуры воздуха до -3 °С, а в период созревания даже более сильное похолодание может быть полезным как естественная десикация, ускоряющая сбрасывание листьев и подсыхание бобов и семян.

*Во влаге* потребность у сои дифференцирована, в зависимости от фазы вегетации. Семена при набухании поглощают 150 % влаги к собственной массе. Наиболее интенсивное водопотребление у сои происходит в генеративные фазы: цветение-формирование бобов и налив семян. В этот период агроценоз расходует 2/3 всего потребления воды за вегетацию. Суммарное водопотребление посевов сои колеблется, в зависимости от сорта и влагообеспеченности, от 3200 до 6000 м<sup>3</sup>/га. Коэффициенты водопотребления - от 1100 до 3700 м<sup>3</sup>/т; транспирационные коэффициенты – от 330 до 1000.

В неорошаемых условиях уровень урожайности сои в значительной степени зависит от количества эффективных осадков в фазы цветения – бобообразования и налива семян, протекающие обычно в июле-августе. В засушливых степных районах южного региона РФ, где за лето выпадает менее 100 мм и за год менее 400 мм осадков, возделывать сою без полива рискованно. Орошение здесь является самым надежным и необходимым условием получения высоких и стабильных по годам урожаев этой ценной культуры.

*Потребность в элементах питания* у сои довольно высокая, особенно в азоте, необходимом для накопления белка. На формирование 1 т семян она использует 75–100 кг азота (N), 20–30 кг фосфора (P), 30–50 кг калия (K). Потребление ею элементов питания по фазам вегетации происходит неравномерно: наиболее интенсивно - в фазе формирования бобов и начала налива семян, когда за 10 дней может поглощаться до 20–21 % N и P и до 25 % K от их общего расхода. Критический для растений период в потреблении азота – это фаза бутонизации и цветения (30–40 дней); фосфора – первый месяц вегетации; калия – фаза бобообразования и налива семян.

Несмотря на значительные потребности в элементах питания, соя слабо реагирует на минеральные удобрения на черноземных и других плодородных типах почв. Это обусловлено её

способностью удовлетворять потребность в азоте за счет биологической фиксации его из атмосферного воздуха посредством симбиоза с клубеньковыми бактериями (до 70 % всего потребления), фосфор и калий – использовать из труднорастворимых соединений почвы.

Эти особенности культуры следует учитывать в системе удобрения, первоочередно обеспечивая условия для активного функционирования симбиотрофного процесса, а минеральные удобрения вносить на основе почвенной и растительной диагностики.

### **3.3. Сорты**

На долю сорта приходится около 50 % прироста урожайности культуры. Для каждой зоны соеяния созданы сорта, хорошо приспособленные к местным почвенно-климатическим условиям. Следует учитывать, что все местные сорта созданы классическим методом гибридизации и отборов в конкретных зональных условиях, поэтому они экологически более надёжны, по сравнению с зарубежными, и превосходят их по продуктивности. Не случайно, основные посевные площади сои в производстве заняты сортами именно отечественных оригинаторов.

Всего по южному региону РФ допущено к использованию в производстве 29 сортов сои. По продолжительности вегетации все их можно разделить на 3 основные группы: скороспелые с периодом вегетации 90–100 дней, раннеспелые – 101–110 дней и среднеспелые – 111–120 дней. Характеристика основных сортов сои селекции ВНИИМК рекомендованных для возделывания в южном регионе РФ представлена ниже.

#### *Скороспелые:*

ЛИРА - допущен к использованию в производстве в зоне Северного Кавказа с 2003 года. Предназначен для выращивания на зерно в основных и повторных (поукосных и пожнивных) посевах. В основных (весенних) посевах созревает в первой-второй декадах августа, пожнивно (после уборки озимого ячменя) – в первой декаде октября. Потенциальная урожайность семян в основных посевах 3,4 т/га, в пожнивных – до 2,0 т/га. В семенах накапливает 41–42 % белка и 21–22 % масла. Высокоустойчив к ложной

мучнистой росе и раку стеблей. Среднерослый – 70–80 см. Высокоустойчив к полеганию, нижние бобы располагаются на высоте 10–12 см от поверхности почвы. Семена среднего размера, масса 1000 шт. 150–180 г. Окраска семенной кожуры жёлтая, без пигментации. Рубчик семени средней величины, слабо выражен, не окрашен.

СЛАВИЯ – новый сорт селекции Центральной экспериментальной базы (ЦЭБ) ВНИИМК. Включён в Госреестр и допущен к использованию в производстве в ЮФО с 2009 г. Потенциальная урожайность 3,9 т/га. В семенах накапливает 39,6–40,6 % белка и 22,7–24,2 % масла. Высокоустойчив к ложной мучнистой росе и раку стеблей. *Отличается повышенной холодоустойчивостью* - пригоден для посева как в оптимальные, так и в сверхранние сроки (2 декада марта – 1 декада апреля). При сверхранних сроках посева созревает в 1 декаде августа. В фазе всходов выдерживает кратковременные ранневесенние заморозки до -4,5 °С. Растения среднерослые, высотой 95–105 см, высокоустойчивы к полеганию. Нижние бобы располагаются на высоте 13 см. Устойчивость к растрескиванию бобов при созревании высокая. Семена среднего размера, масса 1000 шт. 160–190 г. Окраска семенной кожуры жёлтая, блестящая. Рубчик семени слабо выражен, не окрашен.

ДУНИЗА – новый сорт селекции Армавирской опытной станции ВНИИМК, включенный в Госреестр с 2011 г. Потенциальная урожайность 3,2 т/га. В семенах накапливает 41-42 % белка, – 22-23 % масла. Среднерослый – 82-92 см, высокоустойчив к полеганию растений и растрескиванию бобов. Семена шаровидно-приплюснутые, желтые, без пигментации, рубчик небольшой, коричневый. Устойчив к полеганию растений, облому ветвей и растрескиванию бобов.

МЕЧТА – новый сорт селекции Армавирской опытной станции ВНИИМК, включенный в Госреестр с 2010 г. Потенциальная урожайность 3,7 т/га. В семенах накапливает 40–42,8 % белка и 20,0–20,1 % масла. Высота растений 100–102 см, прикрепление нижних бобов 16 см. Сорт устойчив к полеганию растений и растрескиваемости бобов при перестое. Средняя масса 1000 семян 154 г. Семена светло-желтые средние по крупности, удлинённо-приплюснутые, без пигментации семенной оболочки. Рубчик коричневый, со светло-коричневым глазком.

*Раннеспелые:*

АЛЬБА – включён в Госреестр с 2007 г. Пригоден для выращивания в основных и повторных посевах. В весенние сроки сева в Краснодарском крае созревает во второй-третьей декадах августа. Средняя урожайность до 2,6 т/га, во влажные годы до 4,0 т/га. В семенах накапливает 40,3–41,6 % белка и 21,0–21,6 % масла. Устойчив к пепельной гнили. *Отличается повышенной холодоустойчивостью* - пригоден для посева, как в оптимальные, так и в сверхранние сроки (2 декада марта – 1 декада апреля), при этом созревание наступает на 10–15 дней раньше майских сроков посева. Высокоустойчив к полеганию, нижние бобы располагаются на высоте 14–16 см от поверхности почвы. Семена среднего размера, окраска семенной кожуры жёлтая, рубчик слабо выражен, не окрашен.

ДУАР – включён в Госреестр с 2005 года. Потенциал урожайности 4,0 т/га с содержанием белка в семенах 41,0–43,1 % и 20,0–21,2 % масла. Среднеустойчив к засухе. Высота растений 100–108 см, высота прикрепления нижних бобов 15–17 см. Устойчив к полеганию растений и растрескиваемости бобов при созревании. Среднеустойчив к засухе. Масса 1000 семян 158–169 г. Семена желтые, средние по крупности, удлинённо-приплюснутые, блестящие, без пигментации семенной оболочки. Рубчик коричневый со светлым глазом.

*Среднеспелые:*

ВИЛАНА - самый распространённый в Краснодарском крае сорт сои, включён в Госреестр с 1999 года. При посеве до 10 мая его уборочная спелость наступает во второй декаде сентября. Обеспечивает получение наиболее стабильных урожаев в условиях неустойчивого увлажнения. В оптимальные по увлажнению годы урожайность семян достигает 4,3 т/га, в острозасушливых 1,2–1,5 т/га. Показал рекордную для культуры урожайность 5,6 т/га (рисовый севооборот в ОАО «Анастасиевское» Славянского района). В семенах содержится 39,9–40,8 % белка и 21,5–23,4 % масла. Устойчив к пепельной гнили и к раку стеблей. Растения имеют высоту 100–110 см, устойчивы к полеганию и закладывают нижние бобы на уровне 14–18 см от поверхности почвы. Устойчивость к растрескиванию бобов при перестое высокая. Семена средней крупности – масса 1000 шт. 160–180 г. Окраска семенной кожуры жёлтая, в отдельные годы до 5 % семян могут иметь слабую свет-

ло-коричневую пигментацию. Рубчик семени хорошо выражен светло-коричневой или жёлтой окраски.

РЕНТА – включён в Госреестр с 2003 года. Потенциальная урожайность 4,1 т/га. В семенах содержится 40,1–42,4 % белка и 20,9–21,4 % масла. Устойчив к пепельной гнили и раку стеблей. Высокорослый (115–121 см), нижние бобы формируются на уровне 14–18 см от поверхности почвы, растения хорошо устойчивы к полеганию. Семена по величине от средних до крупных – масса 1000 шт. 180–220 г, окраска семенной кожуры жёлтая, рубчик хорошо выражен, коричневой окраски.

С учётом неравномерного выпадения осадков по периодам вегетации во всех зонах края, чтобы снизить ущерб урожаю сои от периодически повторяющихся летних засух, целесообразно в каждом хозяйстве сеять 2–3 различающихся по срокам созревания сорта. При этом в северной и южно-предгорной зонах должны возделываться скороспелые и раннеспелые сорта сои в близких соотношениях (по 50 %), а в центральной и западной зонах – среднеспелые в сочетании с раннеспелыми. В крупных хозяйствах это позволит также снизить напряжённость в уборке.

Фактически, в условиях засухи второй половины лета, участвовавшей в последние годы, скороспелые сорта превосходят среднеспелые и по урожайности. Поэтому предпочтение следует отдавать этим сортам, особенно в северных засушливых районах и в предгорьях, характеризующихся недостатком тепла.

### **3.4. Предшественники и место в севообороте**

Соя, наряду с другими видами семейства бобовых, является культурой-улучшателем почвенного плодородия. Правильное чередование её в севообороте с другими культурами позволяет повысить продуктивность севооборота и азотный баланс почвы, сэкономить дорогостоящие азотные туки, увеличить сборы белка с гектара пашни. Кроме того, она, характеризуясь довольно высокой устойчивостью к ряду патогенов (альтернариоз, септориоз) и вредителей (проволочники, чернотелки), способствует оздоровлению агроценозов.

В севообороте сою, как отличный предшественник зерновых культур, следует включать целым полем. Она может выдерживать насыщение до 33–50 % при чередовании со злаковыми культурами.

ми. Сою можно успешно возделывать в специализированных короткоротационных (2–4-польных) севооборотах, чередуя её с зерновыми культурами (озимой пшеницей, озимым ячменём, яровыми колосовыми культурами), кукурузой, сахарной свеклой, картофелем. В рисовых севооборотах она является хорошим предшественником риса. Сою можно использовать в качестве *повторной* (поукосной или пожнивной) культуры.

*Лучшие предшественники* для неё - озимые зерновые культуры и кукуруза на силос.

*Не следует сеять сою* после подсолнечника, рапса, горчицы и гороха — разрыв между этими культурами должен составлять 3–4 года из-за опасности распространения общих для этих культур фитопатогенов (фомопсис, склеротиниоз).

### **3.5. Обработка почвы**

Наряду с севооборотом система обработки почвы в нём является действенным профилактическим мероприятием по предотвращению распространения сорняков, вредителей и болезней, а также по сохранению плодородия почвы. Под сою обработка почвы дифференцируется в зависимости от предшественника, агрофизического состояния почвы и мощности перегнойно-аккумулятивного горизонта, погодных условий, характера и степени засоренности поля, его рельефа и подверженности эрозийным процессам.

На тяжёлых по механическому составу и бесструктурных сильно уплотняющихся почвах основной задачей обработки является обеспечение оптимально и достаточно глубокого рыхлого слоя, на сильно засорённых полях – очищение от сорняков, на склоновых землях – защита от водной эрозии, на ветровых коридорах – предотвращение дефляции. Широкий выбор разнообразных высокопроизводительных почвообрабатывающих орудий отечественного и зарубежного производства позволяют в настоящее время успешно решать все задачи обработки почвы с наибольшей эффективностью.

*Основная (осенняя) обработка* черноземных почв Северного Кавказа под сою проводится в зависимости от сроков уборки предшественника по типу полупара, улучшенной зяби или обычной зяби с применением плуга или плоскореза-глубококорыхлителя.

Выбор способа основной обработки почвы и орудия зависит от состояния поля и задач по его улучшению.

*Полупаровая* обработка почвы выполняется после рано убираемых зерновых культур и состоит из послеуборочного лущения стерни, последующей вспашки и 1–2 осенних культиваций по мере появления массовых всходов сорняков. Такой тип обработки почвы рекомендуется в годы с достаточным выпадением осадков летом, когда пахотный слой приобретает физическую спелость и исключается образование глыб. Он наиболее эффективен для очищения верхнего слоя почвы от запасов всхожих семян однолетних сорняков и оптимизации сложения пахотного слоя.

*Улучшенная зябь* применяется после поздно убираемых предшественников (кукурузы на зерно, яровых зерновых культур) и заключается также в немедленном, вслед за уборкой, лущении и последующей вспашке с выравниванием поверхности поля.

При наличии на полях многолетних корнеотпрысковых сорняков (осоты, выюнок полевой) эффективна *послойная обработка* почвы, заключающаяся в последовательном проведении дискового лущения на глубину 6–8 см, лемешного лущения на глубину 14–16 см и глубокой (30–32 см) вспашки по мере отрастания розеток сорняков. При этом наибольший эффект в очищении поля от этих злостных сорняков достигается, если за 10–15 дней до вспашки провести опрыскивание всходов сорняков гербицидами 2,4-Д или глифосатными препаратами (раундап, глиппер и др.). Глубокая вспашка целесообразна на слабо оструктуренных уплотняющихся почвах. Но на хорошо оструктуренных почвах и слабо засоренных полях глубина вспашки не имеет существенного значения для сои.

Если вспашка остаётся наиболее эффективным способом обработки почвы на большинстве полей, то безотвальная, мелкая и поверхностная (дискование, культивации, фрезерование) обработки приемлемы только на окультуренных полях.

На склоновых полях, для предотвращения водной эрозии, необходима глубокая (30–40 см) безотвальная или чередующаяся с отвальной обработка почвы. В степных районах с сильной ветровой эрозией первостепенное значение имеет сохранение стерни и измельченной соломы (мульчи) на поверхности поля для защиты от выдувания почвенных частиц.

При выборе глубины обработки почвы следует исходить из требований культуры к слоению пахотного слоя: для беспрепятственного роста корневой системы и нормального продукционного функционирования агроценоза необходимо обеспечить обработкой почвы плотность её в пределах 1,15–1,25 г/см<sup>3</sup>.

*Допосевная (весенняя) обработка почвы* под сою преследует цель обеспечения оптимальных условий для посева, прорастания семян и появления дружных всходов сои. Это достигается хорошим разрыхлением посевного слоя и достаточной влажностью семенного ложа.

На чернозёмах Северного Кавказа, отличающихся хорошей структурностью, весной преобладает конвекционно-диффузный механизм испарения влаги, поэтому ранневесенние обработки приводят к её излишним потерям. При этом, чем глубже проведена обработка, тем больше теряется влаги из разрыхленного слоя. На выровненной с осени зяби первая весенняя обработка необходима только для уничтожения всходов ранних сорняков (или падалицы озимых зерновых культур), а при их отсутствии можно ограничиться одной предпосевной обработкой при массовом появлении всходов среднепоздних сорняков, когда уже почва достаточно прогрелась для проведения сева.

Главное агротребование к качеству проведения весенних обработок под сою – это обеспечение мелкокомковатого слоения посевного слоя и создание семенного ложа на глубине их заделки. Глубина их не должна превышать оптимальной глубины заделки семян (до 6–8 см). Потребность большого количества влаги для набухания и прорастания семян диктует значимость сохранения в посевном ложе достаточных её запасов.

На полях с безотвальной обработкой почвы, где на поверхности оставлена стерня, весной для предпосевной обработки могут быть использованы комбинированные агрегаты, которые обеспечивают хорошую разделку верхнего посевного слоя и оптимальное его слоение.

### **3.6. Применение бактериальных и минеральных удобрений**

Соя по своим биологическим особенностям нуждается, прежде всего, в бактериальном удобрении, содержащем жизне-



способные активные штаммы клубеньковых бактерий-азотфиксаторов (ризобий), специфичных для этой культуры. *Инокуляция семян сои ризобиями* обязательна не только при введении этой культуры на новые земли, где нет резидентных форм этих микроорганизмов, но и на старых пахотных участках, где уже возделывалась соя, так как применение культурных отселектированных, более вирулентных и активных штаммов клубеньковых бактерий является эффективным приёмом для повышения урожайности этой культуры. Для успешного функционирования симбиотического аппарата у сои, наряду с инокуляцией, необходимо также поддержание оптимального водно-воздушного режима корнеобитаемого слоя и наличие в нём необходимых макро- и микроэлементов.

Важными условиями сохранения жизнеспособности ризобий является недопущение контакта их с остатками пестицидов и прямыми солнечными лучами. Поэтому, нельзя осуществлять инокуляцию посредством протравительных машин, и обработка должна осуществляться в тени – в складских помещениях или с использованием затеняющих пологов в поле перед заправкой семян в сеялку.

Инокуляцию наиболее эффективно осуществлять методом комплексного предпосевного инкрустирования семян (КПИС), используя для увлажнения семян пленкообразующее вещество (плёнкообразователь), молибденовое микроудобрение и стимуляторы роста растений (гуматы, альбит). Метод КПИС позволяет в 1,5 раза повысить эффективность симбиоза в сравнении с обычным способом инокуляции (обработка бактериальными препаратами с увлажнением семян одной водой). Кроме того, жизнеспособность бактерий на инкрустированных по методу КПИС семенах сохраняется до нескольких суток. Это позволяет централизованно обрабатывать партии семян на полный рабочий день. В случаях остановок в посевной работе из-за дождя или по иным причинам, повторная инокуляция семян при возобновлении сева через несколько дней не потребует. При полусухом же способе инокуляции семена необходимо высеять не позднее 2–3 часов после обработки, или необходимо будет операцию повторить, что вдвое повышает стоимость агроприёма.

Инкрустирование семян является высокоэффективным и малозатратным агроприёмом окупающемся стоимостью всего 20–30 кг семян товарной сои, но позволяющем повысить урожай семян на

20–45 % и содержание в них белка на 2–4 %. При этом, чем ниже плодородие почвы, тем выше эффективность агроприёма.

Затраты на проведение инокуляции в 5-10 раз окупаются стоимостью прибавки урожая.

*Минеральные азотные удобрения* необходимо вносить перед посевом только на бедных по содержанию гумуса и активности процесса нитрификации дерново-подзолистых, серых лесных и светло-серых каштановых почвах. На чернозёмах для начального роста сои в пахотном слое, как правило, достаточно азота, а к моменту интенсивного потребления элемента в фазе цветения активно функционирует его «биологическая фабрика». Поэтому потребность в азотных подкормках следует устанавливать по растительной диагностике с помощью прибора ОП-2 или по формированию клубеньков на корнях. Если на корнях каждого растения образовалось около 20 клубеньков и они крупные ( $>2,0$  мм в диаметре) и на разрезе имеют красную или розовую окраску, то это означает, что процесс азотфиксации идет активно и подкормки не требуются. Если же по тем или иным причинам (засуха, переувлажнение, избыток минерального азота в почве, повышенная кислотность почвенного раствора) клубеньки на корнях не образовались или они мелкие, на разрезе серого или зеленоватого цвета, то значит необходимо проводить прикорневую (при последней междурядной обработке) или некорневую (опрыскивание) подкормку по 20-30 кг/га азота.

*Фосфорные и калийные удобрения* вносятся под основную обработку почвы по результатам почвенной диагностики. Рассчитываются их дозы балансовым методом с учетом потребности для запланированного урожая сои и возможным поступлением их в растения из почвенных запасов.

Малые дозы (20-30 кг/га) фосфорных, а также азотных удобрений лучше вносить при посеве локально-ленточным способом, этим достигается более полное использование из них питательных элементов.

Планируемый уровень урожайности следует корректировать с учетом лимитирующего фактора жизни растений в конкретных условиях зоны: влага в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения в южных районах и тепло – в центральном. Необходимо также учитывать тот факт, что при избытке азота соя затягивает вегетацию.

На кислых почвах (рН водной вытяжки менее 5,0) под сою необходимо проводить известкование. Внесение извести в почву (5–8 т/га) устраняет повышенную кислотность, усиливает подвижность азота, серы, молибдена, активизирует деятельность почвенных микроорганизмов, резко снижает вредное действие на растения алюминия, железа, марганца, кадмия, свинца и других тяжелых металлов. Обогащение почвы кальцием улучшает структуру почвы, её водно-воздушный и пищевой режимы. Известкование требуется проводить через каждые 5 лет под предшествующую соевую культуру или осенью перед лушением стерни с последующей запашкой непосредственно под сою.

*Микроудобрения* повышают устойчивость растений к болезням, засухе, пониженным и повышенным температурам, активизируют деятельность симбиотического аппарата сои, улучшают синтез хлорофилла и стимулируют процесс фотосинтеза. Потребность сои в микроэлементах возрастает при внесении повышенных доз макроэлементов с удобрениями и при недостатке их в почве. Микроудобрения вносят при предпосевной обработке семян или путем некорневой подкормки растений. Наиболее эффективны простые и комплексные препараты, содержащие молибден, бор, кобальт, цинк и медь. Применять их следует в рекомендуемых фирмами-производителями дозах.

### **3.7. Посев**

Получение высокого урожая сои достижимо только при обеспечении дружных всходов, зависящих от посевных качеств семян и условий их прорастания. Для посева используют отсортированные, выровненные по крупности семена с высокой энергией прорастания и всхожестью, не инфицированные бактериальными и грибными патогенами. Сортовая чистота семян возделываемого сорта достигается своевременным сортообновлением (товарные площади засеваются только семенами не выше 2-й репродукции).

При использовании здорового семенного материала и посева в оптимальные сроки протравливание его против болезней, как правило, не требуется. Однако, если есть риск поражения проростков сои бактериальными и грибными болезнями (при сверххранних посевах или при нарушении севооборота) для протравливания следует использовать совместимые с ризобиями пре-

параты (Максим, Фундазол). При этом, необходимая доза протравителя смешивается с раствором для увлажнения семян (при инокуляции их ризобиями) таким образом, чтобы общее количество раствора не превышало 6–8 л на одну тонну семян. При использовании протравителей доза нитрагина должна быть увеличена в 2 раза.

*Срок посева* сои дифференцируется в зависимости от зоны, сорта, конкретных погодных условий, температуры и влажности почвы, степени засорённости поля и возможной даты возврата заморозков. Достаточной температурой посевного слоя для сои является 12–14 °С. Более ранний срок посева в недостаточно прогретую почву приводит к плесневению и загниванию семян, замедленному их прорастанию (15–25 дней) и изреживанию всходов. При этом всходы сорных растений опережают сою, что значительно затрудняет борьбу с сорняками как механическими, так и химическими мерами.

Запаздывание с посевом чревато негативными последствиями из-за пересыхания верхнего слоя почвы, приводящего к недружности всходов.

Из числа возделываемых яровых культур соя, по сравнению с другими, является культурой позднего срока посева. Оптимальные календарные сроки посева для сортов почти всех групп созревания приходятся на последнюю декаду апреля (в годы с ранней весной) – первую половину мая. Допустимые сроки посева сои довольно продолжительны и составляют 30–40 дней - с последней декады апреля и весь май.

Отсроченный (поздний) срок посева сои предпочтителен на сильно засоренных полях. При распространении на них многолетних сорняков весной следует выждать появления всходов (розеток осотов и ростков пырея), внести глифосатные гербициды и через 10–15 дней проводить предпосевную обработку почвы и посев. Малолетние сорняки полнее можно уничтожить 2–3 сплошными обработками культиваторами по мере появления их массовых всходов, «снимая» тем самым 2–3 волны сорняков.

Исходя из непредсказуемости погодных условий, для получения стабильных урожаев сои, целесообразно в крупных сельхозпредприятиях практиковать рассредоточение срока посева сои на две фазы: в начале оптимального срока (конец апреля – начало мая) и в конце его (последняя декада мая – начало июня). Это

позволило бы уменьшить риск снижения урожайности от регулярных засушливых периодов. Сочетание двух различающихся по продолжительности вегетации сортов и двух указанных сроков посева каждого из них является надёжной основой сокращения ущерба этой культуре от периодических летних засух.

*Способ посева* сои зависит от условий влагообеспеченности, биологических особенностей сорта, степени и характера засорённости поля, технической оснащённости хозяйства. Соя может высеиваться широкорядно с междурядьями 70, 60 или 45 см пропашными сеялками или обычным рядовым способом зерновыми или стерневыми сеялками. Выбор способа посева обусловлен также и механическим составом почвы.

*Широкорядный посев* с междурядьями 70 см предпочтителен на тяжелосуглинистых и глинистых заплывающих почвах, что позволяет провести 2–3 рыхления почвы в междурядьях. Такой способ сева сои обеспечивает, также, повышение засухоустойчивости посева, так как, благодаря оптимизации водно-воздушного режима почвы междурядными обработками, позволяет более рационально использовать дефицитные естественные ресурсы влаги. Поэтому он и наиболее распространён в производстве.

*Обычный рядовой посев* сои применим на хорошо окультуренных полях со слабой степенью засорённости и, как правило, требует внесения эффективных гербицидов для уничтожения сорняков. Рядовой посев предпочтителен для раннеспелых слабоветвистых невысоких сортов. Высокорослые сорта в таком посеве сильнее полегают, что может привести к снижению урожая.

Для посева сои применимы любые имеющиеся в хозяйстве пропашные или зерновые сеялки с соответствующей настройкой их на высев необходимой нормы семян. Посевные агрегаты следует оборудовать шлейфами для выравнивания поверхности поля, что важно для получения дружных всходов и эффективности боронования по всходам.

*Норму высева семян* сои устанавливают в зависимости от рекомендуемой научным учреждением данной зоны оптимальной плотности посева для конкретного возделываемого сорта. Установлены следующие закономерности в реакции сои на плотность агроценоза:

- чем короче вегетационный период сорта, тем отзывчивее он на уплотнение посева;

- лучше отзываются на уплотнение агроценоза слабоветвистые, низкорослые и среднерослые сорта в сравнении с более ветвистыми и высокорослыми;

- при недостаточной влагообеспеченности загущение посева приводит к нерациональному расходу ресурсов влаги на образование вегетативной массы растений и недостатку её на формирование семян;

- чем меньше ширина междурядий, тем выше должна быть плотность агроценоза;

- в условиях орошения густоту стояния растений следует увеличивать на 100–120 тыс./га по сравнению с неорошаемыми условиями;

- более загущенные агроценозы сои конкурентней по отношению к сорнякам в сравнении с изреженными;

- в загущенных посевах формируются более высокие и тонкие растения, не устойчивые к полеганию, но положительным моментом здесь является более высокое прикрепление нижних бобов от поверхности почвы;

- в посевах с редким стеблестоем усиливается ветвистость растений и повышается индивидуальная семенная продуктивность, но низко прикрепляются первые ветви и нижние бобы.

Учёт этих закономерностей позволяет правильно выбрать норму высева семян. При этом норма высева семян должна превышать установленную оптимальную густоту стояния растений на 25–35 % в широкорядном посеве и на 35–45 % – в обычном рядовом посеве. Конкретная норма высева уточняется с учётом не только посевных качеств семян, но и состояния почвы и качественных параметров сеялки.

Усредненная по сортам в разрезе их группировки по продолжительности вегетации оптимальная густота стояния растений по зонам соеяния в зависимости от способа посева колеблется в пределах от 250 до 500 тыс./га, а норма высева семян от 400 до 700 тыс./га (табл. 3.1).

*Глубина заделки семян сои* рекомендуется в пределах 4–8 см в зависимости от влажности и глубины предпосевной обработки почвы. Для получения дружных всходов сои необходимо при посеве разместить семена во влажное посевное ложе. Исследованиями ВНИИМК (на сортах Лира и Вилана) установлена возможность без ущерба для урожая более глубокой (10–12 см) заделки семян при

Таблица 3.1 – Примерные нормы высева кондиционных семян сортов сои в условиях южного региона РФ, тыс. шт./га

Способ посева	Скороспелые сорта		Раннеспелые сорта		Среднеспелые сорта	
	оптим. густота стояния растен.	норма высева семян	оптим. густота стояния растен.	норма высева семян	оптим. густота стояния растен.	норма высева семян
Рядовой	450–500	600–700	400–450	550–600	350–400	500–600
Широко-рядный	400–450	550–600	350–400	500–550	250–350	400–500

достаточном прогревании этого слоя и когда в посевном (6–8 см) слое был дефицит влаги. В этом случае, особенно при поздних (июньских) сроках посева, ускоряется набухание семян и возрастает энергия прорастания. Поэтому устанавливать глубину заделки семян сои надо дифференцированно с учетом агрофизического состояния верхнего слоя почвы.

### 3.8. Уход за посевами

В задачи ухода за посевами сои входят:

- механическое и химическое уничтожение сорных растений;
- оптимизация агрофизического состояния верхнего слоя почвы;
- проведение подкормок макро- и микроэлементами по растительной диагностике;
- защита от болезней и вредителей;
- своевременное проведение поливов на орошаемых посевах.

Поддержание чистоты посевов от сорняков – основа высокого урожая сои, так как эта культура слабо конкурирует с ними из-за медленного начального роста и относительной низкорослости растений. Наряду с системой основной и допосевной обработки почвы, направленной на очищение поля от сорняков, большое значение имеют мероприятия по их уничтожению в посевах сои. В этом аспекте соя является весьма технологичной культурой, поскольку достичь чистоты её посевов не составляет труда как механическими приёмами (растения её устойчивы к воздействию рабочих органов борон и пропашных культивато-

ров), так и применением гербицидов разного спектра действия (на сое разрешены к применению более 40 различных препаратов).

*Механическими приёмами* ухода за посевами сои решается не только задача уничтожения всходов сорняков, но одновременно и улучшается агрофизическое состояние верхнего слоя почвы.

Наиболее эффективный, простой и малозатратный приём – *боронование посевов до всходов и по всходам*. Довсходовое боронование целесообразно проводить сразу после посева, если не выровнена поверхность поля при проходах сеялки, или при запаздывании прорастания семян сои из-за возврата холодов, когда всходы сорняков появляются на 3–5 дней раньше всходов культурных растений. Во втором случае надо учитывать момент образования подсемядольного коленца у набухших семян сои: когда оно в 2–3 раза превышает размер набухшего семени, оно наиболее подвержено ломкости под воздействием зубьев борон. На широкорядных посевах довсходовое боронование лучше проводить вдоль рядков с тем, чтобы гусеницы трактора проходили по междурядью (при поперечных или диагональных проходах по следу трактора изреживаются всходы).

По всходам посева сои можно бороновать 2–3 раза в период от примордиальных листочков до образования 2–3 настоящих тройчатых листьев. При этом боронование наиболее эффективно при массовом появлении проростков сорняков («белые нити» у однодольных и семядольные листочки – у двудольных). В этом случае достигается удаление до 75–90 % проростков сорных растений. Боронование следует проводить в дневные часы (после 10 часов утра) по мере снижения тургора у растений, а при первом бороновании ограничивать скорость агрегата до 4,5–5,0 км/ч. При боронованиях в фазе 1–3 настоящих листьев скорость может быть более высокой – 6,0–7,0 км/ч. Но в каждом конкретном случае следует контролировать качество этой операции по степени повреждения сорняков (должно быть наиболее полным) и культурных растений (должно быть наименьшим – не более 3–5 %). Боронование в эту фазу можно проводить и вдоль рядков, но при меньшей скорости движения агрегата. Для проведения этой операции следует использовать широкозахватные сцепки и гусеничные тракторы. Следует учитывать тот момент,



что из всех технологических операций боронование посевов сои является самым дешёвым приемом, так как за смену при использовании широкозахватной сцепки типа СГ-21 можно обработать целое поле площадью 50–60 га.

*Междурядные обработки* пропашными культиваторами также решают две задачи: уничтожение сорняков и улучшение строения верхнего слоя почвы его разрыхлением, что особенно значимо на тяжёлых по механическому составу, заплывающих бесструктурных почвах. Набор рабочих органов культиваторов должен дифференцироваться в зависимости от главной задачи междурядной обработки. При массовом появлении сорняков используют подрезающие лапы-бритвы, а при уплотнении почвы – рыхлительные долотообразные лапы или фрезерные приспособления. Подавление сорняков в рядах растений должно проводиться специальными прополочными боронами или присыпающими лапами-отвальчиками. Тщательная настройка агрегатов по подбору и размещению рабочих органов, по глубине и качеству обработки является основой успешного проведения этого приёма.

На тяжелосуглинистом выщелоченном чернозёме установлена высокая эффективность окучивания сои в широкорядном посеве. Это позволяет не только полнее уничтожать всходы сорняков, но также и повысить засухоустойчивость агроценоза за счёт большего накопления конденсируемой в ночные часы паробразной влаги из приземного слоя воздуха, что важно при длительном отсутствии осадков. Пропашные культиваторы оборудуются комплексом рабочих органов: впереди универсальная стрелчатая лапа, по бокам – лапы-отвальчики, сзади долотообразная лапа, которая устанавливается глубже на 2–3 см впереди идущей стрелчатой лапы для разрыхления уплотнённой «подошвы». Благодаря такой обработке посевов улучшается водно-воздушный режим почвы, активизируется деятельность симбиотического аппарата, что в итоге способствует приросту урожайности сои на 2,0–3,5 ц/га.

При своевременном и высококачественном проведении механических приёмов на окультуренных полях при отсутствии многолетних сорняков вполне можно обойтись без дорогостоящих гербицидов на посевах сои. Безгербицидная технология широко опробована в передовых хозяйствах Краснодарского края и ежегодно применяется на 2–3 тысячах гектаров.

Но в большинстве хозяйств степень засорённости полей довольно высокая и достичь чистоты посевов сои можно только применением эффективных гербицидов.

*Гербициды* на сое следует применять при достижении экономического порога вредоносности сорных растений, когда их число составляет 3–4 шт. на 1 м<sup>2</sup> злаковых и 1–2 – двудольных. Основными условиями эффективного применения гербицидов на сое являются:

- подбор препаратов соответственно видовому составу сорняков и степени их распространения;
- строгое соблюдение рекомендованных доз, сроков и способов внесения гербицидов;
- достижение наиболее равномерного внесения рабочего раствора регулированием рабочих органов опрыскивателей и проходами агрегата без огрехов (пропусков или перекрытий);
- учет фазы роста сорняков (всходы) и сои (1 лист – ветвление);
- внесение гербицидов при устойчивой сухой погоде в ночные или ранние утренние часы при отсутствии ветра.

На сильно засорённых разными сорняками полях целесообразно сочетание почвенных гербицидов, вносимых до посева или сразу после него до всходов сои, и послевсходовых по порогу экономической эффективности. Наиболее распространёнными почвенными гербицидами для сои являются трефлан и его аналоги, требующие немедленной заделки в почву культиваторами; харнес, трофи и дуал, которые можно вносить после посева без заделки в почву или под боронование.

В послевсходовый период применяются пивот, пульсар и их аналоги, подавляющие большинство злаковых и двудольных сорняков.

Если в посевах в наличии есть все виды сорных растений, то возможно использовать баковые смеси гербицидов в соответствии с рекомендациями их производителей или проводить их последовательное внесение. Следует учитывать, что чем позднее вносятся гербициды после прорастания всходов сорняков, тем ниже их эффективность и применять необходимо самые высокие их дозы в пределах разрешённых градаций (табл. 3.2).

Соя

Таблица 3.2 – Гербициды, разрешённые к применению на посевах сои

Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Подавляемые сорняки	Сроки и способы внесения, особенности применения
1	2	3	4
<b>Допосевные гербициды</b>			
Торнадо, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0	Однолетние и многолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2-5 дней до посева культуры. Расход рабочей жидкости - 100-200 л/га, при авиационной обработке - 25-50 л/га
Дефолт, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Рап, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Глифор ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Тотал, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Тайфун, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Глидер, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Глитерр, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
ГлифАлт, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Глифид, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Зевс, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Спрут, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Стирр-АП, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Смерч, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
Раунд, ВР (360 г/л глифосата к-ты)	2,0-3,0		
<b>Допосевные и довсходовые почвенные гербициды</b>			
Трефлан, КЭ (480 г/л)	2,0–2,5	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до сева, одновременно с ним или до всходов культуры
Нитран экстра, КЭ (480 г/л)	2,0-3,0		
Трифлюрекс, КЭ (480 г/л)	2,0–5,0		
Трифлюрекс, КЭ (240 г/л)	4,0–10,0		
Стринг, КЭ (330 г/л)	3,0–6,0		
Бегин, КЭ (960 г/л)	1,3-1,6		

1	2	3	4
Фронтьер Оптима, КЭ (720 г/л) Трофи 90, КЭ (900 г/л) Харнес, КЭ (900 г/л) Ацетохлор, КЭ (900 г/л)	0,8-1,2 1,5-2,0 2,0-3,0 2,0-3,0	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание почвы до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры
Лазурит, СП (700 г/кг) Гезагард, КС (500 г/л) Прометрин, СК (500 г/л) Кратерр, КС (500 г/л)	0,5-1,0 2,5-3,5 2,5-3,5 2,5-3,5	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Пледж, СП (500 г/кг)	0,1-0,12	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы до всходов культуры. В течение 12 месяцев после применения препарата не рекомендуется высевать свеклу
Послевсходовые гербициды широкого спектра действия			
Пульсар, ВР (40 г/л)	0,75-1,0	Однолетние злаковые и двудольные	В ранние фазы развития сорняков (1-3 листа) и 1-3 настоящих листьев у культуры. На следующий год можно высевать все культуры, кроме сахарной свеклы (безопасный интервал между применением гербицида и посевом свеклы - 16 мес.
Тапир, ВК (100 г/л) Пивот, ВК (100 г/л) Тактик, ВРК Пивалт, ВРК (100 г/л) Зета, ВРК (100 г/л) Фабиан, ВДГ (450+150 г/кг) Длясои, ВК (100 г/л) ПивАм, ВРК (100 г/л)	0,5-0,8 0,5-0,8 0,5-0,8 0,5-0,8 0,5-0,8 0,1 0,5-0,8 0,5-0,8	Однолетние и многолетние злаковые и однолетние двудольные, в т.ч. виды амброзии Однолетние и многолетние злаковые и двудольные, в т.ч. виды амброзии	Опрыскивание почвы до посева (с заделкой), до всходов или опрыскивание посевов в фазе всходов - двух тройчатых листьев культуры. Ограничения по севообороту: при пересеве в год применения рекомендуется высевать озимую пшеницу, на следующий год - кукурузу, яровые и озимые зерновые

1	2	3	4
Послеуборочные гербициды против двудольных сорняков			
Базагран, ВР (480 г/л)	1,5–3,0	Однолетние двудольные, в т.ч. дурнишник обыкновенный	Опрыскивание посевов, начиная с фазы 1-го настоящего листа культуры в ранние фазы роста сорняков (2-6 листьев) Ограничения по севообороту: при пересеве высевать только сою
Бентограм ВР (480 г/л)	1,5-3,0		
Галакси Топ, ВРК (320 + 160 г/л)	1,5-2,0		
Корсар, ВРК (480 г/л)	1,5–3,0		
Хармони, СТС (750 г/кг)	6-8 г/га		
Хармони Классик, ВДГ (187,5 + 187,5 г/кг)	25-35 г/га		
Послеуборочные противозлаковые гербициды			
Шеврон, КЭ (240 г/л)	0,2-0,4	Однолетние злаковые	Опрыскивание сорняков при их активном росте с добавлением 0,2 л/га Неон 99 (Неонол АФ 9-12)
Злакофф, КЭ (240 г/л)			
Злактерр, КЭ (240 г/л)	0,7-1,0	Многолетние злаковые	Многолетних сорняков (пырея ползучего) при высоте растений 10-20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
Селектор, КЭ (240 г/л)			
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л)	2,0-2,5	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание сорняков в период их активного роста (в фазе от 2-6 листьев до кущения).
Арамо 45, КЭ (45 г/л)	1,0-2,0		
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	0,75–1,0	Однолетние злаковые	Многолетних сорняков (пырея ползучего) при высоте растений 10-20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
	1,5-2,0	Многолетние злаковые	
Миура, КЭ (125 г/л)	0,4-0,8	Однолетние злаковые	Многолетних сорняков (пырея ползучего) при высоте растений 10-20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
	0,8-1,2	Многолетние злаковые	
Таргет Супер, КЭ (51,6 г/л)	1,0-2,0	Однолетние злаковые	Многолетних сорняков (пырея ползучего) при высоте растений 10-20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
	2,0-3,0	Многолетние злаковые	
Таргет Гипер, КЭ (250 г/л)	0,2-0,4	Однолетние злаковые	Многолетних сорняков (пырея ползучего) при высоте растений 10-20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
	0,4-0,6	Многолетние злаковые	
Галактион, КЭ (104 г/л к-ты)	0,5	Однолетние злаковые	Многолетних сорняков (пырея ползучего) при высоте растений 10-20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
	1,0	Многолетние злаковые	
Пантера, КЭ (40 г/л)	0,75–1,0	Однолетние злаковые	Многолетних сорняков (пырея ползучего) при высоте растений 10-20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
	Багира, КЭ (40 г/л)	1,0-1,5	

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
Граминион, КЭ (150 г/л)	0,4-0,6	Однолетние злаковые	Опрыскивание сорняков в период их активного роста (в фазе от 2-6 листьев до кущения). Многолетних сорняков (пырея ползучего) при высоте растений 10-20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости - 200-300 л/га
	1,0-1,5	Многолетние злаковые	
Центурион, КЭ (240 г/л) + Амиго	0,2-0,4 + + 0,6-1,2	Однолетние злаковые	
	0,7-1,0 2,1-3,0	Многолетние злаковые	
Сокол, КЭ (104 г/л)	0,4-0,6	Однолетние злаковые	
	1,0	Многолетние злаковые	
ГалактАлт, КЭ (104 г/л) Галактик Супер, КЭ (104 г/л к-ты) Соната Супер, КЭ (104 г/л к-ты)	0,5	Однолетние злаковые	
	1,0	Многолетние злаковые	
Селект, КЭ (120 г/л)	0,5-0,7	Однолетние злаковые	
	1,6-1,8	Многолетние злаковые	
Форвард, МКЭ (60 г/л)	0,9-1,2	Однолетние злаковые	
	1,2-2,0	Многолетние злаковые	
Фуроре-супер 7.5, ЭМВ (69 г/л) Фурэкс, КЭ (90 г/л)	0,8-1,2	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, просо куриное)	
	0,6-0,9		

Для уменьшения токсического воздействия гербицидов на культурные растения следует добавлять к рабочему раствору росторегуляторы-антистрессанты: альбит, агропон С, мастер, тенсо-коктейль или другие в рекомендованных дозировках. Важно также контролировать качество и надёжность гербицидов, приобретая их непосредственно у фирм-производителей или их законных дилеров-поставщиков, отвечающих за качество препаратов.

Необходимо также строго соблюдать меры безопасности в процессе использования гербицидов.

Эффективность основных препаратов в подавлении разных сорняков приведена в таблице 3.3. Эти сведения следует учитывать при выборе препаратов для конкретных проявлений характера засоренности посевов.

Таблица 3.3 – Эффективность гербицидов против сорняков

Сорняки	Фронтьер	Дуал	Профи	Стоп	Трефлан	Харнес	Центурион	Базагран	Фюзилад	Фуроре	Таргет	Хармони	Пивот
Пырейползучий							+		+	+	+		
Лисохвост полевой		+		+	+	+	+		+	+	+		
Овсюг	+	+			+	+	+		+	+	+		
Костер, виды	+				+		+		+	+	+		
Свинойрой пальчатый					+		+		+	+	+		
Ежа сборная	+				+		+		+	+	+		
Куриное просо	+	+	+		+	+	+		+	+	+		
Росичка	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Райграс пастбищный	+		+		+	+	+		+	+	+		
Щетинник, виды	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+
Гумай		+	+	+	+		+		+	+	+		+
Звездчатка, виды	+	+	+	+	+	+						+	+
Подмаренник	+			+	+			+				+	+
Щирица, виды	+	+		+	+	+		+				+	+
Пастушья сумка	+	+	+	+	+			+				+	+
Марь белая	+	+	+	+	+	+		+				+	+
Горчицаполевая		+				+		+				+	+
Дурнишник						+		+					
Канатник	+			+	+	+							
Горец, виды	+			+	+	+		+				+	+
Пикульник обыкновен.						+		+				+	
Амброзия		+	+					+				+	+
Дурман обыкновен.		+						+					
Паслен черный	+		+	+				+					
Ромашка	+	+	+	+		+		+					+
Молочай, виды				+				+					+
Осот, виды				+		+		+					
Ярутка полевая								+					+
Вьюнок полевой								+				+	

«+» - действие эффективно

*Орошение сои* наиболее действенное мероприятие повышения продуктивности этой культуры в засушливых условиях юга России, позволяющее повысить урожайность в 1,5–3,0 раза. Главное условие – это своевременность поливов достаточными нормами расхода воды. Для этого необходимо исходить из биологических требований культуры и сортов с учетом того, что до фазы цветения соя довольно засухоустойчива, а в репродуктивные фазы (цветение – бобообразование – налив семян) влаголюбива. Поэтому для неё рекомендуется дифференцированный режим орошения по нижнему порогу влажности почвы в активном корнеобитаемом слое почвы (40–50 см) в фазе цветения – 70 % НВ, плодообразования – 80 % и налива семян – 75 % НВ. Оросительные нормы колеблются по зонам в зависимости от уровня дефицита влаги и количества осадков от 2500–3500 м<sup>3</sup>/га в засушливых районах и 800–2400 – в районах недостаточного и неустойчивого увлажнения. Поливные нормы – 400–600 м<sup>3</sup>/га, число поливов от 1 до 5–7 за вегетацию. Для поливов сои лучше использовать дождевальные машины «Кубань», «Фрегат», «Днепр» и другие с малой интенсивностью подачи воды. При поливах ДДА-100М, ДДН-70, особенно при стояночном режиме проведения поливов, под воздействием интенсивного дождевания соя может полегать.

На поливных землях следует применять более высокие дозы удобрений (по балансовому расчету на урожай 35 ц/га) и увеличивать плотность агроценоза на 15–20 % по сравнению с неорошаемыми условиями. Особое внимание требуется уделять и защите посевов от сорняков, активно прорастающих после каждого полива.

*В рисовых севооборотах* сою следует размещать на участках, где уровень грунтовых вод не поднимается выше 20–30 см от поверхности почвы. Нормы высева семян здесь должны быть на 20–30 % выше, чем рекомендованные для сортов при возделывании в степной зоне края. Посев следует осуществлять широкорядным способом, что позволяет поддерживать междурядными обработками оптимальное строение почвы и осуществлять борьбу с сорняками. Наиболее вредоносными на чеках являются злаковые сорняки («просянки») и клубнекамыш. Для борьбы с ними следует использовать интегрированную систему механиче-



ских (боронования, культивации, присыпание рядков) и химических приёмов. В засушливые годы высокоэффективны поливы по кротовым внутрипочвенным увлажнителям (кротодренам) без образования зеркала воды на поверхности почвы. На чеках с хорошо действующей сбросной системой возможен полив сои до начала фазы цветения напуском воды. При этом подтопление посевов допустимо на срок не более 3-х дней. Возможен летний посев сои на чеках по технологии повторных посевов.

*Повторные посевы сои* без полива целесообразно проводить только в те годы, когда после уборки основной культуры имеется возможность создать необходимую структуру почвы, а её влажность обеспечит получение дружных всходов. Гарантированное получение зерна сои в повторных посевах возможно только при орошении. Поукосно посевы сои можно размещать после уборки на зелёный корм озимых и яровых культур (пшеница, ячмень, рожь, тритикале, вика, рапс, злакобобовые смеси). Пожнивню сою лучше сеять после озимого ячменя на зерно. После уборки предшественника незамедлительно проводят мелкую обработку дисковыми или комбинированными агрегатами с доведением посевного слоя до мелкокомковатого состояния. После выпадения дождей или увлажняющего полива проводится посев. Используют скороспелые и раннеспелые сорта, высеваемые при широкорядном способе нормой 550–650 тыс. семян на 1 га и 700–850 тыс. – при рядовом посеве зерновыми сеялками. Допустимый срок посева скороспелых сортов до 10 июля, раннеспелых – до 20 июня. Семена должны быть заделаны во влажный слой почвы (8–12 см). Сроки проведения механических уходовых работ и их количество зависят от появления сорняков. Гербициды применять в зависимости от количества и видового состава сорняков.

### **3.9. Защита посевов от вредителей и болезней**

Соя подвержена поражению различными грибными, бактериальными и вирусными патогенами – всего около 30 видов. Наиболее опасными являются: фузариоз, пепельная гниль, белая гниль, фомопсис, бактериоз и вирусная мозаика.

*Фузариоз.* Возбудитель – грибы рода *Fusarium*. Болезнь проявляется при дождливой и холодной погоде после посева. У проростков загнивают главный и боковые корешки, на семядолях образуются бурые вдавленные пятна, иногда появляется розовый мицелий (рис. 3.1). Заражение растений в фазе образования примордиальных и первых тройчатых листьев приводит к задержке роста, для них характерны хлоротичные листья, в прикорневой зоне на стеблях образуется перетяжка, растения увядают, а затем засыхают.

В период цветения и налива бобов в жаркую сухую погоду отмечается трахеомикозное увядание растений, вызванное поражением сосудов. При этом наблюдается характерная потеря тургора листьями и усыхание пораженных растений (рис. 3.2). В более позднюю фазу (созревание) возможно поражение бобов, заражённые семена становятся морщинистыми и неспособны к нормальному прорастанию. Инфекционное начало фузариоза сохраняется в почве и на заражённых растительных остатках.

*Пепельная (угольная) гниль.* Возбудитель – гриб *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. В засушливые годы недобор урожая достигает 40 %. Высокоустойчивых сортов к этой болезни нет.

Патоген поражает растения в разные фазы их развития. Наиболее вредоносна болезнь при проявлении в период цветения. У растений усыхают листья, стебель приобретает серебристый цвет, отмирает главный корень и боковые корешки. При раннем заражении растение погибает до формирования бобов или образует щуплые бобы с семязачатками (рис. 3.3, 3.4). Источником инфекционного начала служат микросклероции в почве и растительных остатках. Поражение посевов возрастает при повышенной густоте и засоренности.

*Белая гниль, или склеротиниоз.* Возбудитель – гриб *Sclerotinia sclerotiorum* De Vary. Поражает сою во всех фазах развития растений. На поверхности поражённого органа во влажную погоду образуется белый ватообразный мицелий, на котором формируются чёрные склероции. В сухую погоду у поражённых растений стебли и бобы становятся белесыми и полуразложившимися, растения погибают, не успевая сформировать урожай. возбу-

дитель склеротиниоза сохраняется на растительных остатках, семенах и в почве или в виде примесей в семенном материале.

*Ожог бобов и стеблей (фомопсис).* Возбудитель – гриб *Diaporthe phaseolorum* Sacc. var. *sojae* Wehm. Патоген поражает все надземные части растений и вызывает гниль семян. Начальное проявление болезни в виде бурых или коричневых пятен отмечается при тёплой и влажной погоде в фазе образования бобов на черешках и листовых пластинках нижних листьев. Раннее заражение растений приводит к опадению бобов и резкому снижению урожайности семян. Позднее заражение бобов вызывает их растрескивание и ведет к формированию мелких семян с низкой всхожестью.

Возбудитель ожога стеблей и бобов передается через семена, вызывая заражение проростков. Частое выпадение осадков в этот период благоприятствует распространению патогена (рис. 3.5).

*Бактериальная угловатая пятнистость* (бактериальный ожог). Возбудитель – гриб *Pseudomonas syriengae* pv. *Glycinea* (Coerper) Goung, Dye et Wilkie. На листьях появляются мелкие угловатые пятна (рис. 3.6). На стеблях и бобах бактериальный ожог проявляется в виде продолговатых пятен или полос тёмно-коричневого цвета. На бобах пятна желтоватые, маслянистые с возрастом становятся тёмно-коричневыми. При поражении проростков на наружной стороне семядольных листьев появляются зеленовато-жёлтые маслянистые пятна различной формы и величины.

На юге страны болезнь появляется на взрослых растениях в конце июня - в июле, но с наступлением сухой жаркой погоды её развитие прекращается. Эпифитотийному развитию болезни способствуют обильные дожди и высокая температура воздуха.

*Вирус мозаики сои (SMV)* (G2, G5). Распространённое и одно из наиболее вредоносных заболеваний сои, передаётся семенами и сосущими насекомыми (рис. 3.7).

В случае поражения растений ВМС снижение урожайности составляет 24 %, а иногда достигает 40–80 %. Содержание белка в семенах может снижаться на 7–19 %, а масла на 2,0–2,5 %, теряется товарный вид зерна, т. к. семена от больных растений имеют пигментацию различного типа.

Сою в течение вегетации могут заселять более 50 видов насекомых, повреждающих всходы, листья, стебли, бобы и семена в соответствующие фазы формирования этих органов растений.

Наибольший вред посевам наносят долгоносики, луговой мотылёк, паутинный клещ, репейница, хлопковая совка и акациевая огнёвка.

*Серый долгоносик (Tanymecus palliates F.)*. Распространён по всей Европе. Зимуют жуки и личинки разных возрастов в почве. Самки откладывают яйца в местах, засорённых осотом и другими многолетними сорняками, на корнях которых питаются личинки (рис. 3.8).

*Луговой мотылёк (Loxostege sticticalis L.)*. Зимуют гусеницы в шелковистых коконах. Весной окукливаются, вылет бабочек начинается с конца апреля. Яйца откладывают по одному или цепочками черепицеобразно на нижнюю сторону листьев мелких сорняков и культурных растений, а также на почву и растительные остатки. Период эмбрионального развития длится 2–7 дней. Отродившиеся гусеницы питаются листьями разных растений, отличаясь чрезвычайной прожорливостью. Места обитания обычно покрыты паутиной. Продолжительность развития гусениц варьирует в пределах 14–30 дней. Гусеницы линяют 4 раза, после чего окукливаются. Через 3–4 недели вылетают бабочки. Луговой мотылёк даёт до 3 генераций за сезон (рис. 3.9).

*Паутинный клещ (Tetranychus urticae L.)*. Многоядный сосущий вредитель, располагается на нижней стороне листьев сои, вызывает резкое нарушение обмена веществ. За вегетационный сезон клещ даёт до 12 поколений. При достижении численности вредителя 50 экз. на один лист, наблюдается 100 %-ное повреждение листьев сои. Массовое распространение вредителя наблюдается в фазе бобообразования растений сои. Может снижать урожайность сои на 15–20 % (рис. 3.10, 3.11).

*Репейница. (Pyrameis cardui L.)*. Развивается репейница в 3–4 поколениях. Зимуют куколки и бабочки. Яйца откладывают на зелёные растения. Гусеницы сворачивают лист в трёхгранную коробочку, скрепляют её паутиной и питаются внутри. Окукливается гусеница на растениях и других предметах. Продолжительность стадии куколки – 7–10 дней (рис. 3.12, 3.13 )

*Хлопковая совка (Helicoverpa armigera* Hb.). Гусеницы хлопковой совки имеют разнообразную окраску от зелёной до жёлтой и почти чёрной. Яйца имеют форму усечённого снизу шара. Зимует куколка в почве. Вылет бабочек весной начинается с 1-й декады мая при температуре 20 °С. Яйца откладывают на генеративные органы различных растений, реже на листья. Отродившиеся гусеницы начинают питаться в месте откладки яиц, затем стремятся к генеративным органам. Через 13–21 день гусеница уходит в почву на окукливание (рис. 3.14).

*Бобовая акациевая огнёвка (Etiella zinckenella* Tr.). Зимует куколка в почве. Бабочки появляются во второй половине мая. Яйца откладывают на незрелые бобы сои и других бобовых растений.

Гусеница огнёвки, проникнув через створку боба к семенам сои, вбуравливается в него и питается внутри под кожицей. Более взрослые гусеницы объедают семена снаружи и часто совсем съедают их. Повреждённые семена непригодны как семенной материал. Частично повреждённые зёрна также теряют рыночную стоимость. Развивается акациевая огнёвка в двух генерациях (рис. 3.15).

Решающее значение для борьбы с вредителями имеют агротехнические меры: соблюдение севооборота, размещение сои на расстоянии не ближе 500 м от посевов бобовых культур и акациевых лесополос, глубокая зяблевая вспашка, посев в оптимальные сроки, поддержание посевов и краев полей чистыми от сорняков. Глубокой зяблевой вспашкой плугами с предплужниками уничтожаются зимующие гусеницы акациевой огнёвки, соевой плодожорки, клубенькового долгоносика, соевой полосатой блошки, люцерновой совки и других вредителей. Выбрав оптимальный срок посева, можно уменьшить повреждение растений клубеньковыми долгоносиками и акациевой огнёвкой. Глубокое рыхление междурядий способствует уничтожению окукливающихся в почве гусениц вредителей.

Наряду с агротехническими, необходимо применять химические меры защиты посевов от вредителей при наступлении вредоносного порога их распространения, приведённого для распространённых видов насекомых в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Пороги вредоносности основных вредителей сои

Вредитель	Фаза роста и развития растений сои	Экономический порог вредоносности
Озимая совка	Всходы	5–8 гусениц на 1 м <sup>2</sup>
Клубеньковые долгоносики	Всходы	10–15 жуков на 1 м <sup>2</sup>
Люцерновая совка	Ветвление	8–10 гусениц на м <sup>2</sup>
Луговой мотылёк	Ветвление	5 гусениц на 1 м <sup>2</sup>
Паутинный клещ	Цветение-созревание	10–12 клещей на 100 листьях
Акациевая огнёвка	Цветение-созревание	2–3 яйца на 1 растении, при 5 %-ном заселении посева
Хлопковая совка	Цветение-созревание	8–10 гусениц на 10 растениях
Соевая плодоярка	Цветение-созревание	2–3 яйца на 1 растении, при 5 %-ном заселении посева

Для уничтожения вредителей используют один из наиболее эффективных инсектицидов, разрешённых к применению (табл. 3.5).

Против гусениц листогрызущих совок, лугового мотылька, соевой плодоярки, листоеда, бобовой акациевой огнёвки рекомендованы к применению препараты на основе циперметрина. Против паутинного клеща – клеща – каратэ Зеон – 0,4 л/га.

Для уничтожения листогрызущих вредителей положительные результаты даёт также применение биопрепаратов (энтобактерин, боверин и дендро-бациллин).

Своевременное обнаружение очагов вредителей позволяет ограничиться краевыми (локальными) обработками, поскольку по краям полей в начале вегетации сои концентрируется их основная масса. Перед обработкой следует провести учёт энтомофагов: златоглазки, божьих коровок, полосатого трипса, хищных клещей, фитосейлюса. Например, при соотношении численности фитосейлюса (природная популяция) и паутинного клеща 1:80 необходимость в химических мероприятиях отпадает.

Соя

Таблица 3.5 – Инсектициды, рекомендованные к применению на посевах сои

Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
Арриво, КЭ (250 г/л)	0,32	Луговой мотылек, соевая плодожорка, многоядный листоед	Опрыскивание в период вегетации
Инта-Вир, ВРП (37,5 г/кг)	2,2		
Шарпей, МЭ (250 г/л)	0,2-0,3	Бобовая огневка	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га
	0,3	Луговой мотылек, соевая плодожорка, многоядный листоед	
Новактион, ВЭ (440 г/л)	0,8-1,3	Клещи, тли, совки, листоеды, луговой мотылёк	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га
Каратэ Зеон, МКС (50 г/л)	0,4	Паутинный клещ	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га
Омайт, СП (300 г/кг)	2,5		
Омайт, ВЭ (570 г/л)	1,3		

В борьбе с болезнями сои важное значение имеет подбор устойчивых к патогенам сортов, использование комплекса агротехнических мероприятий и применение фунгицидов и протравителей семян (табл. 3.6).

При защите от грибных и бактериальных болезней высокую эффективность показывает глубокая зяблевая вспашка и полная заделка растительных остатков, служащих источником инфекции. Это значительно уменьшает возможность заражения аскохитозом, пероноспорозом и другими болезнями. На полях, где появился фузариоз, нельзя высевать сою раньше, чем через 2–3 года.

Соя

Таблица 3.6 – Фунгициды, рекомендованные к применению на посевах сои

Наименование препарата	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
1	2	3	4
Фундазол, СП (500 г/кг)	3	Аскохитоз, фузариоз, антракноз, серая гниль, плесневение семян	Протравливание семян. Расход - 5-10 л/т с добавлением 0,2 кг нитрагина на одну гектарную норму семян
		Септориоз, бактериоз, оливковая пятнистость	Опрыскивание в период вегетации 0,5 %-м рабочим раствором рабочей жидкости - 200-400 л/га
Скарлет, МЭ (100 + 60 г/л)	0,4	Фузариозная корневая гниль, аскохитоз, фузариоз, плесневение семян	Протравливание семян заблаговременно или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости - 5-6 л/т
ТМТД, ВСК (400 г/л)	6-8	Плесневение семян, аскохитоз, фузариоз, бактериоз	Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости - 5-10 л/т
Виталон, КС (400 + 14 г/л)	1,5-2	Фузариозная корневая гниль, аскохитоз, фузариоз, плесневение семян	Протравливание семян заблаговременно (2-7 месяцев) или перед посевом (7-14 дней). Расход рабочей жидкости - 5-10 л/т семян
Максим, КС (25 г/л)	1,5-2	Фузариозная корневая гниль, питиозная корневая гниль, аскохитоз, фузариоз, плесневение семян. церкоспориз	Протравливание семян перед посевом. Расход рабочей жидкости - 7-8 л/т



1	2	3	4
Максим, КС (25 г/л)	1	Фузариозная корневая гниль, питиозная кор- невая гниль, аскохитоз, фу- зариоз, плесне- вление семян, церкоспороз	Протравливание семян перед посевом в смеси с Апроном голд, ВЭ (350 г/л) при норме расхода 0,5 л/т. Расход рабочей жидкос- ти - 7-8 л/т
	1,5-2		

Посев в оптимальные сроки с заданной нормой высева, содержание агроценозов в чистоте и другие приёмы способствуют хорошему росту и развитию сои и повышению её устойчивости к болезням. Своевременная уборка, сушка и очистка семян – залог получения здорового семенного материала. Такие болезни, как фузариоз, аскохитоз, бактериоз, сильнее развиваются при хранении семян с повышенной влажностью.

В период вегетации при появлении признаков таких болезней, как бактериоз, септориоз, оливковая пятнистость проводят обработку посевов раствором фундазола, 50 % СП – 3,0 л/га, с нормой расхода рабочей жидкости 300–400 л/га, срок ожидания 20 дней.

Раннеспелые сорта сои, созревая в августе, избегают поражения поздно проявляющимися инфекциями (склеротиниоз, фомопсис) и повреждения такими вредителями, как паутинный клещ и бобовая огневка. Такие сорта повышают ценность сои и как предшественника озимых зерновых, так как рано освобождают поле для своевременного качественного высева пшеницы и ячменя, что является основой оздоровления их агроценозов.

### **3.10. Уборка, послеуборочная обработка и хранение зерна**

Большинство возделываемых на Северном Кавказе сортов сои созревают в конце августа – середине сентября, не полегают и не (или слабо) растрескиваются при перестое. При полном созревании растений все листья опадают, стебли и бобы буреют, семена затвердевают и приобретают характерную для сорта ве-

личину и окраску, их влажность составляет 14–16 %. Уборка при такой влажности обеспечивает наибольшую урожайность, лучшие технологические и посевные качества семян.

Запаздывание с уборкой сои влечет потери урожая. Перестой на корню в сухую погоду у некоторых сортов приводит к расстрескиванию бобов, обламыванию нижних ветвей. Уборка во время неустойчивой погоды (с низкой температурой и осадками) приводит к загниванию и снижению качества зерна. Недопустима и ранняя уборка, так как семена с повышенной влажностью легко подвергаются механическим повреждениям и склонны к самосогреванию и плесневению. Кроме этого потребуются дополнительные затраты на искусственную досушку семян.

Семена сои созревают неравномерно, и в годы с прохладной и дождливой осенью уборка может затянуться. В отдельные годы при длительном созревании, частых дождях и высокой относительной влажности воздуха возникает необходимость ускорения созревания и подсушивания растений с помощью десикации или сеникации. Десикацию проводят при побурении бобов нижнего и среднего яруса и влажности семян не более 40–45 %. Для этой операции на посевах сои разрешены к использованию: глифосатные препараты: Торнадо, ВР (36 %), Глифоган, ВР (36 %) в дозах 2–3 л/га, а на семеноводческих посевах за 7–10 дней до уборки культуры следует проводить десикацию препаратом Реглон Супер, ВР (15 %), в дозе 2 л/га. Десикация ускоряет созревание сои, подсушивает сорняки и облегчает уборку, снижает влажность зерна, за счёт чего уменьшаются расходы на их сушку и сохраняется качество семян. Уборку проводят через 7–10 дней после десикации. В отдельные годы десикацию можно заменить сеникацией (5 %-ный раствор аммиачной селитры), что также ускоряет созревание сои на 4–7 дней, увеличивает урожай и содержание белка в семенах.

Нарушение сроков уборки и несоблюдение правил подготовки и использования уборочной техники приводит к потере урожая (до 15–30 %), травмированию (до 20–25 %) и микротравмированию (до 35–40 %) семян сои.

Для предотвращения потерь, высота среза не должна превышать 7–8 см. Убирают сою прямым комбайнированием зерновыми комбайнами отечественного и зарубежного производства, обеспечивающими частоту вращения молотильного барабана 400–500 мин<sup>-1</sup>. Регулировки молотильного аппарата устанавливают в

зависимости от влажности семян и типа комбайна. Суммарные потери зерна при правильной настройке комбайна не должны превышать 2–3 %, травмирование зерна – не более 3 %, наличие сорных примесей и почвы в семенах – не более 4–5 %. Скорость движения комбайна необходимо снизить до 4–5 км/час.

Поступившие от комбайна на ток семена сои сразу очищают от сорной и влажной примеси. С этой целью верхние решёта устанавливаются с круглыми крупными отверстиями (8–10 мм), нижние – с мелкими прямоугольными (4,0–4,5 мм).

При влажности семян свыше 17 % необходима сушка. Лучше использовать шахтные сушилки. При этом съём влаги не должен превышать 0,5 % в час, температура теплоносителя – не выше 30–35 °С, скорость фильтрации – 0,2–0,3 м/с.

### **3.11. Совместные посевы сои с кукурузой на силос и зелёный корм**

Совместный посев сои с кукурузой позволяет получать обогащённый белком силос и пополнять зелёный конвейер ценным сочным кормом в летне-осенний период. При подборе компонентов для совместного возделывания учитывается необходимость одновременного наступления фаз кормовой спелости и кукурузы, и сои. В полевых севооборотах такие посевы размещают после озимых зерновых культур или сахарной свёклы, а в кормовых – после корнеплодов и бахчевых.

Основная обработка почвы под совместные посевы кукурузы с соей проводится аналогично разделённому их возделыванию. Оптимальный срок сева наступает при прогревании верхнего 10 см слоя почвы до 16–18 °С (календарно – в первой половине мая). Способ посева может быть широкорядный или рядовой. Широко рядно сою с кукурузой лучше высевать в один рядок (сою – туковысевающими аппаратами, а кукурузу через семявысевающие секции). При посеве зерновыми сеялками, смесь семян этих культур в соответствующем соотношении засыпается в семенные ящики и, для предотвращения её расслоения во время посева, периодически перемешивается.

Нормы высева семян устанавливаются в соотношении кукурузы к сое 1:3–3,5. Соответственно группам спелости устанавливаются соответствующие нормы высева семян этих культур (табл.

3.7). В рядовых посевах нормы высева этих культур должны быть на 35 % выше.

Таблица 3.7 – Нормы высева первоклассных семян кукурузы и сои в зависимости от группы спелости при совместном широко-рядном посеве на зелёную массу

Группа спелости гибридов и сортов кукурузы и сои	Норма высева семян, тыс. шт./га	
	кукуруза	соя
- для раннеспелой группы	90	300
- для среднеспелой группы	80	270
- для позднеспелой группы	70	250

Уход за посевами состоит из довсходового боронования и 1–2 боронований по всходам. В широкорядном посеве проводят 1–2 культивации междурядий с присыпающими рабочими органами (лапами-отвальчиками, окучниками).

Уборка урожая зелёной массы *на силос* осуществляется при наступлении молочно-восковой спелости у кукурузы и налива семян у сои. *На зелёный корм* уборку можно начинать раньше (налив семян – молочная спелость у кукурузы и формирование бобов у сои). Используют кормоуборочные комбайны или косилки с измельчителями. При силосовании требуется оперативная доставка массы в траншеи и немедленное тщательное уплотнение.

### 3.12. Экономическая эффективность возделывания

Несмотря на высокую ценность сои и нерешенность проблемы обеспечения отраслей народного хозяйства растительным белком, производство культуры в Российской Федерации до сих пор осуществляется на необоснованно низком уровне. Проблемы ведения научно-рекомендованной системы агротехники, недостаточные знания аграриев специфики культуры, а так же наличие для посева не всегда качественного семенного материала определяют для многих сельскохозяйственных товаропроизводителей низкую урожайность этой культуры, а, следовательно, недополученный доход.

Высокие закупочные цены и стабильный спрос на белковое сырье ставят сою в ряд наиболее экономически привлекательных культур (наряду с подсолнечником и сахарной свеклой) и способ-

ствуют увеличению доли ее посевов в севооборотах. На её возделывание в зависимости от степени интенсификации и уровня прогнозируемой урожайности в расчете на 1 га затрачивается от 8500 до 9500 руб. В структуре затрат при возделывании культуры по адаптивной ресурсосберегающей технологии основную долю занимают расходы на семенной материал (около 45 % прямых затрат); средства защиты растений (20-25 %); ГСМ (15-20 %); на заработную плату приходится 10-13 % (табл. 3.8, 3.9).

Таблица 3.8 – Экономическая эффективность возделывания сои в европейской части Российской Федерации по сложившейся и адаптивной технологии в производственных и экономических условиях 2008-2010 гг.

Показатель	Технология	
	адаптивная ресурсосберегающая	сложившаяся
Урожайность, т с 1 га	1,38	1,02
Оплата труда с начислениями	1008	965
ГСМ	1266	1093
Семена	3150	3150
Ядохимикаты	1518	1400
Микроэлементы (росторегуляторы)	400	0
Всего затрат на 1 га, руб.	7343	6608
Накладные	2203	1982
ИТОГО затрат на 1 га, руб.	9545	8590
Средняя цена реализации 1 т, руб.	13900	13900
Себестоимость 1 т, руб.	6932	8422
Чистый доход на 1 га, руб.	9595	5588
Рентабельность, %	101	65

Чистый доход на 1 га при возделывании сои по адаптивной технологии составил 9595 руб. против 5588 руб. по сложившейся. Внедрение ресурсосберегающих элементов обеспечивает увеличение рентабельности вложения средств на 36 % даже в сравнении с менее затратной фактически сложившейся технологией.

Соя

Таблица 3.9 – Базовый перечень технологических операций возделывания сои по адаптивной технологии на примере Краснодарского края

Технологическая операция, (работа)	Базовый состав агрегата, марка		Норма выработки за смену (7 часов)	Расход горючего на един., кг.
	трактор, автомобиль	сельхозмашины		
1	2	3	4	5
<i>Основная обработка почвы</i>				
Лущение стерни на 6-8 см, га	Т-150	БДТ-7	32,13	4,29
Дискование (второе) на 8-10 см, га	Т-150	БДТ-400	20,86	6,81
Вспашка зяби на 22-25см, га	Т-150	ПЛП-6-35	9,00	15,06
Осеннее выравнивание зяби на полях, не поверженных ветровой эрозии, га	Т-150	ВП-8	21,25	4,27
<i>Предпосевная обработка почвы</i>				
Первая культивация зяби на 6-8 см, га	ВТ-100Д	КШН-8	38,57	2,65
Предпосевная культивация на 6-8 см, га	ВТ-100Д	СПД-2+КСО-4+8БЗСС-1,0	21,08	4,95
Погрузка и подвоз семян, т	МТЗ-82	2ПТС-4	49,00	0,03
Посев широкорядный (70 см), га	ВТ-100Д	УПС-8 мех	43,00	2,45
<i>Уход за посевами</i>				
Боронование до всходов, га	ВТ-100Д	СТ-21+218 БЗСС-1,0	71,12	1,33
Боронование по всходам, га	ВТ-100Д	СТ-21+218 БЗСС-1,0	71,12	1,33
Первая культивация между-рядий, га	ВТ-100Д	КРН-8,4	40,74	1,74
Вторая культивация между-рядий, га	ВТ-100Д	КРН-8,4	40,74	1,74
Приготовление и транспортировка раствора гербицида, 200 л/га, 5 км, т	МТЗ-82	цистерна	15,40	1,2

Соя

Продолжение таблицы 3.9

1	2	3	4	5
Опрыскивание посевов гербицидами, га	МТЗ-82	ОП-2000	25,60	1,2
Приготовление и транспортировка раствора инсектицида 200 л/га, 5 км, т	МТЗ-82	цистерна	15,40	1,2
Опрыскивание посевов инсектицидом + РР, 200 л/га, га	МТЗ-82	ОП-2000	25,60	1,2
<i>Уборка урожая</i>				
Уборка семян с измельчением и разбрасыванием соломы, га	ДОН - 1500Б	Жатка 6 м.	15,00	6,9
Транспортировка семян к месту очистки, 5 км, т	КАМАЗ	-	22,00	1,1

Следует отметить, что рост доходности культуры достигается благодаря получению высоких урожаев сои (+30 % к средней сложившейся урожайности по России за 2008-2010 гг.) за счет реализации инновационных элементов адаптивной технологии, таких как научно-обоснованное сочетание ядохимикатов и инокуляция семян рострегулирующими препаратами, высокую эффективность которых оценили и внедрили у себя в производстве еще далеко не все товаропроизводители.

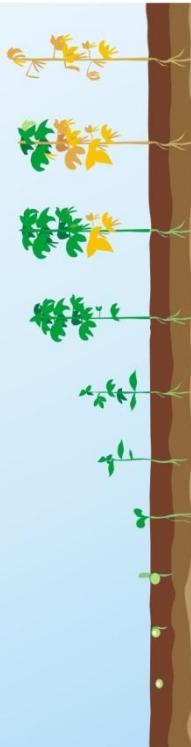
Таким образом, при современном стабилизирующемся состоянии цен на зерно сои и невысоких расходов на её возделывание соя является высокодоходной культурой, способной резко повысить рентабельность растениеводческой отрасли РФ.

Вредоносный объект	Название препарата, действующее вещество	Норма расхода	Время обработки
<b>ИНСЕКТИЦИДЫ</b>			
Опыль, гороховая плодожорка, тли	<b>ДИМЕТ</b> , к.э. (диметат, 400 г/л)	0,5-1,0 л/га	<b>ДИМЕТ</b> , к.э.
<b>ГЕРБИЦИДЫ</b>			
Однолетние злаковые	<b>ГАЛАКТИК СУПЕР</b> , к.э. (галаксифон-Р-метил, 104 г/л)	0,5 л/га	<b>ГАЛАКТИК СУПЕР</b> , к.э.
Многолетние злаковые *		1,0 л/га	
Однолетние двудольные и злаковые сорняки	<b>ЗЕТА</b> , в.р. (инвазалир, 100 г/л)	0,5-0,8 л/га	<b>ЗЕТА</b> , в.р.
Однолетние двудольные и злаковые сорняки	<b>АЦЕТОХЛОР</b> , к.э. (ацетохлор, 300 г/л)	2,0-3,0 л/га	<b>АЦЕТОХЛОР</b> , к.э.
Однолетние двудольные сорняки	<b>БАЗОН (ВЕНТУС<sup>™</sup>)</b> , в.р. (бендазон, 480 г/л)	1,5-3,0 л/га	<b>БАЗОН (ВЕНТУС<sup>™</sup>)</b> , в.р.
По вегетирующим сорнякам весной за 2,5 дней до посева	<b>ГЛИФОД</b> , в.р. (изопропиламиновая соль глифосата, 360 г/л)	2,0-3,0 л/га	<b>ГЛИФОД</b> , в.р.
По вегетирующим сорнякам осенью после уборки предшественника		2,0-5,0 л/га	
<b>ДЕСИКАНТЫ</b>			
Опрыскивание посева при уборке побурении 50-70% бобов за 7-10 дней до уборки культуры	<b>СКОРПИОН<sup>®</sup></b> , в.р.к. (диалат, 150 г/л)	1,5-2,0 л/га	<b>СКОРПИОН<sup>®</sup></b> , в.р.к.

\* - в период цветения  
 \*\* - в фазе цветения сорняков



**БОРЬБА С СОРНЯКАМИ И ВРЕДИТЕЛЯМИ  
В ПОСЕВАХ СОИ**





Соя

**Бентус, ВР**  
(480 г/Δ бентазона)\*

**Гербицид**



\* в заключительной стадии регистрации

8-861-255-03-77  
8-918-634-10-73  
[www.garantoptima.ru](http://www.garantoptima.ru)

## **4. Озимый рапс**

### **4.1. Введение**

Рапс – ценная масличная и кормовая культура, источник высококачественного растительного масла и кормового белка. В мировом сельскохозяйственном производстве в 2008-2009 гг. на долю рапса приходилось 12-13 % (30-32 млн. га) общей площади посевов масличных культур, 58-60 млн. тонн валового сбора семян и около 15 % совокупного производства растительного масла.

Рапс, как никакая другая культура, удачно сочетает в себе высокую потенциальную урожайность семян (3,0-4,0 и более тонн с гектара), с высоким содержанием масла (45-48 %) и белка в семенах (22-25 %) и в зеленой массе (3-4 %).

Рапсовое масло – высококалорийный продукт, широко используемый в натуральном виде на пищевые цели, для приготовления маргаринов и майонезов, в консервном и косметическом производстве как аналог оливкового масла. С точки зрения физиологии питания человека рапсовое масло относится к лучшим растительным маслам, так как содержит все физиологически важные кислоты в оптимальном соотношении, а по содержанию олеиновой кислоты приближается к оливковому маслу.

Масло рапса привлекает все большее внимание как источник возобновляемого сырья для химической промышленности и энергетики. Спектр его использования для технических целей чрезвычайно широк – от исходного материала для химического синтеза до применения в виде смазочных средств и топлива.

Рапсовый шрот (жмых), получаемый после извлечения из семян масла – высокобелковый корм для животных. Он близок к соевому шроту по содержанию белка (35-39 %) и сбалансированности аминокислотного состава.

Ценным кормом, не уступающим по содержанию белка бобовым культурам, является зеленая масса рапса. При уборке в начале цветения рапсовых растений с одного гектара посева можно получить до 40-60 тонн корма, отличающегося сочностью, низким содержанием клетчатки, хорошей перевариваемостью.

Рапс – отличный медонос. За 25-30 дней его цветения с каждого гектара пчелы собирают до 90 кг мёда.

С агротехнической точки зрения рапс является хорошим предшественником для большинства культур в полевых и кормовых севооборотах: рано освобождает поле, улучшает структуру и плодородие почвы, уменьшает засоренность полей, транспортирует макро- и микроэлементы питания из нижних горизонтов почвы в пахотный слой, обогащает ее органическим веществом, подавляет действие многих почвенных патогенов, в том числе корневых гнилей зерновых. Возделывание зерновых культур после рапса гарантирует получение прибавки урожая зерна в 10-15 % без дополнительных затрат, повышая продуктивность севооборота и эффективность растениеводства в целом.

### 4.2. Биологические особенности

Рапс (*Brassica napus oleifera* Metzg.) относится к семейству капустных (крестоцветных) - *Brassicaceae* (*Cruciferae*).

Растения имеют сильно развитый стержневой корень с боковыми ответвлениями, достигающий в верхней части диаметра 1-3 см и проникающий в почву на глубину более двух метров.

С началом весенней вегетации растения образуют прямостоячий разветвленный стебель высотой 150-200 см. Интенсивный рост боковых ветвей происходит после начала цветения и зависит от сортовых особенностей, площади питания и обеспеченности растений питательными веществами.

Соцветие – кистевидное, отцветающее снизу до верха. Продолжительность цветения растений в зависимости от погодных условий варьирует от 3 до 5 недель. Цветки желтые, продолжительность цветения отдельного цветка – три дня.

Рапс – факультативный самоопылитель, образующий в среднем 70 % семян от самоопыления цветков и 30 % от перекрестного опыления насекомыми и ветром.

Плод – гладкий или слабо бугорчатый стручок длиной 5-10 см с тонким коротким носиком. Стручок состоит из двух створок, в каждой из которых образуется до 20 штук семян.

Семена округлой или шаровидной формы синевато-черного или черно-коричневого цвета. Масса тысячи семян варьирует у озимого рапса от 4,0 до 6,0 г.

При наличии влаги в почве и температуре воздуха выше +14...+17 °С всходы появляются через 4-7 дней. В осенний период

вегетации растения формируют розетку из крупных лировидно-перисто-надрезанных листьев с восковым налетом. Весенняя вегетация начинается спустя 10 дней после достижения почвой температуры +2,9 °С. Через 10-15 дней наступает фаза стеблевания и бутонизации, а еще через 20-25 дней – цветение. Фаза начала цветения является оптимальной для уборки рапса на зеленый корм. Вегетационный период озимого рапса (от всходов до уборки на семена) составляет на Кубани 260-280 дней.

### **4.3. Требования к почвенно-климатическим условиям**

Почвенно-климатические условия юга России вполне пригодны для выращивания озимого рапса. По зимостойкости озимый рапс близок к озимому ячменю. Решающим условием нормальной перезимовки растений является формирование к моменту прекращения осенней вегетации хорошо развитой розетки диаметром 20-25 см, состоящей из 7-8 листьев, при толщине корневой шейки 8-10 мм. Такие растения выдерживают зимние температуры воздуха до -17...-19 °С без снежного покрова, а при его наличии на поверхности почвы толщиной не менее 2-4 см – до -23...-25 °С.

Вероятность гибели в осенне-зимне-весенний период возрастает в результате повреждения болезнями, вредителями или внезапно наступившими холодами в момент протекания интенсивных обменных процессов в тканях растений (ранние осенние и возвратные весенние заморозки). Рапс не выносит ледяной корки и затопления.

Длительное воздействие близких к нулю положительных температур в осенний период может стимулировать прохождение яровизационных процессов, что снижает морозостойкость растений рапса до -6...-8 °С. Особенно подвержены данному явлению переросшие и загущенные посевы.

Весенние заморозки вызывают появление на стеблях разрывов и трещин, что нарушает подачу питательных веществ в растения и способствует заражению грибными болезнями. В отдельных случаях могут возникать симптомы так называемых «лебединых шей». Наибольшее отрицательное влияние на урожайность оказывают весенние заморозки в период цветения растений. При пониженных температурах нарушается процесс оплодотворения и завязывания семян, бутоны и цветки увядают, стручки не образуются.

Высокая температура в этот период вызывает увядание листьев и соцветий, а в период формирования семян может стать причиной недоналива семян и существенно снизить урожай.

При возделывании озимого рапса необходимо учитывать его высокую потребность в воде на протяжении всего периода вегетации. Оптимальным показателем, обеспечивающим получение хорошего урожая семян или зеленой массы, является 600-800 мм осадков в год. Озимый рапс редко испытывает дефицит влаги, за исключением периода появления всходов и формирования розетки листьев осенью, а также во время налива семян за 2-3 недели до уборки. Неравномерное снабжение растений водой в период формирования стручков может привести к образованию дополнительного количества побегов, так называемому вторичному цветению, что в итоге может осложнить проведение уборочных работ.

В засушливые годы рапс сильнее подвергается нападению многочисленных вредителей, в годы с чрезмерным увлажнением посевы в большей степени поражаются грибными болезнями.

Озимый рапс относится к растениям длинного дня. В загущенных посевах наблюдается жесткая конкуренция между растениями за ресурсы среды, из-за чего происходит их отставание в развитии, снижение зимостойкости, преждевременное отмирание листьев, неоптимальное формирование вегетативных и репродуктивных органов, стебли становятся тонкими и непрочными, зачастую такие посевы полегают.

По сравнению с требованиями к климатическим условиям рапс гораздо менее требователен к почве. Благодаря глубоко проникающему стержневому корню растениям не только удастся потреблять воду и питательные вещества из более глубоких слоев почвы, но и в определенной степени компенсировать действие неблагоприятных климатических условий. Оптимальными для возделывания рапса являются хорошо оструктуренные почвы со средним и повышенным содержанием гумуса, имеющие близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора ( $pH=6,2-7,0$ ). Мало пригодны почвы с повышенной кислотностью ( $pH<5,5$ ), высоким уровнем залегания грунтовых вод, с застойной влагой и тяжелым механическим составом.

### **4.4. Сорта**

Производство рапса в современных условиях базируется на высокопродуктивных безэруковых и низкогликозинолатных сортах

## Озимый рапс

(тип «00»), гарантирующих получение масла и шрота, соответствующих мировым стандартам качества.

В 2011 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включены 58 сортов и гибридов озимого рапса, 50 из них районированы в южном регионе РФ.

При выборе сорта для возделывания необходимо учитывать его генетический потенциал урожайности, биологические особенности и цели использования. Сорта озимого рапса селекции ВНИИМК наилучшим образом адаптированы к почвенно-климатическим условиям Северного Кавказа (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Характеристика сортов озимого рапса селекции ВНИИМК

Сорт	Потенциальная урожайность семян, т/га	Масличность семян, %	Сбор масла, т/га
Дракон	4,0-4,5	46-48	1,7-2,0
Метеор	4,0-4,5	46-48	1,7-2,0
Элвис	4,5-5,0	46-49	2,0-2,4
Лорис	4,5-5,0	46-47	2,0-2,3

**ДРАКОН** - позднеспелый (270-280 дней), высота растений 170-175 см, зимостойкий, высокоурожайный, отзывчив на высокой агрофон, пригоден для возделывания на зеленый корм, характеризуется замедленными темпами роста и развития в осенний и весенний периоды, что значительно снижает риск перерастания и повреждения посевов заморозками, масса 1000 семян 4,3-4,5 г.

**МЕТЕОР** - раннеспелый (262-265 дней), низкорослый (155-160 см), устойчив к полеганию, выровнен по высоте, дружности цветения и созревания, обладает высокими темпами роста и развития, пригоден для поздних сроков сева, масса 1000 семян 4,0-4,2 г.

**ЭЛВИС** – высокопродуктивный, раннеспелый (265-270 дней), высота растений 160-170 см, выровнен по высоте, дружности цветения и созревания, зимостойкий, обладает высокими темпами роста и развития в осенний и весенний периоды вегетации, масса 1000 семян 4,2-4,5 г.

**ЛОРИС** – высокоурожайный, среднеспелый (268-275 дней), выровнен по высоте, дружности цветения и созревания, высота растений 160-170 см, масса 1000 семян 4,0-4,2 г.

Важным фактором, определяющим будущий урожай рапсового поля, является использование для посева сертифицированного семенного материала. Это гарантирует получение товарных семян, соответствующих всем требованиям перерабатывающих предприятий, предъявляемым к качеству масличного сырья.

### **4.5. Технология возделывания**

Соблюдение основных элементов технологии возделывания озимого рапса в условиях Северного Кавказа создает реальные возможности получения с 1 гектара 4,0-4,5 т семян.

Технология возделывания рапса базируется на комплексной механизации работ.

*Место в севообороте.* Рапс высевают в полевых, кормовых и специализированных севооборотах. В условиях юга России его размещают после озимых и яровых зерновых культур (ячмень, пшеница, зерновые на зеленый корм), а также других культур, рано освобождающих поле. Рапс нельзя размещать после крестоцветных культур (рапс, сурепица, капуста, редька, горчица и т. п.), свеклы и подсолнечника ранее, чем через 4 года из-за поражения общими болезнями и повреждения вредителями. Важнейшим критерием при выборе предшественника, кроме соблюдения фитосанитарных принципов, является возможность качественно подготовить семенное ложе в период между уборкой предшествующей культуры и севом.

Площадь под рапсом (включая остальные крестоцветные культуры) не должна превышать 15-20 % пашни хозяйства растениеводческой специализации. Этот максимальный уровень можно превысить лишь при наличии научно обоснованного севооборота и отсутствии лимитирующих факторов по выбору и использованию пестицидов. При высокой концентрации рапса в севообороте следует использовать не менее 2 сортов культуры. Доля наиболее продуктивного сорта должна составлять не менее 70-80 %, оставшиеся 20-30 % должны быть заняты сортом с продолжительностью вегетационного периода на 3-4 дня раньше или позже основного сорта.

Озимый рапс с агротехнической точки зрения считается одним из лучших предшественников зерновых культур. Его корневая

система обеспечивает рыхление почвы на большую глубину, а мощный стеблестой затеняет ее на длительное время, оказывая положительное влияние на агрофизические свойства почвы. Возделывание зерновых культур после рапса гарантирует получение прибавки урожая зерна в 5-6 ц/га без дополнительных затрат.

Падалица рапса является сорняком для последующих в севообороте культур, что определяет необходимость тщательной обработки стерни в послеуборочный период.

*Обработка почвы* - один из основных агроприемов, влияющих на получение своевременных всходов, перезимовку растений и, в конечном счете, на урожай семян. Качество основной и предпосевной подготовки почвы является лимитирующим фактором для всей последующей агротехники озимого рапса. Недостатки и просчеты при подготовке почвы к посеву невозможно устранить какими бы то ни было дополнительными мероприятиями.

Обработка почвы в допосевной период должна быть направлена на сохранение и накопление влаги, борьбу с сорной растительностью и падалицей зернового предшественника, создание условий для максимально быстрого разложения растительных остатков.

При безотвальной обработке почвы после зерновых культур очень важно, чтобы солома была либо убрана с поля, либо во время уборки мелко измельчена и равномерно распределена по полю.

В условиях Северного Кавказа после зерновых колосовых предшественников в основном применяется система полупара, состоящая из 1-2-кратного лущения, выполняемого немедленно после уборки предшествующей культуры в одном комплексе с отвальной вспашкой «спелой» почвы на глубину 20-22 см и последующих культиваций. Важное значение придается выравниванию почвы, свальных и развальных борозд. Минимальный интервал между вспашкой и посевом должен составлять 20 дней. Чем короче промежуток времени между вспашкой и посевом, тем мельче должна быть глубина обработки почвы (до 14-18 см). В исключительных случаях, когда нет уверенности, что вспаханное поле к посеву будет подготовлено должным образом, от вспашки лучше отказаться в пользу обработки дисковыми орудиями в два следа на глубину от 6-8 до 13-15 см.



## Озимый рапс

Основная задача данного цикла работ заключается в получении оптимального сложения верхнего слоя почвы, сохранении почвенной влаги, стимулировании прорастания падалицы предшественника и семян сорняков и их удаления механическими обработками (табл. 4.2).

Таблица 4.2 - Агротехнические требования, предъявляемые к основной обработке почвы

Требования	Вспашка	Рыхление плоскорезом	Рыхление дисковым орудием
Отклонение глубины обработки от заданной, см	±2	±2	±2
Наличие пожнивных остатков на поверхности почвы, %	не допускается	80-85	35-40
Комки почвы, см	до 10	3-5	до 10
Высота гребней, см	не более 5	не более 5	до 4
Огрехи	не допускаются		
Высота свальных гребней и глубина развальных борозд, см	не более 5	-	-
Подрезание сорняков	-	полное	полное
Перекрытие смежных проходов агрегата, см	-	10	15-20

Рапс отзывчив на углубление пахотного слоя. Особенно эффективно применение почвоуглубителей на слитых черноземах, лесных и серых почвах. Уплотненную и иссушенную почву после уборки зерновых колосовых и кукурузы на зеленый корм обрабатывают без оборота пласта. После гороха, однолетних трав и пропашных культур на корм почву достаточно обработать 2-3 раза дисковой бороной.

По мере появления сорняков до посева проводятся культивации почвы под углом к направлению основной обработки поля с перекрытием между смежными проходами 15-20 см или применяется гербицид, но не ранее чем за 2 недели до проведения предпосевной культивации. Предпосевную культивацию проводят на глубину заделки семян (3-5 см) с целью формирования семенного ложа, необходимого для получения дружных всходов. Поверхность почвы перед посевом должна быть выровнена.

Агротехнические требования к качеству предпосевной  
культивации

Отклонение от заданной глубины, см	±2
Степень подрезания сорняков, %	100
Высота гребней, см	Не более 3
Качество рыхления (количество комков диаметром более 5 см, шт./м <sup>2</sup> )	3-5

Оптимально подготовленная почва должна состоять из рыхленного слоя выше семенного ложа, на поверхности которого находятся наиболее крупные комки, само семенное ложе должно быть уплотненным. Следует избегать чрезмерного измельчения поверхностного слоя почвы, так как при обильных осадках существует опасность заплывания и образования корки, что может оказать негативное влияние на полевую всхожесть семян.

Минимальная обработка почвы под озимый рапс возможна лишь на почвах, где ее плотность составляет не более 1,3 г/см<sup>3</sup>, при оптимуме 1,17-1,27 г/см<sup>3</sup>. Такая обработка способствует энергосбережению, защите почв от эрозии, снегозадержанию, сохранению влаги, снижению темпов минерализации органического вещества. Однако следует иметь в виду, что ставка на минимизацию обработки почвы может способствовать ухудшению фитосанитарной обстановки, что подразумевает обязательное использование пестицидов.

*Посев.* Основа для реализации биологического потенциала продуктивности сорта закладывается при посеве и зависит от качества семенного материала, нормы высева, глубины заделки семян, своевременности появления дружных всходов и равномерности их распределения на поле.

*Срок посева.* Для формирования высокого урожая срок посева у озимого рапса имеет первостепенное значение, так как генеративные органы, определяющие уровень будущего урожая, закладываются в период осенней вегетации растений. Срок посева должен обеспечить получение розетки с 7-8 настоящими листьями, диаметром корневой шейки равным 8-10 мм и высотой стебля не более 2 см без тенденции к удлинению. При определении оптимального срока посева следует учитывать, что для достижения оптимальных кондиций растениям рапса озимого требу-

## Озимый рапс

ется 55-60 суток с момента появления всходов до прекращения осенней вегетации. Оптимальным является посев за 20-30 дней до сроков сева озимых зерновых, принятых для зоны. Не следует высевать рапс ранее указанных оптимальных сроков из-за риска перерастания растений.

*Норма высева семян* является фактором, влияющим на состояние посевов перед уходом в зиму и перезимовку, и тем самым на будущий урожай. Повышенные нормы высева семян и несоответствие густоты стояния растений оптимальным параметрам отрицательно влияют на зимостойкость, поражение грибными болезнями, приводят к полеганию стеблестоя и снижению урожайности.

Норма высева семян должна обеспечить количество растений весной в пределах 50-60 шт./м<sup>2</sup>. Высевать следует на треть больше, т. е. 65-80 штук всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>, или 650-800 тыс. семян на 1 га, что соответствует 3,0-3,5 кг/га.

Для определения нормы высева семян используют следующую формулу:

$$\text{Норма высева, кг/га} = \frac{\text{Количество растений на 1 м}^2 \times \text{Масса 1000 семян, г}}{\text{Полевая всхожесть, \%}}$$

Норму высева, выраженную количеством всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>, можно вычислить по формуле:

$$\text{Норма высева, семян/м}^2 = \frac{\text{Количество растений на 1 м}^2}{\frac{\text{Всхожесть, \%}}{100} \times \frac{\text{Полевая всхожесть, \%}}{100}}$$

Получение запланированной нормы высева предполагает использование хорошо отрегулированной посевной машины, которая равномерно распределяет семена на подготовленное, уплотненное семенное ложе.

При посеве за неделю до наступления оптимального агротехнического срока норму высева семян рекомендуется уменьшить на 1 кг/га, при запаздывании с посевом, а также при недостатке влаги в почве и отсутствии предпосылок для выпадения осадков в течение недели после посева – увеличить на 1 кг/га.

В случае несоответствия подготовленного к посеву поля агротехническим требованиям, предъявляемым к качеству предпосевной подготовки почвы, допускается увеличение нормы высева семян до 5 кг/га или 1,2 млн. всхожих семян на 1 га.

*Глубина заделки семян* при посеве должна составлять 2,0-2,5 см. Более глубокая заделка семян – до 3,0 см применяется при недостатке влаги в почве. Важно, чтобы семена рапса имели необходимый для получения дружных всходов контакт с почвой, поэтому обязательным приемом является прикатывание засеянного поля. От прикатывания следует отказаться при достаточном увлажнении почвы. В прикатывании нет нужды в случае, если посевная машина оборудована специальными прикатывающими устройствами.

*Ширина междурядий* при посеве озимого рапса должна быть минимальной для обеспечения равномерности распределения растений и оптимизации их площади питания. Одинаковые как для зерновых, так и для рапса междурядья 12,5, 15,0 и 19 см в зависимости от посевной машины обеспечивают получение максимальной урожайности семян масличной культуры.

Поскольку в течение вегетационного периода по рапсовым полям приходится проезжать различным агрегатам, следует предусмотреть использование технологической колеи, что обеспечит равномерность внесения химических средств защиты растений и удобрений, их экономию, минимизацию ущерба от проезда по стеблестоя, увеличение производительности труда, снижение потерь урожая и повышение урожайности семян.

*Применение удобрений.* Озимый рапс особо требователен к режиму питания. Минеральные удобрения являются одним из основных факторов формирования урожая капустных культур. На формирование 1 т урожая семян рапс расходует 50-60 кг азота, 25-35 кг фосфора, что в 2 раза больше, чем зерновые культуры, а также в 3-5 раз больше калия (40-60 кг), кальция, магния, бора и серы. Максимальное потребление элементов минерального питания растениями озимого рапса приходится на период бутонизации-цветения.

Рациональная система питания растений должна обеспечивать получение стабильно высоких урожаев озимого рапса на уровне 3,0-4,0 т семян с 1 га и более.

*Азот.* Рапс особенно требователен к уровню азотного питания и срокам внесения азотных удобрений. При недостатке азота растения приобретают светло-зеленую, а затем желтую окраску; листья окрашиваются в желтый или оранжево-красный цвет с красными жилками, засыхают и опадают.

Озимый рапс в большинстве случаев не испытывает недостатка в азоте в осенний период, а его внесение особенно на ранних и загущенных посевах снижает зимостойкость растений.

Весенние подкормки азотом проводят в 1-3 приема как до возобновления вегетации рапса по мерзлоталой почве (в февральские окна), так и в более поздние сроки до фазы бутонизации-начала цветения.

Примерную дозу азотного удобрения можно определить, исходя из того, что для получения 1 ц семян необходимо внесение 4-6 кг азота в зависимости от плодородия почвы. Таким образом, на почвах со средним уровнем содержания азота под планируемый урожай семян более 3,0 т/га (при условии удовлетворительного состояния посевов на момент начала весенней вегетации) необходимо внести не менее  $N_{100}$  на 1 га.

*Фосфор* необходим для создания мощной корневой системы рапса и увеличения семенной продуктивности.

При недостатке фосфора в начале вегетации растений подавляется рост, листья приобретают темно-зеленую окраску, в дальнейшем становясь розово-лиловыми по краям, а при остром дефиците вся пластинка листа краснеет.

Потребность растений озимого рапса в фосфоре изменяется в течение вегетации: от всходов до образования розетки - 10 %, от начала весенней вегетации до конца цветения - 70 %, от окончания цветения до созревания - 20 % общего потребления. На кислых почвах следует вносить фосфорные удобрения в виде двузамещенного фосфата кальция, а на нейтральных и щелочных - в виде суперфосфата.

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

При недостатке калия старые листья растений озимого рапса сначала сморщиваются, становятся красно-коричневыми, затем края и кончики листовых пластинок становятся желтыми, позднее

эта окраска распространяется к середине листа; цветки увядают и опадают.

В осенний период вегетации растения озимого рапса потребляют до 20 % калия, от начала отрастания весной до конца цветения – около 80 % общей потребности.

Фосфорные и калийные удобрения под озимый рапс следует вносить под предшествующую культуру или в полной дозе ( $P_{30-60}K_{30-60}$  в зависимости от обеспеченности почвы этими элементами) при основной обработке почвы.

При недостаточном содержании в почве микроэлементов следует использовать микроудобрения. Особенно снижается урожай рапса при дефиците серы и бора.

При недостатке серы молодые листья растений слабо развиваются, желтеют; более старые становятся бледными с малиновой окраской центральной жилки и краев, заворачиваются вовнутрь. Цветки становятся бледно-желтыми, а затем белыми, семена щуплыми, количество стручков и семян в стручке снижается. Растения озимого рапса осенью почти не нуждаются в сере. Дефицит серы может быть компенсирован использованием при весенней подкормке азотных удобрений, содержащих серу (сульфата аммония) из расчета 1 кг серы на 1 ц плановой урожайности семян.

При недостатке бора молодые листья растений озимого рапса становятся блестящими, края заворачиваются наружу, старые – жесткими, желто-оранжево-красной окраски по краям; стебель утолщается, цветение задерживается, образуется мало стручков и семян. Дефицит бора устраняется внесением борного суперфосфата либо опрыскиванием посевов раствором борной кислоты (2 кг/га) или солюбора ДФ (2 кг/га) в период бутонизации до цветения.

*Применение гербицидов.* При получении дружных всходов, нормальном развитии розетки листьев с осени и оптимальном стеблестое во время весеннего периода вегетации, как правило, не возникает необходимости в применении гербицидов на посевах рапса. При благоприятных условиях возделывания озимый рапс является одной из самых конкурентоспособных по отношению к сорной растительности сельскохозяйственных культур.

На конкуренцию рапса по отношению к сорнякам в первую очередь влияют культура земледелия (севооборот, оптимальный срок сева, качество подготовки семенного ложа, густота продук-

## Озимый рапс

тивного стеблестоя), время появления всходов рапса, сорняков и их видовой состав.

Для подавления злаковой и двудольной сорной растительности после посева рапса и до появления всходов культуры эффективно применение почвенных гербицидов Бутизан 400, КС (400 г/л), Клоцет, КЭ (720+60 г/л) и Комманд, КЭ (480 г/л) (табл. 4.3).

Таблица 4.3 – Гербициды, рекомендованные к применению на посевах озимого рапса

Препарат	Время применения	Норма расхода, л/га, л/т, кг/га	Срок ожидания, кратность обработки	Вредный объект
1	2	3	4	5
Зеллек–супер, КЭ (104 г/л к-ты)	Опрыскивание в фазе 2–3 листьев сорных растений	0,5	60(1)	Однолетние злаковые
	Опрыскивание при высоте 10-15 см пырея ползучего, независимо от фазы развития культуры	1,0		Пырей ползучий
Агрон, ВР (300 г/л)	Опрыскивание в фазе 3–4 настоящих листьев культуры (семенные посевы). Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	0,3–0,4	– (1)	Виды осота, ромашки, горца
Корректор, ВР (300 г/л)				
Лорнет, ВР (300 г/л)	До появления цветочных бутонов культуры (семенные посевы)	0,3–0,4	– (1)	Виды осота, ромашки, горца, бодяка
Лонтрел гранд,ВДГ (750 г/кг)	До появления цветочных бутонов культуры (семенные посевы)	0,12	– (1)	Однолетние и многолетние двудольные сорняки, в т.ч. виды бодяка и осота

Озимый рапс

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Фуроре Ульт-ра, ЭМВ (110 г/л)	Опрыскивание по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения	0,50–0,75	– (1)	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, просо куриное)
Фуроре Супер 7,5, ЭМВ (69 г/л)	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры)	0,8–1,2	– (1)	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, просо куриное)
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л)	Опрыскивание в фазе 2–4 листьев сорняков	1,0–1,5	60(1)	Однолетние злаковые
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л)	Опрыскивание при высоте пырея ползучего 10–15 см	2,0–2,5	60(1)	Пырей ползучий
Миура, КЭ (125 г/л)		0,8–1,2		Многолетние злаковые (пырей ползучий)
Пантера, КЭ (40 г/л)	Опрыскивание в фазе 2–4 листьев сорняков независимо от фазы развития культуры	0,75–1,0	45 (1)	Однолетние злаковые
	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10–15 см независимо от фазы развития культуры	1,0–1,5		Многолетние злаковые (пырей ползучий)
Бутизан 400, КС (400 г/л)	Опрыскивание почвы до всходов культуры	1,5–2,0	– (1)	Однолетние злаковые и двудольные сорняки
Клоцет, КЭ (720 + 60 г/л)		1,3–1,5	60(1)	
Комманд, КЭ (480 г/л)		0,15–0,2	60(1)	
Фурэкс, КЭ (90 г/л)	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам с фазы 2 листьев до конца кущения	0,6–0,9	– (1)	Однолетние злаковые сорняки (овсюг, виды щетинника, просо куриное)



Озимый рапс

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев сорняков независимо от фазы развития культуры	0,75-1,0	60(1)	Однолетние злаковые
	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10–15 см	1,5–2,0	60(1)	Многолетние злаковые (пырей ползучий)
Форвард, МКЭ (60 г/л)	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков	0,9–1,2	60(1)	Однолетние злаковые сорняки
	Опрыскивание посевов при высоте пырея 10–15 см	1,2–2,0		Многолетние злаковые сорняки (пырей ползучий)
Галера 334, ВР (267+67 г/л)	Опрыскивание вегетирующих растений весной с фазы 3-6 настоящих листьев до появления цветочных бутонов у рапса	0,3-0,35	52(1)	Однолетние и многолетние двудольные, в т.ч. подмарейник цепкий, виды ромашки, горца, щирицы, мари, гречишка вьюнковая, виды бодяка, осота и другие сорняки
Бис 750, ВДГ (750 г/кг)	Опрыскивание посевов до начала бутонизации	0,12	-(1)	Виды ромашки, горца, осота, бодяка
Пираклид, ВДГ (750 г/кг)	Опрыскивание посевов до начала бутонизации	0,12	60(1)	Виды ромашки, горца, осота, бодяка
Эльф, КЭ (500 г/л)	Опрыскивание посевов до начала бутонизации	0,1-0,3	60(1)	Виды ромашки, горца, осота, бодяка
Таргет Гипер, КЭ (250 г/л)	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев сорняков	0,2-0,4	60(1)	Однолетние злаковые
	Опрыскивание посевов при высоте пырея 10–15 см	0,4-0,6		Многолетние злаковые (пырей ползучий)
Парис, КЭ (51,6 г/л)	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев сорняков	1-2	60(1)	Однолетние злаковые

## Озимый рапс

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
Граминион, КЭ (150 г/л)	Опрыскивание посевов весной в фазе 2-6 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры	0,4-0,6	60(1)	Однолетние злаковые
	Опрыскивание посевов весной при высоте пырея 10-20 см независимо от фазы развития культуры	1,0-1,5		Многолетние злаковые (пырей ползучий)

Для борьбы с трудноискоренимыми сорняками, такими как осоты, бодяки, вьюнок, многолетние злаковые эффективно применение в системе основной подготовки почвы гербицидов ураган форте 3-4 л/га, раундап 4-6 л/га и др.

Посевы рапса изреженные и засоренные падалицей озимых зерновых обрабатывают гербицидами в период, когда розетки листьев масличной культуры не успели сомкнуться в междурядьях.

*Применение регуляторов роста.* Целью применения регуляторов роста на посевах озимого рапса является:

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

Кроме того, регуляторы роста (из группы азолов) применяются как средства химической защиты растений рапса от фомоза, склеротиниоза, цилиндроспориоза, ботритиса и альтернариоза. В настоящий момент разрешены к использованию на территории РФ препараты фоликур и колосаль (действующее вещество – тебуказнозол) при норме расхода 0,3-0,7 л/га осенью в фазе 4-6 настоящих листьев при угрозе перерастания и 0,5-1,0 л/га весной в фазе бутонизации.

### 4.6. Защита посевов от вредителей и болезней

На посевах рапса отмечено около 50 видов вредителей, которые могут значительно снизить урожай или вызвать гибель посевов. Повсеместно на территории южного региона РФ наиболее опасными вредителями являются крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, скрытнохоботники, рапсовый пилильщик, капустная моль, капустная тля, белянки, крестоцветные клопы и капустная совка.

*Крестоцветные блошки* (род *Phyllotreta*). На рапсе встречается 6 видов крестоцветных блошек. Наиболее распространены: рапсовая блоха, волнистая, синяя, черная и южная крестоцветные блошки.

Зимуют взрослые жуки под различными растительными остатками и в почве. Весной вышедшие из диапаузы жуки первое время питаются крестоцветными сорняками. Наибольший вред наносят перезимовавшие жуки, которые повреждают преимущественно листья, очень редко черешки листьев и еще реже цветки и стручки. Поврежденная ткань подсыхает, выкрашивается с образованием мелких отверстий. С небольшими повреждениями растение легко справляется, но если вредитель нападает в массе, растение задерживается в росте, сильно объеденные листья засыхают, иногда погибает и все растение. При жаркой и сухой погоде блошки могут за 1-2 дня полностью уничтожить всходы рапса на поле (рис. 4.1).

*Рапсовый цветоед* (*Meligethes aeneus* F.) является одним из наиболее часто встречающихся вредителей озимого рапса. Зимуют жуки под сухими листьями и остатками растений. Рано весной они появляются на цветках различных травянистых растений, затем переселяются на сорные капустные. По мере появления бутонов на рапсе жуки заселяют их (рис. 4.2).

Питаются рапсовый цветоед внутренними частями бутонов и цветков. Поврежденные бутоны опадают. Самки откладывают по 1-2 яйца в нераспустившиеся бутоны. Появляющиеся через 5-10 дней личинки питаются пыльцой, повреждают пестики, иногда могут выесть пыльники. При численности 3 и более личинок на один цветок происходит значительное снижение урожая.

*Семенной скрытнохоботник* (*Ceutorhynchus quadridens* Panz.). Зимуют жуки в верхних слоях почвы или под растительными остатками. Весной вышедшие из мест зимовки жуки повреждают стебли и бутоны сначала у крестоцветных сорняков, а затем и у культурных растений. Самки прогрызают отверстия в стручках и откладывают в них яйца, где спустя 8 дней развивается личинка, питающаяся семенами (рис. 4.3).

*Галлица капустная или стручковый комарик* (*Dasineura brassicae* Winn.). Муха длиной 1,2-1,5 мм, задняя часть тела красного цвета. Личинки длиной до 2 мм, желтовато-белые. Зимует в виде куколки в почве. Появляется на рапсовом поле в момент опадения первых цветков. Откладывает яйца в формирующиеся стручки. В стручке обычно находится несколько (иногда до 20) личинок, которые высасывают незрелые семена. Поврежденные

вредителем стручки желтеют, впоследствии растрескиваются. Потери урожая семян могут быть весьма значительными.

*Стеблевой капустный скрытнохоботник (Ceutorhynchus quadridens* Panz.) Зимуют жуки под растительными остатками. Весной пробуждаются довольно рано, когда температура почвы достигает +8...+9 °С. Жуки питаются сначала на дикорастущих, а потом на культурных растениях, выгрызая небольшие мины в стеблях, черешках или жилках листьев.

Самки откладывают яйца в камеры, которые они выгрызают обычно в средней жилке листа или же в черешках и стеблях. Личинки прогрызают ходы в жилке, переходят в черешок, а иногда в стебель, опускаясь до корня. Взрослые личинки прогрызают у основания стебля отверстие, выползают из него и окукливаются в верхних слоях почвы (рис. 4.4).

*Капустная тля (Brevicoryne brassicae* L.). Бескрылая тля длиной 2,6 мм серо-зеленая с «мучнистым» восковым налетом. Крылатые тли до 2,5 мм. Зимуют в фазе яйца на двулетних крестоцветных сорняках. Весной из яиц выходят личинки, которые превращаются в самок-основательниц.

Крылатая тля перелетает на рапсовые поля, образуя колонии различного размера. Первые колонии образует на лицевой стороне листьев и стеблях рапса. Взрослые тли и их личинки высасывают клеточный сок из растений, вызывая обесцвечивание и увядание листьев, опадение цветов и усыхание стручков. Потери урожая семян рапса могут достигать 20 % (рис. 4.5). Наиболее благоприятными для развития тли являются умеренно влажные и теплые годы. Обильные осадки и холодная погода сдерживает рост численности вредителя, а в ряде случаев вызывает его гибель.

*Рапсовый пилильщик (Athalia rosae* L. Christ.). Взрослое насекомое длиной 7-8 мм, имеет блестящую ярко-оранжевую окраску. Личинка (ложногусеница) от серо-зеленого до черного цвета, длиной 15-20 мм (рис. 4.6). Зимует личинка внутри плотного кокона в почве. Вылет взрослых пилильщиков наблюдается в конце апреля - начале мая.

Пилильщик заселяет посевы рапса очагами, предпочитая загущенные и засоренные посевы. Самки пилильщиков откладывают яйца на нижнюю сторону листьев. При этом самка прорезает яйцекладом кожицу листа, обычно вдоль жилок, и откладывает по одному или по несколько яиц, которые можно обнаружить по вздутиям в местах откладки. Вышедшие из яиц личинки беспорядочно объедают листья, оставляя, как правило, только толстые жилки.

*Капустная совка (Mamestra brassicae L.)*. Зимует куколка в почве на глубине 9-12 см. На юге России бабочки вылетают в мае. При прохладной погоде и повышенном количестве осадков вылет бабочек задерживается. Летают они ночью, а днем прячутся в траве. Самки откладывают яйца группами, на нижнюю сторону листа различных капустных растений по 30-80 шт. Средняя плодовитость 600-700 яиц. Основной вред наносят гусеницы, они соскабливают мякоть листьев небольшими участками, затем расплозаются и проедают на листьях отверстия неправильной формы. Питаются гусеницы преимущественно ночью, а днем прячутся у основания растений. Закончив развитие, гусеницы углубляются в почву, окукливаются в особых пещерках и остаются там на зимовку. В условиях южного региона РФ капустная совка дает два поколения в год (рис. 4.7).

*Капустная белянка (Pieris brassicae L.)*. Бабочка капустной белянки достигает в размахе крыльев 55-60 мм, крылья белые, на их вершинах черная серповидная кайма (рис. 4.8).

Гусеницы младшего возраста располагаются на нижней стороне листьев и выгрызают мякоть, взрослые – преимущественно на верхней стороне и съедают ткань листа, оставляя одни толстые жилки. Первое время гусеницы держатся вместе, а с 4-5 возраста расплозаются и живут одиночно. Капустная белянка развивается в 2-3 поколениях.

*Репная белянка (Pieris rapae L.)*. По внешнему виду похожа на капустную белянку, отличается от нее меньшими размерами (рис. 4.9).

Самки откладывают по одному яйцу на верхнюю или нижнюю сторону листа; гусеницы объедают листья и проделывают в них небольшие отверстия неправильной формы, уничтожая листовую пластинку целиком, включая и толстые жилки.

*Крестоцветные клопы (род Eurydema)*. Наиболее распространен рапсовый клоп (*Eurydema oleraceae L.*) (рис. 4.10).

Вышедшие из мест зимовки клопы питаются сначала на сорных капустных растениях, а с появлением всходов культурных крестоцветных в массе перелетают на них.

Вредят взрослые клопы и личинки, высасывая клеточный сок из листьев или цветоносов, вызывая пожелтение, увядание, а иногда и полную гибель поврежденного растения. В месте, где был сделан укол клопом, появляется светлое пятнышко, вокруг которого растительная ткань постепенно отмирает и выпадает, в результате чего образуется неправильной формы отверстие. У поврежденных клопами семенников цветки и завязи осыпаются

## Озимый рапс

или образуются щуплые семена. Вредоносность клопов зависит от погодных условий весны и начала лета.

Своевременное и тщательное уничтожение сорной растительности на полях, обочинах полей и дорог должно быть обязательным мероприятием, так как на засоренных посевах значительно возрастает численность крестоцветных блошек, различных видов тлей, рапсового пилильщика, лугового мотылька, рапсового цветоеда и других фитофагов.

Применять химические средства защиты рекомендуется только при показателях, превышающих пороги вредоносности (табл. 4.4).

Таблица 4.4 – Пороги вредоносности вредителей на рапсе

Вредитель	Фазы развития культуры	Порог вредоносности, экз./м <sup>2</sup> , растение
Крестоцветные блошки	всходы, 2 настоящих листа	2 жука/раст. (при заселении не менее 10 % растений)
Репная белянка	всходы, образование розетки	2-3 гусеницы/раст. (при заселении не менее 10 % растений)
Капустная белянка		3-5 гусениц/раст.
Капустная моль	всходы	2-5 гусениц/раст. (при заселении не менее 10 % растений)
Капустная совка	всходы, образование розетки	2-3 гусеницы/раст. (при заселении не менее 5 – 10 % растений)
Рапсовый пилильщик	всходы, образование розетки	3-5 ложногусениц/раст. (при заселении не менее 10 % растений)
Рапсовый цветоед	бутонизация, появление первых цветков	2-3 жука/раст.
Семенной скрытнохоботник	бутонизация, появление первых цветков	1-2 жука/раст.
Капустная тля	бутонизация	2 заметные колонии/м <sup>2</sup>
Крестоцветные клопы	бутонизация, цветение, созревание семян	2-3 клопа/раст.
Горчичный листоед	в течение вегетации	2-3 личинки/раст.
Рапсовый листоед		
Луговой мотылек		
Горчичная белянка		
Стеблевой скрытнохоботник		

## Озимый рапс

При проведении химических обработок следует учитывать, что использование одних и тех же инсектицидов может привести к появлению устойчивых популяций вредителей. Поэтому необходимо проводить чередование разрешенных для применения на рапсе препаратов (табл. 4.5).

Таблица 4.5 – Инсектициды, рекомендованные к применению на посевах озимого рапса

Препарат	Норма расхода, л/га, л/т	Вредный объект	Время применения	Срок ожидания, кратность обработки
1	2	3	4	5
Альфашанс, КЭ (100 г/л)	0,10–0,15	Рапсовый цветоед, крестоцветные блошки	Опрыскивание в период вегетации	20 (2)
Кинмикс, КЭ(50 г/л)	0,2–0,3			20 (2)
Децис Про-фи, ВДГ (250 г/кг)	0,03	Рапсовый цветоед, клопы, белянки, блошки	Опрыскивание в период вегетации	44 (2)
Банкол, СП (500 г/кг)	1,0	Рапсовый цветоед	Опрыскивание в период вегетации	– (2)
Вантекс 60, МКС(60 г/л)	0,04–0,06			47 (1)
Фьюри, ВЭ (100 г/л)	0,1			20 (2)
Таран, ВЭ (100 г/л)	0,1			60 (1)
Каратэ Зеон, МКС (50 г/л)	0,10–0,15			20 (2)
Гладиатор, КЭ (50 г/л)	0,10–0,15			30 (2)
Алтын, КЭ (50 г/л)	0,10–0,15			20 (2)
Лямбда-С, КЭ (50 г/л)	0,10–0,15			20 (2)
Кунгфу, КЭ (50 г/л)	0,10–0,15			7 (2)
Брейк, МЭ (100 г/л)	0,05–0,07			20 (2)
Тарзан, ВЭ (100 г/л)	0,1			30 (2)

## Озимый рапс

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5
Арриво, КЭ (250 г/л)	0,15–0,20	Рапсовый цветоед, крестоцветные блошки, клопы, белянки, тли	Опрыскивание в период вегетации	– (3)
Суми–альфа, КЭ (50 г/л)	0,2–0,3	Рапсовый цветоед, крестоцветные блошки	Опрыскивание в период вегетации	20 (2)
Фастак, КЭ (100 г/л)	0,1– 0,15			30 (2)
Каратэ, КЭ (50 г/л)	0,1– 0,15	Рапсовый цветоед	Опрыскивание в период вегетации	20 (2)
Самум, КЭ (50 г/л)	0,1-0,5			
Чинук, СК (100 + 100 г/л)	20,0	Крестоцветные блошки	Обработка семян	– (1)
Фурадан, ТПС(350 г/л)	15,0			– (1)
Круйзер Рапс, КС (280+32,3 +8 г/л)	15,0			– (1)
Круйзер, КС (350 г/л)	8-10			– (1)
Табу, ВСК (500 г/л)	6–8			60 (1)
Цунами, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15			Рапсовый цветоед, крестоцветные блошки
Альфас, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15	20 (2)		
Фаскорд, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15	20 (2)		
Цепеллин, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15	20 (2)		
АльтАльф, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15	20 (2)		
Аккорд, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15	20 (2)		
Альтерр, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15	20 (2)		
Альфацин, КЭ (100 г/л)	0,1-0,15	20 (2)		



## Озимый рапс

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5
Ди-68, КЭ (400 г/л)	0,6	Крестоцветные блошки	Опрыскивание всходов	-(1)
Рогор-С, КЭ (400 г/л)	0,6			-(1)
Хинуфур, КС (436 г/л)	9,6-12,0	Крестоцветные блошки	Обработка семян на специальных установках перед посевом	-(1)
Сенсей, КЭ (50 г/л)	0,1-0,15	Рапсовый цветоед	Опрыскивание в период вегетации	20 (2)
Маврик, ВЭ (240 г/л)	0,2			30 (2)

Из болезней большую опасность для рапса представляют альтернариоз, белая гниль, чёрная ножка, ложная мучнистая роса, фомоз и мучнистая роса. Реже встречаются белая ржавчина, серая гниль, цилиндроспороз, белая пятнистость, фузариозное увядание и другие.

*Чёрная ножка.* Возбудителями болезни являются полусапроотрофные почвенные грибы из родов *Pythium* Pringsh., *Rhizoctonia* DC и *Olpidium* A. Br. Источник инфекции – зараженные растительные остатки в почве, семена.

Поражает всходы рапса. Семядоли и листья желтеют, растения отстают в росте, теряют тургор, полегают, а позже усыхают. У корневой шейки происходит размягчение и загнивание тканей. Корневая система больных растений рапса плохо развита, корни второго и третьего порядка отмирают. Такие растения легко выдергиваются из почвы. Заболевание чаще проявляется, если в период всходов на поверхности почвы образуется корка (после дождя), задерживается доступ воздуха к корням, на почвах с тяжелым механическим составом после дождя, а также на кислых и засоленных. При сильном развитии болезни посевы рапса могут значительно изреживаться.

*Фомоз* (рак стебля). Возбудитель - гриб *Phoma lingam* Desm. Является одной из самых вредоносных болезней рапса (рис. 4.11). Один процент зараженных семян может вызвать эпифитотию. При

поражении стручков *Ph. lingam* масса семян и содержание в них масла могут снижаться у озимого рапса вдвое.

Болезнь проявляется как на всходах, так и на взрослых растениях. На гипокотиле проростков и семядолях вначале обнаруживаются водянистые пятна различной формы, которые позднее подсыхают и приобретают светло-серый или пепельный цвет. В местах поражения можно увидеть рассеянные темные точки – пикниды возбудителя болезни.

На листьях и стручках фомоз проявляется в виде серых сухих пятен, слегка вдавленных на стручках, часто с концентрической зональностью. На поверхности пятен хорошо заметны черные пикниды. Гриб вызывает преждевременное созревание и растрескивание стручков. Инфекция со створок может распространяться на семена, которые становятся щуплыми и тусклыми.

*Альтернариоз* (черная пятнистость рапса). Возбудители - грибы рода *Alternaria* spp, обладают широкой органотропной и стадийно-возрастной специализацией. Способны поражать вегетативные и генеративные органы растения в течение всей вегетации (рис. 4.12, 4.13).

Наибольший вред растениям рапса наносится в случае, когда заражение происходит в конце цветения или во время развития стручков. У пораженных семян рапса снижается масличность на 20-25 %, всхожесть на 30-45 %.

На листьях альтернариоз проявляется в виде округлых концентрических, постепенно сливающихся пятен бурой и черно-бурой окраски с желтоватой каймой, диаметром до 15 мм. Листья преждевременно отмирают и опадают.

На пораженных стеблях, ветвях, стручках появляются темные блестящие пятна различной конфигурации и величины. Позже на пятнах образуется черный густой налет.

Чередование влажной и сухой погоды в период созревания способствует эпифитотийному развитию болезни, происходит преждевременное созревание растений, стручки растрескиваются и образуются недоразвитые семена.

*Пероноспороз* (ложная мучнистая роса). Возбудитель - гриб *Peronospora brassicae* Gaeum. Считается одним из наиболее распространенных заболеваний рапса. Осенью поражается около 30

% листьев, весной – 20-80 %. Если поражение происходит в начальный период развития культуры, растение погибает. Представляет особую опасность в районах с достаточным увлажнением (рис. 4.14).

При поражении стручков ложной мучнистой росой масса 1000 семян снижается у озимого рапса в 1,5 раза, масличность семян – на 5-10 %. При интенсивном развитии болезни недобор зеленой массы рапса может составлять 15-25 %. Недобор урожая семян при умеренном развитии болезни может достигать 10-20 %, а в годы эпифитотий – 40-50 %.

*Белая гниль.* Возбудитель - гриб *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary, паразитирующий кроме рапса еще более чем на 300 видах растений, относящихся к 64 семействам однодольных и двудольных. Потери урожая семян рапса при интенсивном развитии этого заболевания могут достигать 50 %. При поражении склеротиниозом стручков масса 1000 семян снижается у озимого рапса в 3 раза. Белая гниль резко снижает качество зеленой массы рапса (рис. 4.15).

Источник инфекции – склероции патогена в растительных остатках и семенах (в виде примеси). В почве склероции могут сохраняться до 5 лет.

Потенциальную опасность для рапса представляют такие болезни, как фузариоз (возбудитель *Fusarium oxysporum* Schlecht.) (рис. 4.16), пепельная гниль (*Sclerotium bataticola* Taub.) (рис. 4.17), белая ржавчина (возбудитель *Albugo candida* (Pers.) Kuntze), бактериоз (возбудители бактерии родов *Xanthomonas* Dows. и *Pseudomonas* Migula).

Против болезней рапса рекомендуется проводить комплекс профилактических, организационно-хозяйственных и защитных мероприятий. Выращивание здорового семенного материала рапса ограничивает распространение наиболее вредоносных болезней. Чтобы предотвратить накопление в почве инфекционного начала и резко снизить поражение растений болезнями, необходимо строго соблюдать чередование культур в севооборотах.

Для защиты озимого рапса от болезней следует использовать разрешенные для применения препараты, как для опрыскивания посевов, так и для протравливания семян (табл. 4.6).

Озимый рапс

Таблица 4.6 – Фунгициды, рекомендованные к применению на озимом рапсе

Препарат	Время применения	Норма расхода, л/га, л/т	Срок ожидания, кратность обработки	Вредный объект
Витавакс 200, СП (375+375 г/кг)	Протравливание семян	2,0-3,0	– (1)	Плесневение семян, пероноспороз, гельминтоспориоз, черная пятнистость
Скарлет, МЭ (100+60 г/л)	Протравливание семян	0,4	60(1)	Корневые гнили, пероноспороз, плесневение семян, альтернариоз
Круйзер Рапс, КС (280+32,3 +8 г/л)	Протравливание семян	15	-(1)	«Чёрная ножка», корневые гнили (грибы рода питиум, ризоктония, фузариум), плесневение семян, фомоз, альтернариоз
Колосаль, КЭ (250 г/л)	Опрыскивание в период вегетации: первое - осенью в фазе 6-8 листьев, второе – при появлении первых признаков болезней в фазу вытягивания стеблей - начала образования стручков в нижнем ярусе растений	1,0	40 (2)	Фомоз, альтернариоз
Карамба, КЭ (60 г/л)		0,75-1,0	80(1-2)	
Титул 390,ККР (390 г/л)		0,26-0,32	60(2)	
Фоликур, КЭ(250 г/л)	Опрыскивание в период вегетации	1,0	40 (2)	Склеротиниоз, альтернариоз
Тилт, КЭ (250 г/л)		0,5	30(1-2)	Фомоз, альтернариоз
Прозаро, КЭ (125+125 г/л)	Опрыскивание в период вегетации при появлении первых признаков болезней, последующие через 10-14 дней	0,6-0,8	20(2)	Фомоз, альтернариоз

#### 4.7. Уборка урожая

*Уборка урожая* – один из самых важных элементов технологии возделывания рапса. Убирают его напрямую, хотя возможен и отдельный способ уборки. По данным Армавирской опытной станции ВНИИМК, прямое комбайнирование – наиболее эффективный способ уборки, позволяющий сократить потери семян на 25-30 % в сравнении с отдельной уборкой (табл. 4.7).

Таблица 4.7 – Урожайность семян озимого рапса в зависимости от способа уборки (т/га)

Способ уборки	Стеблей	
	полеглый	неполеглый
Отдельная уборка (контроль)	1,82	2,02
Прямое комбайнирование	2,28	2,56
Прямое комбайнирование с предварительной десикацией	2,38	2,73

В случае необходимости проведения предуборочной десикации при сильном засорении ромашкой и подмаренником, а также при неравномерном созревании обработку посевов проводят препаратом баста, ВР (150 г/л) в начале естественного созревания при побурении 70-75 % стручков или влажности семян 30-35 % с нормой расхода препарата при сильной засоренности 2,0-2,5 л/га, при слабой засоренности – 1,5-2,0 л/га. Расход рабочей жидкости должен составлять 200-300 л/га.

Прибавка урожая не всегда покрывает расходы на применение десикантов, поэтому их следует применять в исключительных случаях.

Для предотвращения растрескивания стручков в период созревания и уборки урожая, особенно при неустойчивой погоде с грозами, порывистым ветром и ливнями, эффективно применение специальных пленкообразующих препаратов (Авентрол и др.).

Уборку рапса необходимо проводить на высоком срезе, на 2-5 см ниже уровня нижнего яруса стручков. Благодаря этому не только снижаются потери, но и значительно уменьшается влажность семян и количество примесей в ворохе.

Для уменьшения потерь в зоне режущего аппарата следует поддерживать высокую рабочую скорость комбайна (4-6 км/ч), использовать специальную рапсовую жатку с удлиненной платформой режущего аппарата и боковым ножом. Общие потери семян (за жаткой и комбайном) должны быть не более 2-3 %, а травмирование семян – не более 1 %. Сокращение этих потерь возможно при тщательной регулировке и герметизации комбайнов.

Поступающий от комбайна ворох семян при необходимости закладки на хранение немедленно очищают в потоке с уборкой. Влажность семян при этом не должна превышать 8-9 %. Даже кратковременное согревание вороха приводит к резкому снижению технологических (товарных) качеств семян. Целесообразно использовать для сушки установки шахтного типа, при этом температура теплоносителя не выше 55-60 °С.

### **4.8. Экономическая эффективность**

Чистый доход на 1 га при возделывании озимого рапса по адаптивной технологии при средней урожайности за 2008-2010 годы составил порядка 13 тыс. руб. (табл. 4.8, 4.9, 4.10). Внедрение ресурсосберегающих элементов адаптивной технологии возделывания озимого рапса обеспечивает увеличение рентабельности вложения средств на 3 % (213%) в сравнении с традиционной мало затратной (-25 % затрат к адаптивной) технологией.

Исследованиями ВНИИМК установлено, что в зависимости от уровня программируемого урожая, материально-технических и финансовых возможностей сельскохозяйственного товаропроизводителя, затраты на возделывание озимого рапса в зависимости от выбранной технологии в среднем варьируют в пределах 8000-8500 руб. в расчете на 1 га посевной площади.

## Озимый рапс

Таблица 4.8 – Экономическая эффективность возделывания рапса озимого в Российской Федерации по сложившейся и адаптивной технологии в производственных и экономических условиях 2008-2010 гг.

Показатель	Технология	
	адаптивная ресурсосбере- гающая	сложив- шаяся
Урожайность, т с 1 га.	2,06	1,55
Оплата труда с начислениями	1171	1123
ГСМ	1291	1131
Семена	270	270
Ядохимикаты	2579	1559
Удобрения	1030	721
Всего затрат на 1 га, руб.	6345	4808
Накладные	1904	1442
ИТОГО затрат на 1 га, руб.	8249	6250
Средняя цена реализации 1 т, руб.	12500	12500
Себестоимость 1 т, руб.	3999	4032
Чистый доход на 1 га, руб.	17532	13125
Рентабельность, %	213	210

Порогом минимальной урожайности озимого рапса, при котором достигается уровень безубыточного производства при сложившемся среднем уровне цен, в целом для РФ является 0,6-0,7 т семян с 1 га. Однако для целей ведения расширенного воспроизводства, то есть при программировании нормы прибыли не менее 30 % от вложенных средств, следует ориентироваться на минимальный уровень урожайности культуры более 1,0 т с 1 га.

Адаптивная технология, предполагающая использование всего комплекса мероприятий по защите растений и внесению необходимого количества минеральных удобрений, обеспечивает получение урожайности семян озимого рапса на уровне показателя продуктивности культуры, возделываемой при интенсивной технологии.

## Озимый рапс

Таблица 4.9 – Технологическая карта адаптивной технологии возделывания озимого рапса для зоны недостаточного увлажнения южного региона РФ

Наименование операции	Базовый состав агрегата		Эксплуатационная производительность, га/час	Погектарный расход топлива, кг/га
	энергетическое средство	сельхозмашина		
Дискование 1-ое до 5 см	Т-150	БДМ 4х4	2,21	8,09
Дискование 2-ое до 5 см	Т-150	БДМ 4х4	2,21	8,09
Посев	МТЗ-82	СЗТ 5,4	2,54	4,30
Внесение гербицидов	МТЗ-82	ОП 2000	10,90	1,20
Внесение минеральных удобрений (1-ая подкормка)	МТЗ-82	МВУ 900	2,68	2,90
Внесение минеральных удобрений (2-ая подкормка)	МТЗ-82	МВУ 900	2,68	2,90
Обработка против вредителей	МТЗ-82	ОП 2000	10,90	1,20
Уборка урожая	ДОН 1500	-	4,46	7,20
Транспортировка семян к месту очистки, 5 км, т	КАМАЗ	-	22	1,1

Таблица 4.10 – Технологическая карта интенсивной технологии возделывания озимого рапса для зон неустойчивого и достаточного увлажнения южного региона РФ


Наименование операции	Базовый состав агрегата		Эксплуатационная производительность, га/час	Расход топлива, кг/га
	энергетическое средство	сельхозмашина		
1	2	3	4	5
Лущение 1-ое (8-10 см)	Т-150	БДТ-7	4,59	4,29
Лущение 2-ое (8-10 см)	Т-150	БДТ-7	4,59	4,29



## Озимый рапс

Продолжение таблицы 4.10

1	2	3	4	5
Вспашка (20-22 см)	Т-150	ПЛН-6-35	1,29	15,06
Дискование до 5 см	Т-150	БДМ 4х4	2,21	8,09
Культивация (4-5 см)	МТЗ-82	КПС-4	3,10	4,00
Посев	МТЗ-82	СЗТ 5,4	2,54	4,30
Внесение гербицидов	МТЗ-82	ОП 2000	10,90	1,20
Внесение минеральных удобрений (1-ая подкормка)	МТЗ-82	МВУ 900	2,68	2,90
Внесение минеральных удобрений (2-ая подкормка)	МТЗ-82	МВУ 900	2,68	2,90
Обработка против вредителей	МТЗ-82	ОП 2000	10,90	1,20
Уборка урожая	ДОН 1500	-	4,46	7,20
Транспортировка семян к месту очистки, 5 км, т	КАМАЗ	-	22	1,1

Вредоносный объект	Название препарата, действующее вещество	Норма расхода	Время обработки
<b>ИНСЕКТИЦИДЫ</b>			
Рапсовый цветолод, крестоцветные блохи	<b>ФАТРИН, к.з.</b> (альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,1-0,15 л/га	ФАТРИН, к.з.
<b>ГЕРБИЦИДЫ</b>			
Одолопение и многолетние двудольные	<b>БИС 300, в.р.</b> (копираланд, 300 г/л)	0,3 - 0,4 л/га	БИС 300, в.р.
		0,5 - 1,0 л/га	
Одолопение и многолетние двудольные	<b>ПИРАКЛИД, в.г.</b> (копираланд, 750 г/кг)	0,12 кг/га	ПИРАКЛИД, в.г.
Одолопение и многолетние двудольные, в т.ч. подмаренник цепкий	<b>МЕРИДИАН, в.р.**</b> (копираланд, 267 г/л + галаксифон, 67 г/л)	0,3-0,35 л/га	МЕРИДИАН, в.р.
Одолопение злаковые Многолетние злаковые	<b>ГАЛАКТИК СУПЕР, к.з.</b> (галаксифон-Р-метил, 104 г/л)	0,5 л/га	ГАЛАКТИК СУПЕР, к.з.
		1,0 л/га	
По вегетирующим сорнякам осенью после уборки предшественника	<b>ГЛИФИД, в.р.</b> (госфлоразампиная соль глифосата, 360 г/л)	2,0-5,0 л/га	ГЛИФИД, в.р.
<b>ДЕСИКАНТЫ</b>			
Опрыскивание посевов при побурении семян в стручках среднего уровня	<b>СКОРПИОН, в.р.к.</b> (димат, 150 г/л)	1,5-2,0 (А) л/га	СКОРПИОН, в.р.к.
<p><small>** в зависимости от стадии регистрации</small></p>  <p style="text-align: center;"><b>БОРЬБА С СОРНЯКАМИ И ВРЕДИТЕЛЯМИ В ПОСЕВАХ РАПСА</b></p>			



**Меридиан, ВР**  
(267 г/л клопиралида +  
67 г/л пиклорама)\*

**Гербицид**



\* в заключительной стадии регистрации

8-861-255-03-77  
8-918-634-10-73  
[www.garantoptima.ru](http://www.garantoptima.ru)

## 5. Лён масличный

### 5.1. Введение

Лён масличный – ценная техническая культура многостороннего использования. В мировом сельскохозяйственном производстве площади его посевов ежегодно составляют 2,5-3,2 млн. га. Валовой сбор семян достигает 1,9-2,7 млн. т. Основными странами-производителями семян льна являются Индия, Китай, Канада и США. В России ситуация, сложившаяся в агропромышленном комплексе в конце XX – начале XXI столетий, привела к сокращению площадей подо льном масличным с 43 тыс. га в 1990 г. до 4 тыс. га в 1997 г. В настоящее время наблюдается увеличение объемов производства этой ценной масличной культуры (145,9-266,6 тыс. га в 2009-2010 гг.), прежде всего, в Южном, Северо-Кавказском, Приволжском и Сибирском федеральных округах. В 2011 г. только в одной Ростовской области посеяны 129,6 тыс. га льна масличного.

В семенах современных сортов льна масличного содержится до 50 % и выше высушающего масла и до 33 % белка. Благодаря высокому содержанию полиненасыщенных жирных кислот льняное масло образует при высыхании прочную и стойкую пленку. Краски и лаки, полученные на льняной олифе, являются эталонным долговечности и надежности. Масло льна находит широкое применение в полиграфической, кожевенно-обувной, текстильной, электротехнической, пищевой, медицинской, парфюмерной и многих других отраслях промышленности.

Льняное масло обладает уникальными диетическими и лечебно-профилактическими свойствами за счет высокого суммарного содержания полиненасыщенных жирных кислот -  $\alpha$ -линоленовой и линолевой - незаменимых в рационе человека. Лечебные свойства льняного масла позволяют использовать его для лечения и профилактики многих болезней: сердечно-сосудистых, сахарного диабета, ожирения, при желудочно-кишечных заболеваниях, болезнях печени и эндокринной системы и др. Всего 1-2 столовых ложки льняного масла обеспечивают суточную потребность человека в ненасыщенных жирных кислотах.

Льняное семя – один из богатейших источников лигнанов - веществ, обладающих мощным антиоксидантным действием. Кроме

всею прочего лигнаны обладают антиаллергенными, антиконцерогенными, антибактериальными и антимикробными свойствами.

Отходы маслoбойного производства льна (жмыхи и шроты) являются ценным высокобелковым концентрированным кормом для животных, по содержанию незаменимых аминокислот и питательности не уступающим жмыхам подсолнечника и рапса. Один килограмм льняного жмыха содержит 1,14 кормовой единицы и 285 г переваримого протеина. Наличие в льняном жмыхе и шроте пектиновых веществ, разбухающих в воде и дающих густую слизь, делает их ценным диетическим кормом, благотворно влияющим на пищеварение и пригодным для кормления всех видов животных.

В 1 ц мякины льна содержится 27 кормовых единиц и 2 кг белка – это превосходный корм для свиней и овец.

Солома масличного льна может быть использована как сырьё для производства волокна, пакли, ниток, шпагата и тонкой бумаги высокого качества.

Интерес к натуральному льняному волокну, к его использованию в одежде и в быту возрастает год от года. Секрет такой популярности заключается в уникальных санитарно-гигиенических свойствах льняной материи. Основные характеристики льняного волокна: шелковистость и гладкость поверхности, гигроскопичность, воздухопроницаемость, прочность, надёжность, долговечность, универсальность и практичность, гипоаллергенность, антистатичность и т.д. Диапазон разнообразия тканей, производимых из льняной пряжи, поражает воображение – от тончайшего батиста до сверхпрочного брезента.

Непросто перечислить все достоинства одной из древнейших среди возделываемых человеком культур и описать все сферы ее возможного применения. Главное, с чем ассоциируется понятие «лён» в сознании современного человека - это здоровье и комфорт.

### **5.2. Ботаническая характеристика и биологические особенности**

Культурный лён относится к виду *Linum usitatissimum* L. (от латинизированного греческого Linon – нить; латинского usitatissimum – превосходная степень от usitatis – употребительный) семей-

## Лён масличный

ства льновых *Linaceae* Dum. Культурный лён отличается большим разнообразием форм. В России встречается около 40 его видов.

По морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам различают 5 разновидностей культурного льна: долгунцы, межеумки, кудряши, крупносемянные и стелющиеся.



Разновидности культурного льна:

- 1 – лён-долгунец; 2-3 – межеумок; 4 – лён-кудряш;  
5 – стелющийся лён (По А. Я. Соловьеву, 1978)

На семена, для получения масла высеваются в основном кудряши и межеумки. Культурный лён является яровой однолетней культурой, но есть и полуозимые формы.

Стебель растений льна прямостоячий (редко стелющийся), цилиндрический, голый с восковым налетом. Цвет от светло- до темно-зелёного. Высота растений в зависимости от сорта и погодных условий колеблется от 20 до 125 см. Листья очередные, ланцетные, заострённые, сидячие, цельнокрайние, зелёные или сизые, расположены на стебле по спирали.

Корень льна стержневой с многочисленными боковыми ответвлениями, проникающий в почву на глубину 1,5 м и более. Основная масса корней располагается в пахотном и подпахотном горизонтах почвы. Глубина проникновения главного и длина боковых корней, степень их ветвления зависят от обеспеченности питательными веществами и влагой верхних горизонтов почвы, густоты стояния растений, типа и сорта льна и других внешних факторов среды.

## Лён масличный

Цветки правильные диаметром от 20 мм и более, собранные в соцветия – зонтиковидную кисть. Цветок льна состоит из двойного околоцветника, включающего пять чашелистиков и пять лепестков венчика, пяти тычинок и верхней пятигнёздной завязи с пятью раздельными столбиками пестика, оканчивающимися в большинстве случаев булавовидными рыльцами. Существуют льны с узкими лепестками, со свернутыми гофрированными краями. Окраска венчика - от голубой до темно-синей, реже белая, лиловая, розовая или фиолетовая. Пыльники могут быть голубого или оранжевого цвета.



Лён относится к факультативным самоопылителям. В сухую ясную погоду цветки льна начинают распускаться около пяти часов утра, полное открытие цветка наблюдается к 6-6.30 часам в зависимости от температуры воздуха. Пыльники вскрываются немного позже в 6.30-7 часов. В прохладную погоду это запаздывание увеличивается. Если накануне дня цветения стоит холодная погода, то цветение наступает на 1-2 часа позже. Лепестки венчика цветка опадают к 13-14 часам дня, в сухую жаркую погоду цветение ускоряется, при прохладной, пасмурной – затягивается.

Несмотря на приспособленность к самоопылению, возможность перекрёстного опыления у льна полностью не исключена.

Плод – коробочка, разделённая пятью перегородками на пять гнёзд. Каждое гнездо в свою очередь разделено на две половины неполной полулунной перегородкой. Каждая половина несёт одно семя. При полном оплодотворении и нормальном развитии в коробочке формируется 10 семян.

Семя льна плоское, удлинённо-овальное, блестящее, к вершине суживающееся в слегка загнутый носик. Окраска семян в большинстве случаев коричневая, реже жёлтая или оливковая. Существует определённая зависимость между окраской венчика цветка и цветом семян. В большинстве случаев растения с голубыми или фиолетовыми цветками имеют коричневые семена; с белыми, розовыми цветками – жёлтые семена. Семя имеет многослойную оболочку, наружный слой которой благодаря содержащимся в нём полигалактуроновым кислотам во влажных условиях способен набухать и принимать слизистую консистенцию.

Масса 1000 семян у современных сортов льна масличного варьирует в пределах 6,5-9,0 г. Удельный вес льняного семени варьирует в интервале 1,10-1,17 г/см<sup>3</sup>. Толщина семян у масличных сортов льна составляет 0,9-1,6 мм, длина 3,7-5,7 мм, а ширина от 1,8 до 3,2 мм. Имея гладкую и скользкую поверхность, сухие семена льна обладают хорошей сыпучестью.

В течение жизненного цикла роста и развития растения льна масличного различают следующие пять основных фаз: 1) всходы; 2) «ёлочка»; 3) бутонизация; 4) цветение; 5) созревание.

*Фаза всходов.* Семена льна наклёвываются при температуре почвы +3...+5 °С, прорастают при +6 °С, однако для получения быстрых и дружных всходов почва должна прогреться до +10...+12 °С. Всходы льна в зависимости от температуры, влажности, плотности почвы и глубины заделки семян появляются через 4-15 суток после посева. Фаза полных всходов наступает, когда рядки четко просматриваются.

*Фаза «ёлочки»* – от полных всходов до бутонизации. Эта фаза характеризуется медленным ростом растений в высоту в начальный период и быстрым ростом корневой системы. В конце фазы наступает период интенсивного роста растений в высоту, который продолжается и в фазе бутонизации.





*Фаза бутонизации.* В этой фазе растения льна достигают репродуктивной стадии развития. Продолжительность фазы бутонизации составляет от 3 до 7 дней. Прирост растений в высоту достигает 3-6 см в сутки в зависимости от обеспеченности растений влагой и питательными веществами.

*Фаза цветения.* Рост растений в высоту замедляется, а по окончании цветения прекращается. В засуху, при жаркой погоде, период цветения сокращается, что приводит к снижению урожая. В последующем, при выпадении обильных осадков, может наблюдаться вторичное цветение растений льна.

*Фаза созревания.* В этой фазе завершается полностью формирование семян и происходит быстрое одревеснение стебля. Уборку посевов льна необходимо проводить при наступлении полной спелости, при созревании не менее 75 % коробочек.

### **5.3. Требования к почвенно-климатическим условиям**

Лён масличный относится к культурам, предъявляющим к температурному режиму, складывающемуся в период вегетации, весьма умеренные требования. Минимальными температурами, необходимыми для прорастания семян, как и у прочих ранних яровых культур, (к примеру, зерновых) являются +5...+6 °С. Сумма активных положительных температур для полного развития растений от прорастания семени до созревания составляет 1600-1800 °С. Молодые растения льна способны выдерживать кратковременные понижения температуры до -4 °С. Повреждение растений весенними заморозками в отдельных случаях может вызвать усиленное базальное ветвление.

Лён масличный имеет непродолжительный вегетационный период (80-90 суток), интенсивный рост и высокий транспирационный коэффициент, поэтому он достаточно требователен к влаге. Тем не менее, его характерной особенностью является приспособленность к условиям полувзасушливых степных и полустепных районов.

В начальный период роста и развития растений потребность во влаге обеспечивается ее зимними запасами. К тому же до фазы бутонизации лён масличный отличается относительной засухоустойчивостью. В период наиболее интенсивного роста с мая по июнь потребление воды достигает своего максимума. Регионы, где

нет опасности засухи в этот период, наиболее пригодны для возделывания льна масличного. Обильные осадки в фазе цветения не оказывают негативного влияния на образование плодов и завязываемость семян, в то время как в фазе созревания их неблагоприятное действие может проявляться в нежелательном стимулировании вторичного роста, ветвления, цветения и образования корочек, что, в конечном счёте, затрудняет уборку и сказывается на поражаемости растений болезнями и качестве семян. В среднем на образование 1 т семян лён расходует до 440 т воды, что характеризует его как засухоустойчивую культуру.

Требования льна масличного к почвенным условиям традиционно считаются невысокими. Для его выращивания наиболее пригодными считаются средние по механическому составу почвы. Тяжёлые заплывающие почвы, образующие корку, мало пригодны для возделывания льна. К тому же, в таких условиях растения льна могут погибнуть в момент прорастания. Не пригодны для выращивания льна песчаные, холодные илистые, болотистые, почвы с застойной влагой. Лён масличный плохо переносит засоление. Оптимальной реакцией почвенного раствора на более тяжёлых по механическому составу почвах считается  $pH=6,0-6,7$ , на более лёгких –  $5,5-6,0$ .

Вынос элементов питания льном не является постоянной величиной и зависит от почвенно-климатических условий, агротехники и биологических особенностей сортов. На образование 1 тонны семян он расходует 60-75 кг азота, 15-25 кг фосфора и 40-55 кг калия.

### **5.4. Сорта**

Производство льна масличного в современных условиях базируется на возделывании высокоурожайных, высокомасличных, устойчивых к основным патогенам сортах, гарантирующих получение товарной продукции, соответствующей мировым стандартам качества.

В 2011 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, включено 13 сортов льна масличного, из которых 12 сортов отечественной селекции (табл. 5.1).

## Лён масличный

При выборе сорта для возделывания в том или ином регионе необходимо учитывать его генетический потенциал, биологические особенности и цели использования. Сорта льна масличного селекции Всероссийского НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта (г. Краснодар), наилучшим образом адаптированы к почвенно-климатическим условиям юга России. Отличительными особенностями этих сортов являются технологичность, дружность созревания и устойчивость к фузариозному увяданию.

Таблица 5.1 - Сорта льна масличного селекции ВНИИМК, включенные в реестр селекционных достижений РФ

Название сорта	Год регистрации	Регион допуска*
ВНИИМК 620	1994	4,6,7,9
ВНИИМК 630	2004	6
Ручеёк	1998	4,6,7,8
Исилькульский	1978	10
Легур	1990	4,9,10
Северный	1994	4,8,9,10,11
Сокол	1998	4,7,10
Небесный	1996	4,6

\* 4 – Волго-Вятский, 6 – Северо-Кавказский, 7 – Средневолжский, 8 – Нижневолжский, 9 – Уральский, 10 – Западно-Сибирский, 11 – Восточно-Сибирский.

В 2005-2010 гг. более 80 % посевов льна масличного в Российской Федерации было занято сортами селекции ВНИИМК: ВНИИМК 620 и Ручеёк.

*ВНИИМК 620* - урожайность семян до 2,5 т/га, масличность семян до 50,0 %, йодное число масла до 195 ед., высота растений 65-70 см, среднеспелый (80-85 суток), масса 1000 штук семян – 8,0-8,2 г, семена коричневые, цветки голубые. Созревание дружное, устойчив к полеганию и фузариозному увяданию.

*Ручеёк* - урожайность семян до 2,5 т/га, масличность семян 49,5-52,8 %, йодное число масла до 185 ед., высота растений 58-67 см, среднеспелый (82-86 дней), масса 1000 штук семян – 6,7-7,1 г, семена коричневые, цветки голубые. Созревание дружное. Устойчив к фузариозу.

## 5.5. Технология возделывания

Технология возделывания льна масличного базируется на комплексной механизации работ не требующей использования специализированной сельскохозяйственной техники.

Высокие урожаи льна можно получать только при возделывании его на основе использования принципов зонального земледелия, когда оптимально решены вопросы подбора сортов, места в севообороте, разработаны сортовая агротехника, система удобрения в сочетании с комплексом мероприятий по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками.

*Место в севообороте.* Частое возделывание льна на одном и том же поле вызывает явление, называемое «утомлением льна», под которым следует понимать снижение его урожайности вследствие нарушения микробиологического равновесия в почве, накопления патогенных микроорганизмов, особенно грибов – возбудителей фузариозного увядания, которые сохраняют жизнеспособность в почве в течение 5-7 лет. По этой причине лён следует возвращать на прежнее место через 7 лет, то есть в многопольном севообороте он должен занимать одно поле.

Учитывая слабую конкурентоспособность по отношению к сорной растительности, а также чувствительность к переуплотнению почвы лучшими предшественниками для льна следует считать культуры после которых почва остается не засорённой, без чрезмерного переуплотнения, и, кроме того, без избыточного содержания азота и органических остатков. Хорошими предшественниками для льна масличного являются пар чёрный и занятый, картофель, сахарная свёкла, кукуруза, яровые и озимые зерновые, соя.

Подсолнечник и капустные культуры (рапс, сурепица, горчица) считаются неплохими предшественниками для льна масличного, нужно лишь быть готовым к уничтожению их падалицы в посевах льна при помощи гербицидов.

Лён масличный является хорошим предшественником для озимых колосовых культур, так как рано освобождает поле, что позволяет своевременно и качественно подготовить почву для посева. При этом следует учитывать, что при разложении в почве послеуборочных остатков льна вследствие образования органических кислот в отдельных случаях может наблюдаться снижение полевой всхожести семян последующей культуры. Солому

льна после уборки необходимо удалить с поля и сразу же начинать готовить почву под посев озимых во избежание пересушивания верхнего слоя.

Следует избегать приемов, обеспечивающих заделку волокнистой соломы льна в почву, что может привести к неравномерной глубине обработки почвы и полочкам почвообрабатывающей техники.

В настоящее время в передовых льносеющих хозяйствах существует несколько принципов размещения льна масличного в севообороте. В засушливых и с недостаточным увлажнением регионах, где возможный набор культур невелик, лён возделывают после зерновых колосовых, оптимизируя тем самым севообороты за счет разбавления чрезмерно обширного озимого клина.

В регионах неустойчивого и недостаточного увлажнения лён масличный используют для обеспечения оптимального чередования культур в севообороте, размещая его после поздно убираемых культур (кукуруза на зерно, сахарная свёкла, подсолнечник, соя), что позволяет своевременно подготовить почву под посев озимой пшеницы. Можно использовать лён как страховую культуру при пересеве озимых колосовых и рапса, пострадавших из-за неблагоприятных условий зимы.

*Основная обработка почвы* для льна масличного является важнейшим агротехническим приемом. Она должна быть направлена на накопление влаги, создание оптимальных для культуры агрофизических и агрохимических свойств и режимов почвы, уничтожение сорной растительности, предупреждение эрозионных процессов. В каждом конкретном случае предусматривается использование тех или иных систем машин и сельскохозяйственных орудий, определённое сочетание и последовательность выполнения технологических операций.

В зависимости от предшественника, степени и характера засорённости полей, опасности проявления ветровой эрозии (дефляции) применяют различные системы основной обработки зяби с учётом почвенно-климатических условий региона.

Эти системы различаются между собой способами, сроками, глубиной обработки почвы, сочетанием и последовательностью применения комплекса машин, агрегатов и орудий, с использованием широкого диапазона агротехнических приемов - от вспашки

и глубокого рыхления до поверхностных обработок: лущения, культивации, боронования, прикатывания и т.д.

На полях, засоренными однолетними сорняками, применяют систему улучшенной зяби или полупаровую обработку почвы. Если поля засорены многолетними корнеотпрысковыми сорняками, необходимо применять систему послонных обработок почвы.

В районах подверженных ветровой эрозии применяют систему плоскорезных обработок.

При подготовке почвы под лён масличный обязательно проводят осеннее выравнивание зяби, а на тяжелых почвах - весеннее выравнивание.

Применение минимальной и поверхностной систем обработки почвы под лён масличный возможно только в регионах, где плотность сложения почвы не превышает  $1,25 \text{ г/см}^3$ . Минимальная система обработки почвы предполагает вслед за лущением стерни предшественника использование корпусного лущильника или вспашки на глубину 12-14 см. При высокой численности одно- и многолетних сорняков перед такой обработкой проводят опрыскивание гербицидами.

Поверхностная обработка почвы включает в себя лущение стерни на глубину 6-8 см вслед за уборкой предшественника. В дальнейшем при отрастании сорняков проводится опрыскивание гербицидами, а через 14-15 дней повторная мелкая обработка почвы.

*Применение удобрений.* Лён масличный из-за относительно слаборазвитой корневой системы предъявляет высокие требования к уровню плодородия почвы. Он прекрасно использует последнее действие удобрений, внесенных под предшествующую культуру. Лён в наибольшей степени нуждается в азоте в период фазы «ёлочки» - цветения, а в фосфоре и в калии в течение всего вегетационного периода.

Недостаточное снабжение растений азотом отрицательно сказывается на процессе формирования урожая. Но и избыток этого элемента питания негативно влияет на устойчивость к полеганию, содержание масла, ведет к задержке образования бутонов и цветков, неравномерному созреванию и усложнению уборки урожая.

Фосфорные удобрения ускоряют созревание, повышают урожай и качество семян. Калий повышает иммунитет растений, снижает опасность их полегания.

При низкой обеспеченности почвы элементами питания оптимальной нормой удобрения является  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , при средней -  $N_{30}P_{30}K_{30}$  или  $N_{30}P_{30}$ .

Важное значение имеет способ и сроки применения удобрения. Лучше всего их вносить осенью под основную обработку почвы, когда они довольно равномерно распределяются в пахотном слое, и хорошо используются корневой системой растений. При весеннем внесении под культивацию зяби большая часть удобрений сосредотачивается в верхнем слое и при его пересыхании питательные элементы могут быть малодоступны растениям. Совершенно неэффективно внесение фосфорно-калийных удобрений под предпосевную обработку почвы, которая проводится на глубину 3-5 см.

Эффективно одновременное с посевом внесение фосфорных удобрений в дозах  $P_{10-20}$  в форме суперфосфата или аммофоса.

Если удобрения не были внесены до посева или одновременно с ним, поле льна масличного можно обрабатывать в фазе «ёлочки» мочевиной в дозе  $N_{30}$ . Внесение азота в эту фазу не вызывает задержки образования бутонов и цветков и обеспечивает дружное созревание растений льна масличного.

По данным ВНИИЛ на кислых почвах наиболее эффективно применять известково-аммиачную селитру (ИАС) - физиологически нейтральное удобрение, оказывающее двойное действие, как азотная подкормка, так и одновременное известкование.

Для оптимального развития льна масличного необходимо достаточное снабжение его микроэлементами. На недостаток цинка, бора, железа, меди и молибдена лён реагирует недоразвитием и отставанием растений в росте. Дефицит микроэлементов устраняется их применением в период предпосевной обработки семян или внесением в подкормку в фазу «ёлочки». В последнем случае при выраженных симптомах голодания их можно применять отдельно или в составе комплексного удобрения (кристалон, акварин, кемира и др.), либо добавить в раствор мочевины. По данным ТСХА, проведение опрыскивания посевов гербицидами в смеси с микроэлементами (B, Zn, Mo) повышало урожайность семян на 1,3-1,5 ц/га, что связано с усилением обменных процессов в растениях.

*Предпосевная обработка почвы* весной должна обеспечить выравнивание, рыхление и крошение поверхностного слоя. Семена льна масличного для появления дружных всходов требуют мелкокомковатой структуры, однако следует избегать и чрезмерного измельчения почвы, при котором в случае обильных осадков возрастает опасность заплывания и образования почвенной корки, отрицательно сказывающихся на полевой всхожести семян. Это связано с тем, что лён, в отличие от зерновых культур и рапса, в меньшей степени способен компенсировать изреженные всходы лучшим развитием отдельного растения.

При достижении почвой физической спелости, когда на глубине хода рабочих органов она приобрела способность крошиться и не прилипает к орудиям, а влажность её от полной влагоемкости не превышает 60-65 % можно проводить раннюю культивацию на глубину 8-10 см, а затем предпосевную на 4-5 см с целью формирования семенного ложа, необходимого для получения дружных всходов. Оптимально подготовленная почва должна состоять из разрыхленного слоя выше семенного ложа, на поверхности которого находятся крупные комки диаметром до 1,0-1,5 см, само семенное ложе должно быть уплотнённым.

При сильном пересыхании верхнего слоя почвы проводят прикатывание посева для дружного появления всходов. Прикатывание следует проводить дифференцировано: во влажные годы – только допосевное, в другие – до и после посева. На легко заплывающих почвах прикатывание может способствовать образованию почвенной корки, в этом случае от него следует отказаться. Прикатывание не проводят в том случае, если посевная машина оборудована прикатывающими катками.

*Посев.* Являясь растением длинного дня, лён масличный требует раннего срока сева. При этом необходимо учитывать вероятность возвратных заморозков ниже -5...-7 °С. При запаздывании с посевом урожайность льна масличного резко снижается, и даже внесённые удобрения не всегда компенсируют потери урожая.

Лён масличный сеют обычным рядовым (с шириной междурядий 15 см), узкорядным (с междурядьем 7,5 см) и перекрёстным способами. Глубина заделки семян должна быть 3-5 см, норма высева семян 7-8 млн. шт./га всхожих семян (50-60 кг/га). Чрезмерно высокие нормы высева неблагоприятно сказываются на урожайности семян. Слишком плотная густота стояния повышает опас-



ность полегания, поражения болезнями, усиливает конкуренцию растений за свет, влагу, питательные вещества, снижает жизнеспособность отдельных растений, способствует формированию нежелательного соотношения между семенами и соломой. При слишком низкой густоте посева происходит интенсивное развитие сорняков, снижаются компенсационные возможности посевов, усложняется уборка урожая.

Оптимальная густота посева льна масличного к уборке – 500-700 растений на 1 м<sup>2</sup>, минимальная – 400 растений на 1 м<sup>2</sup>.

За 2-3 недели до посева семена необходимо обработать фунгицидами, разрешёнными для применения на этой культуре совместно с препаратами, содержащими микроэлементы: цинк, бор, железо, медь. Инкрустацию проводят на специальных машинах: ПС-10, ПСШ-5, «Мобитокс», «Мобитокс-Супер». Количество воды для приготовления рабочего раствора для предпосевной инкрустации семян должно строго соответствовать нормативам, указанным в инструкции по применению.

*Борьба с сорняками.* Вследствие присущих льну масличному медленных темпов роста и развития в начале вегетации, небольшой облиственности стебля конкурентная способность культуры по отношению к сорной растительности слабая.

При применении химических средств защиты растений не может быть исключена возможность вторичного засорения посевов льна к моменту созревания культуры, что может значительно осложнить уборку (табл. 5.2).

Весной там, где преобладают злаковые однолетние сорняки (щетинники, куриное просо, овсюг (рис. 5.1) и др.) и некоторые двудольные (щирца обыкновенная (рис. 5.2), марь белая (рис. 5.3), горчица полевая (рис. 5.4)) под предпосевную культивацию или до появления всходов льна вносят трифлюрекс, КЭ (240 г/л) с нормой расхода 3,2-4,0 л/га или трефлюрекс, КЭ (480 г/л) с нормой расхода – 1,6-2,0 л/га.

Высокую эффективность в подавлении злаковых сорняков независимо от фазы развития льна масличного проявляют фузоре супер в дозе 0,8-1,2 л/га, фузэкс - 0,6-0,9 л/га, зеллек-супер - 0,5 л/га, при опрыскивании посевов в фазе "ёлочки" и 2-4 листьев у сорняков - фюзилад супер – 1,0 л/га, фюзилад форте – 0,75-1,0 л/га, центурион – 0,2-0,4 л/га, шогун – 0,6-0,8 л/га.

## Лён масличный

Таблица 5.2 - Гербициды, применяемые на посевах льна

Название препарата	Норма расхода препарата, л/га, кг/га	Вредный объект	Срок и способ внесения
1	2	3	4
<b>Допосевные гербициды</b>			
Торнадо, ВР (360 г/л) Дефолт, ВР (360 г/л) Космик, ВР (360 г/л) Граунд, ВР (360 г/л) Глифос, ВР (360 г/л) Спрут, ВР (360 г/л) Стирр-АП, ВР (360 г/л)	2,0-4,0	однолетние и многолетние, в т.ч. пырей ползучий	опрыскивание вегетирующих сорняков за 2-5 дней до посева культуры
<b>Почвенные гербициды</b>			
Трифлюрекс, КЭ (240 г/л)	3,2-4,0	однолетние злаковые и двудольные	опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева культуры
Трифлюрекс, КЭ (480 г/л)	1,6-2,0		
<b>Послеуборочные противозлаковые гербициды</b>			
Фуроре Супер 7.5, ЭМВ(69 г/л) Фурэкс, КЭ (90 г/л)	0,8-1,2 0,6-0,9	однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, просо куриное)	опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры)
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л) Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1,0 0,75-1,0		
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л) Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л) Тарга Супер, КЭ (51,6 г/л) Форвард, МКЭ (60 г/л)	2,0 1,5 2,0-3,0 1,2-2,0	пырей ползучий	опрыскивание посевов в фазе "елочки" льна и при высоте сорняков 10-15 см

Лён масличный

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4
Пантера, КЭ (40 г/л) Багира, КЭ (40 г/л)	0,75-1,0	однолетние злаковые (просо куриное, сорго полевое, щетинники)	опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры
	1,0-1,5	многолетние злаковые (пырей ползучий)	опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см независимо от фазы развития культуры
Центурион, КЭ (240 г/л)	0,2-0,4	однолетние злаковые (просо куриное, виды щетинника)	опрыскивание посевов в фазе 2-6 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры совместно с Амиго, 0,6-1,2 л/га
	0,7-1,0	многолетние злаковые (пырей ползучий)	опрыскивание посевов при высоте пырея 10-20 см независимо от фазы развития культуры совместно с Амиго, 2,1-3 л/га
Легион, КЭ (240 г/л)	0,2-0,4	однолетние злаковые	опрыскивание посевов в фазе 2-6 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры совместно с Хелпер, КС (ПАВ) 0,6-1,2 л/га
	0,7-1,0	многолетние злаковые (пырей ползучий)	опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10-20 см независимо от фазы развития культуры совместно с Хелпер, КС (ПАВ) 2,1-3 л/га

Лён масличный

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4
Шогун, КЭ (100 г/л)	0,6-0,8	однолетние злаковые (просо куриное, просо сорно-полевое, виды щетинника)	опрыскивание сорняков в период их активного роста (в фазе 2-3 листьев – кущение)
	1,0-1,2	многолетние злаковые, в том числе пырей ползучий	опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см независимо от фазы развития культуры
Зеллек-супер, КЭ (104 г/л к-ты)	0,5	однолетние злаковые (просо куриное, просо сорно-полевое, виды щетинника)	опрыскивание сорняков в период их активного роста (в фазе от 2-6 листьев до кущения)
	1,0	многолетние злаковые (пырей ползучий)	опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см
Послевсходовые гербициды широкого спектра действия			
Таргет Гипер, КЭ (250 г/л)	0,4-0,6	многолетние и однолетние злаковые	опрыскивание посевов в фазе «елочки» культуры (при высоте пырея ползучего 10-15 см)
Таргет Супер, КЭ (51,6 г/л)	2,0-3,0		
Миура, КЭ (125 г/л)	0,8-1,2		
Парис, КЭ (51,6 г/л)	2,0-3,0		
Лонтрел-300, ВР (300 г/л)	0,1-0,3	виды осота, бодяка, ромашки, горца	опрыскивание посевов в фазе «елочки» культуры и фазе розетки многолетних корнеотпрысковых сорняков
Лорнет, ВР (300 г/л)	0,1-0,3		
Лонтрел гранд, ВДГ (750 г/кг)	0,12		
Лоск, ВРГ (750 г/кг)	0,12		
Пираклид, ВДГ (750 г/кг)	0,09		
Эльф, КЭ (500 г/л)	0,1-0,25		
Корректор, ВР (300 г/л)	0,1-0,3		
Агрон, ВР (300 г/л)	0,1-0,3	виды осота	
Секатор Турбо, МД (100 + 25 + 250 г/л)	0,05-0,1	однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2М-4Х, и некоторые многолетние двудольные	опрыскивание посевов в фазе «елочки» культуры и ранние фазы роста сорняков
Секатор, ВДГ (12,5 + 50 + 125 г/кг)	0,15-0,2		

Лён масличный

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4
Базон, ВР (480 г/л)	3,0-4,0	однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к МЦПА	опрыскивание посевов в фазе "елочки" культуры в ранние фазы роста сорняков (3-5 листьев).
Базагран, ВР (480 г/л)			
Бентограм, ВР (480 г/л)			
Корсар, ВРК (480 г/л)	2,0-4,0	однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к МЦПА, и некоторые многолетние двудольные	опрыскивание посевов в фазе "елочки" при высоте культуры 3-10 см и ранние фазы роста сорняков
Фенизан, ВР (360 г/л дикамбы к-ты + 22,2 г/л хлорсульфурина к-ты)	0,14-0,2		
Магнум, ВДГ (600 г/кг)	0,008-0,01		
Аккурат, ВДГ (600 г/кг)	0,008-0,01		
Хит, СП (600 г/кг)	0,008-0,01		
Зингер, СП (600 г/кг)	0,007-0,01		
Хармони, СТС (750 г/кг)	0,01-0,025		
	0,01		
Пик, ВДГ (750 г/кг)	0,015-0,025	однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д, и некоторые многолетние двудольные	опрыскивание посевов в фазе "елочки" (3-10 см) культуры и ранние фазы роста сорняков
Кортес, СП (750 г/кг)	0,006-0,008	однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2М-4Х, и некоторые многолетние двудольные (бодяк полевой)	опрыскивание посевов в фазе "елочки" при высоте культуры 3-10 см
Корсаж, Ж (25 г/л)	0,2-0,24	однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2М-4Х, и некоторые многолетние	опрыскивание посевов в фазе "елочки"

Из противодвудольных препаратов применяют базагран в дозе 3-4 л/га, кортес – 6-8 г/га, корсаж - 0,2-0,24 л/га, хармони – 10-25 г/га, секатор – 150-200 г/га, секатор турбо – 50-100 г/га, магнум – 7-8 г/га, аккурат – 8-10 г/га, зингер – 7-10 г/га, хит – 8-10 г/га, пик – 15-25 г/га и др. при высоте растений льна 3-10 см.

Для борьбы с многолетними и однолетними злаковыми сорняками применяют таргет супер в дозе 2-3 л/га, миура - 0,8-1,2 л/га путем опрыскивания посевов в фазу "ёлочки" при высоте пырея ползучего 10-15 см.

В случае засорения многолетними сорняками (виды осота, бодяка, ромашки, горца) в фазе "ёлочки" культуры и розетки корнеотпрысковых сорняков следует применять лонтрел-300, агрон, корректор, лорнет в дозе 0,1-0,3 л/га, лонтрел гранд - 0,12 л/га, лоск - 120 г/га и др.

Норма расхода рабочей жидкости при обработке штанговыми опрыскивателями составляет 200-300 л/га. Внесение препаратов следует проводить утром с 4 до 10, вечером с 17 до 20 часов. Опрыскивание посевов в жаркое время может вызвать ожоги растений, которые впоследствии сопровождаются отставанием растений льна в росте и развитии.

В посевах льна масличного при правильном применении гербицидов можно успешно бороться с подавляющим большинством сорняков, более того, возможно получение искореняющего эффекта по таким злостным многолетним сорнякам, как вьюнок полевой (рис 5.5), все виды осота, гумаи и др.

Таким образом, в севообороте лён очищает поля под последующую культуру, то есть является фитомелиорантом.

### **5.6. Защита посевов от болезней и вредителей**

Из вредителей лён повреждают льняная блоха, плодоярка, скрытнохоботник, долгоножка, совка люцерновая, совка гамма, клоп луговой, льняной трипс, луговой мотылёк, мучной клещ.

*Синяя льняная блоха (Aphthona euphorbiae Schr.)* (рис. 5.6). Весной пробуждается в массе при температуре +14...+16 °С. Переселяется на посевы льна с появлением его всходов. Насекомые развиваются в одном поколении. Обычно жуки повреждают семя-

дольные листья и точку роста, личинки – корни льна, в связи с этим растения отстают в росте. Вредоносность возрастает в сухую теплую погоду, на поздних посевах, при совпадении сроков появления всходов льна и выхода насекомого из мест зимовки. При отсутствии мер защиты не исключается полное уничтожение всходов.

*Крестоцветные блошки* (род *Phyllotreta*). Жук размером до 3,0-3,5 мм в длину. Лен повреждают три вида крестоцветных блошек. На Северном Кавказе наиболее распространены светлоногая, выямчатая и волнистая. Зимуют жуки под различными растительными остатками и в почве. При массовом появлении на всходах в сухую погоду жуки полностью могут уничтожить посевы льна в течение двух суток.

При обнаружении на погонном метре 2-3 жуков блошки поле следует срочно обработать инсектицидами.

*Льняная плодожорка-листовертка* (*Phalonia epiliana* Zell.). Распространена повсеместно (рис. 5.7). Плодовитость бабочек до 180 яиц, гусеница питается внутренним содержимым коробочек. В засушливые годы при сильном повреждении потери урожайности семян могут составить 90 %.

*Льняной трипс* (*Thrips linarius* Uzel.). Зимует взрослый трипс на льнище в почве на глубине 30-40 см. До наступления холодов обитает в почве на глубине 10-25 см. Появляется на посевах льна обычно в июне. Плодовитость – до 80 яиц за сезон. Развивается в одном поколении. Вредят взрослые трипсы и личинки, высасывая сок из верхушек растений льна, которые скручиваются, иногда желтеют. Завязь и бутоны опадают. Урожайность снижается (до 40 %). Более вредоносен в сухую жаркую погоду.

*Льняной долгоносик-скрытнохоботник* (*Ceuthorrhynchus sareptanus* Sch). Жук тёмного цвета длиной 1,8-2,3 мм. Личинка светлая, безногая, длиной до 5 мм. Зимует жук на льнище в почве на глубине 2-4 см. Плодовитость самок – до 45 яиц за лето. Основной вред причиняют личинки, выгрызая сердцевину стебля, в результате чего растения утолщаются. Снижает урожайность и качество семян. Вредоносность сильнее в засушливых условиях.

*Долгоножка вредная* (*Tipula paludosa* Mg.). Насекомое до 25-30 мм в длину, личинка – до 50 мм, безногая. Вредитель многояден и широко распространен. Зимуют личинки в почве. Плодовитость самок – до 800 яиц за сезон. Вредят личинки в темное время

суток, уничтожая растения очагами. Наибольший вред наносят во влажные годы.

*Люцерновая совка (Chloridea viriplaca Hfn.)*. Бабочка зелено-вато-жёлтого цвета с размахом крыльев 30-35 мм. Гусеница зелёная, до 40 мм в длину. Распространена широко. Зимуют куколки в почве. Плодовитость бабочек – 600-700 яиц. Вредят гусеницы, поедая цветы, бутоны, коробочки. Вредоносность усиливается в сухие теплые годы.

*Совка гамма (Phytometra gamma L.)* (рис. 5.8) Бабочка коричневатого-серого цвета с характерным пятном в виде греческой буквы гамма. Размах крыльев 40-48 мм. Гусеница зелёная, длиной до 32 мм. Многоядный вредитель, распространён повсеместно. Зимуют гусеницы и куколки под растительными остатками. Плодовитость самок 500-1200 яиц. Гусеницы объедают растения, иногда уничтожая их полностью. Наибольший вред проявляется в условиях высокой влажности.

*Клоп луговой – (Lygus pratensis L.)* (рис. 5.9). Взрослый клоп жёлто-бурого цвета, длиной 3-5 мм. Личинка зелёная. Встречается везде, где возделывается лён. Зимует в фазе яйца в тканях стеблей различных растений. Плодовитость – 300 яиц на одну самку. За лето даёт 2-3 поколения. Вредят взрослые клопы и личинки, высасывая сок из верхушек растений, которые скручиваются и желтеют.

*Мучной клещ (Tyroglyphus farinae L.)*. У взрослого насекомого тело прозрачное, длиной до 0,7 мм. Распространён повсеместно. Плодовитость самок 20-30 яиц. Оптимальные условия для размножения клеща: температура +17...+24 °С и влажность семян выше 13 %. Вредят взрослые клещи и личинки, выедая внутреннее содержимое семян, повреждая зародыши, снижая всхожесть.

С расширением площадей возделывания льна масличного ущерб, наносимый вредителями, резко увеличивается. В этом случае защитные мероприятия необходимо проводить в точно установленные сроки, на основании результатов обследований посевов культуры.

В период вегетации против вредителей при их количестве, превышающем экономический порог вредоносности (табл. 5.3), посевы опрыскивают одним из препаратов, указанных в таблице 5.4.



## Лён масличный

Таблица 5.3 - Критерии численности основных вредителей льна масличного, при которых рекомендуется проведение химических обработок

Вредитель	Фаза развития льна	Экономический порог вредоносности
Льняная блошка	всходы, "ёлочка"	10 жуков/м <sup>2</sup> (при сухой жаркой погоде), 20 жуков/м <sup>2</sup> (в обычных погодных условиях)
Льняной трипс	цветение	1 трипс на 2 цветка или 2 личинки на 1 цветок
Плодожорка льняная	созревание	2-3 гусеницы на 1 растение
Льняной скрытнохоботник	"ёлочка"-цветение	2 жука/ 1 растение
Долгоножка вредная	"ёлочка"	2-3 экз./растение
Совка люцерновая	цветение-созревание	4-5 гусениц/ 1м <sup>2</sup>
Совка гамма	"ёлочка"	4-5 гусениц/ 1м <sup>2</sup>
Клоп луговой	цветение-созревание	2-3 клопа на 1 растение
Клещ мучной (амбарный)	при хранении семян льна на складе	10 особей/м <sup>2</sup>

Таблица 5.4 - Инсектициды, применяемые на посевах льна масличного

Название препарата	Норма расхода, л/га	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
Новактион, ВЭ (440 г/л)	0,5-1,0	клещи, тли, листоеды, совки, луговой мотылек	опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости - 200-400 л/га
Фуфанон, КЭ (570 г/л)	0,4-0,8	льняная плодожорка, совка-гамма, льняной трипс	опрыскивание в период вегетации
Кемифос, КЭ (570 г/л)	0,4-0,8		

Обработки посевов льна масличного следует проводить в утренние и вечернее время при небольшой скорости ветра. С об-

разованием росы препараты плохо высыхают и могут представлять угрозу для пчёл.

Наиболее распространенными и вредоносными болезнями льна являются фузариоз, антракноз, полиспороз, аскохитоз, ржавчина, крапчатость, пасмо и бактериоз. Распространение болезней и интенсивность поражения ими льна зависят от наличия возбудителя болезни и его вирулентности, условий внешней среды (температура, влажность, осадки и т.д.), а также степени устойчивости культивируемых сортов льна.

*Фузариозное увядание льна* - возбудитель болезни - почвенный гриб (*Fusarium oxysporum v.orthoceros f. lini* (Boll) Bilai) (рис. 5.10). Гриб встречается на растениях льна в течение всего вегетационного периода, но наибольший вред причиняет в период всходов и в фазу «ёлочки», вызывая увядание и отмирание растений. Больные растения легко выдергиваются из почвы. При развитии болезни в начале цветения растения отстают в росте, наблюдается побурение листьев и стеблей. Такие растения коробочек не образуют, или они недоразвиты и без семян.

Проявление фузариозного увядания в конце цветения – начале созревания льна также характеризуется побурением листьев, стеблей и коробочек. На таких растениях в коробочках семена формируются щуплые и с пониженной всхожестью. Фузариозное увядание в посевах льна часто наблюдается в виде очагов.

Заражение растений осуществляется при высокой влажности почвы (свыше 60 %) и температуре выше +14 °С. Передача инфекционного начала фузариозного увядания возможна через растительные остатки пораженных растений, а также с семенами.

*Ржавчина* - возбудитель болезни - *Melampsora lini* (Pers) Lev. Заболевание вначале проявляется у молодых растений на семядольных и настоящих листочках и стеблях в виде желтовато-коричневых пятен. Через 2-3 дня на этих пятнах и около них образуются лимонно-жёлтые пустулы. Сильно поражённые листья льна преждевременно желтеют и опадают.

Развитию ржавчины льна способствует влажная и умеренно теплая погода. Массовое проявление возбудителя отмечается при периодическом выпадении осадков от 20 до 40 мм и среднесуточной температуре воздуха +16...+20 °С. Снижение температуры воздуха до +12...+13 °С замедляет образование и интенсивность спороношения, а при среднесуточной температуре +10...+11 °С

прекращается развитие гриба. Основной источник возбудителя заболевания – пораженные ржавчиной необработанные с полей послеуборочные остатки. Значительному развитию болезни способствует возделывание восприимчивых сортов льна, поздние сроки сева и избыток азотных удобрений.

*Полиспороз (ломкость стеблей)* - возбудитель болезни гриб *Aureobasidium pullulans f. lini* (Laff.). Болезнь проявляется в виде изломов и пятнистости. Первые симптомы обнаруживаются в период всходов на семядолях льна в виде бурых с темным окаймлением пятен. Затем на корневой шейке или подсемядольном колене больных растений образуются бурые перетяжки. Ткань в местах образования перетяжек становится хрупкой, стебли ломаются, растения полегают и погибают. В фазу цветения пятна появляются в местах прикрепления листьев льна к стеблю.

Развитию полиспороза в посевах льна способствует влажная с резкими колебаниями температуры погода. Недостаток почвенной влаги приводит к появлению изломов в области корневой шейки. Оптимальной для развития возбудителя является температура +20...+23 °С. Ломкость стеблей может вызывать сильную изреженность посевов. При сильном развитии болезни недобор урожая семян достигает 50 %. Поражённые семена имеют пониженную массу 1000 семян и всхожесть.

*Антракноз* - возбудитель болезни гриб *Colletotrichum lini* Boll. Заболевание проявляется во все фазы развития льна – от проростков до созревания. У проростков и всходов льна поражаются корешки, стебли и семядоли. На корешках и стеблях появляются жёлто-оранжевые пятна, язвы или перетяжки. Сильное развитие заболевания на проростках льна приводит к их гибели ещё до появления на поверхности почвы. Всходы льна с язвами и перетяжками на подсемядольном колене и корневой шейке обычно погибают. Образование перетяжек на центральном корне вызывает появление боковых корешков и поэтому приводит лишь к задержке роста льна.

Выжившие растения сильно отстают в росте, что отрицательно сказывается на урожайности культуры и затрудняет механизированную уборку льна. Если семена льна заражаются грибом в молодом состоянии, когда в них ещё не образовался пигментный слой, то грибница проникает глубоко в зародыш и он погибает. При сильном развитии антракноза недобор семян составляет до 30 %.

Заболевание антракнозом передается через почву, семена и поражённые растения, так как споры гриба легко переносятся ветром.

*Пасмо* - возбудитель болезни - гриб *Septoria linicola* Sped. Болезнь на льне может проявляться в течение всего вегетационного периода. В фазу «ёлочка» заболевание обнаруживается на семядольных листочках и подсемядольном колене в виде коричневых пятен. Позднее симптомы заболевания отмечаются на настоящих листьях льна. Интенсивное развитие заболевания на листьях льна обычно наблюдается с фазы цветения. Затем заболевание проявляется на стеблях в виде коричневых пятен, которые постепенно разрастаются. Пасмо может появляться на бутонах и коробочках льна. При сильном развитии болезни бутоны засыхают и опадают, а коробочки не развиваются и не дают семян.

Заражённые семена – один из основных источников инфекции. В почве патоген сохраняется до пяти лет в виде спор или остатков грибницы, а также пикнид на послеуборочных остатках. Распространение инфекционного начала осуществляется ветром, насекомыми, каплями дождя. Сильное развитие заболевания на ранних фазах развития льна приводит к снижению урожая семян льна от 20 до 50 %.

*Фомоз* - возбудитель болезни гриб *Phoma linicola* Naumov. Симптомы заболевания напоминают фузариозное увядание. На стебле появляются бурые пятна, которые разрастаются, и стебель буреет полностью. Больные ткани стебля разрушаются и размачиваются.

При развитии заболевания в ранние периоды – от всходов до фазы «ёлочка» побуревшие растения погибают. На корешках пораженных растений хорошо заметны перетяжки, корни утончаются и отмирают. Такое явление может продолжаться до цветения льна. Семена у поражённых растений теряют всхожесть.

Оптимальными условиями для развития гриба являются: относительная влажность воздуха 70 %, температура воздуха +24 °С. Засуха и повышенная среднесуточная температура воздуха снижает патогенность гриба.

Передача инфекционного начала осуществляется через почву, зараженные семена и поражённые растительные остатки. Вредоносность заболевания можно приравнять к фузариозному увяданию. За счет гибели растения уменьшается густота стеблестоя льна, что приводит к недобору урожая семян.

*Мучнистая роса* - возбудитель болезни гриб *Erysiphe cichoracearum* D.C. f. *lini*. Заболевание встречается повсеместно. Листья растений покрываются белым порошистым налетом. Поражённые части растения отмирают. Листья преждевременно опадают, а стебли льна приобретают бурый оттенок. При раннем и сильном развитии мучнистой росы отмирают бутоны, а в коробочках образуются щуплые недоразвитые семена.

Вредоносность заболевания заключается в сокращении ассимилирующей поверхности. Поглощая питательные вещества, гриб истощает растения, вызывая преждевременное отмирание тканей.

*Серая плесень* - возбудитель болезни гриб *Botrytis cinerea* Pers. Появляется на льне во влажные годы, после угнетения льна засухой или холодами, когда растения находятся в фазе цветения. На побуревших листьях и стеблях отмечается серый рыхлый порошистый налет. При сильном развитии заболевания коробочки не образуются. Всхожесть полученных с пораженных растений семян снижается. Передача инфекционного начала осуществляется семенами.

Вредоносность заболевания на льне в отдельные годы значительная, что снижает урожай и качество семян. Серая плесень интенсивнее развивается в загущенных посевах льна на ослабленных растениях.

*Белая гниль* - возбудитель болезни гриб *Sclerotinia Libertiana* Fuck. На полегших льняных стеблях в начале появляются мокрые коричневые пятна. Постепенно поражённые стебли обесцвечиваются и на поверхности или внутри их появляется белая войлочная грибница с чёрными выпуклыми склероциями.

Возбудитель белой гнили на льне в период вегетации очень быстро распространяется кусочками грибницы. Зимует склероциями на льняных остатках или грибницей.

Заболевание развивается особенно интенсивно в конце вегетационного периода во влажные годы в загущенных посевах льна. Белая гниль в отдельные годы причиняет большой ущерб, снижая урожай семян до 35 %.

*Крапчатость семядолей льна* - возбудитель болезни - гриб *Fungus sterilis* Winogradov. Болезнь поражает всходы льна. Семядоли загнивают, покрываются рыхлой беловатой грибницей, растения гибнут.

Основным источником инфекции являются семена. Чаще всего их заражение происходит при запоздалой уборке в холодную дождливую погоду. Крапчатость семядолей сильно снижает полевую всхожесть и изреживает стеблестой.

*Альтернариоз* - возбудитель болезни - гриб *Alternaria linicola*. На корешках и нижней части стеблей молодых растений образуется чёрная плесень, часто вызывающая выпадение всходов льна.

В поражённых семенах льна иногда выделяют грибы *Alternaria tenuis*. Во влажных условиях семена покрываются бархатистой темной грибницей.

Основным источником инфекции являются семена, заражение которых происходит при неблагоприятных условиях уборки и хранения. Растягивание сроков уборки льна особенно во влажные годы, а также неправильное хранение увеличивают зараженность семян альтернариозом.

На льне встречаются заболевания, объединенные общим названием - корневые гнили. Основными из них являются собственно корневая гниль, ризоктониоз и ожог корней.

*Корневая гниль* - возбудитель болезни - гриб *Thelaviopsis basicola* Ferr. В фазу «ёлочка» поражённые растения бледнеют. Затем семядоли и листья желтеют, замедляется рост и развитие растений, что вызывает многоярусность посевов льна. При сильном поражении проростки погибают. Низкие температуры, переувлажнение и плохая обработка почвы способствуют развитию заболевания.

*Ризоктониоз* - возбудитель болезни гриб - *Rhizoctonia solani* Kuehn. Зимует склероциями в почве и на остатках растений. Поражает свыше 230 видов однодольных и двудольных растений, потому поражённые ризоктониозом предшественники могут вызывать массовое распространение заболевания. Развитию заболевания в полевых условиях способствует оптимальное увлажнение почвы и температура ее на глубине 5 см не менее +16...+20 °С. При сильном развитии ризоктониоз может причинять большой ущерб посевам льна: вызывать изреженность, а в отдельных случаях и гибель посевов.

*Ожог корней льна* - возбудитель болезни - гриб *Olpidium brassicae* (Wor.). Проявляется на всходах весной небольшими очагами на плохо обработанных, заболоченных, тяжелых почвах. Поражённые корни льна становятся стекловидными и ломаются. Ли-

стья темнеют, растения поникают и в последствие чернеют. На поражённых частях растений грибница отсутствует. На кислых, переувлажнённых, плохо аэрируемых почвах иногда на корневой шейке льна образуются чёрно-фиолетовые перетяжки, в результате чего растения погибают.

*Бактериоз* - возбудитель болезни - гриб *Bacterium solanacearum* E. F. Sm. Болезнь вызывает загнивание проростков, отмирание кончика корня, тёмно-красные язвы на семядолях и отмирание точки роста. В дальнейшем прекращается рост стебля, происходит скручивание и пожелтение его верхушки. Болезнь широко распространена. Усиливается при недостатке бора в почве, особенно в сухую и жаркую погоду. Инфекция распространяется с семенами. При поражении посевов резко снижается урожай семян.

Эффективным методом защиты льна масличного от болезни является обработка семян винцитом 1,5-2,0 л/т.

### **5.7. Уборка и послеуборочная обработка семян**

Посевы льна масличного убирают как раздельным способом, так и напрямую. При раздельной уборке потери влаги семенами и соломой более интенсивны, чем при созревании на корню. К скашиванию приступают при созревании в массиве 75 % коробочек. Влажность семян в этот период составляет 10-12 %, коробочек – 15-20 %, стеблей – более 60 %.

Уборку ведут теми же машинами, которые применяются на зерновых колосовых культурах.

Лён скашивается труднее, чем зерновые колосовые, поэтому к режущему аппарату жаток предъявляют повышенные требования: он не должен иметь выщербленных и изношенных сегментов ножа и вкладышей пальцев; тщательно должны быть отрегулированы ход ножа и зазоры. Необходимо применять усиленные сегменты. Для повышения качества работы жаток целесообразно увеличить частоты колебаний ножа до 647 кол./мин. путем изменения передаточного числа привода рабочих органов. Для скашивания стеблей льна на ножи ставят гладкие сегменты.

Для уборки низкорослого льна (высотой менее 30 см) планки мотовила необходимо обшить прорезиненным ремнем. Низкорослые и изреженные посевы следует скашивать в сдвоенные

валки (с укладкой валок на валок). Это позволяет сократить потери семян и увеличить производительность комбайна при подборе и обмолоте валков. К подбору и обмолоту валков приступают, когда они просохнут. При обмолоте непросохших валков наблюдаются большие потери семян от недомолота и наматывания стеблей на вращающиеся части комбайна. Снижение влажности семян ниже 8-10 % приводит к увеличению их травмирования. Перед обмолотом тщательно проверяют герметизацию комбайнов и устраняют источники утечки семян.

Частота вращения молотильного барабана в зависимости от состояния валков должна быть в пределах 800-1300 об./мин. Зазоры между бичами барабана и планками деки на выходе устанавливают от 2 до 8 мм. При обмолоте валков с пониженной влажностью семян качественного вымолота следует добиваться путем уменьшения зазоров в молотильном аппарате при возможно меньшей частоте вращения барабана. Максимальную частоту вращения барабана при минимальных зазорах нужно устанавливать лишь при обмолоте недостаточно просохших валков.

При регулировке очистки комбайна, стремясь повысить чистоту семян, не следует допускать значительного схода вымолоченных семян в колосовой шнек, так как это вызывает увеличение травмирования семян.

Для повышения качества очистки комбайном семенной массы целесообразно нижнее жалюзийное решето заменить решетом с продолговатыми отверстиями шириной 4 мм. При таком переоборудовании повышается чистота и снижается травмирование семян.

При применении предварительной десикации на посевах льна уборку можно проводить прямым комбайнированием. Для этих целей на посевах льна масличного можно применять препарат баста, ВР (150 г/л) в дозе 2,0-2,5 л/га в фазе начала ранне-желтой спелости (количество побуревших коробочек 75 %) при слабой засоренности посева или в дозе 3,0 л/га при сильной засоренности. К обмолоту следует приступать после высыхания и опадения листьев и побурения стеблей растений льна. Влажность семян в этом случае не должна превышать 10 %.

*Очистка семян.* Поступающий на ток урожай льна сразу следует подвергнуть предварительной очистке, так как в нём могут



содержаться влажные растительные остатки, которые вызывают самосогревание вороха и порчу семян.

Для очистки семян льна могут использоваться любые зерноочистительные машины с комплексом решет для мелкосемянных культур.

*Сушка.* Семена льна масличного до кондиционной влажности высыхают в валках или на корню после предуборочной десикации и не требуют сушки. Если же после предварительной очистки влажность вороха оказывается более 12 %, его подвергают сушке. Семена льна обычно быстро отдают влагу, однако из-за их малых размеров, низкой скважности, склонности влажного вороха к слипаемости сушка их в неподвижном состоянии, в частности, в бункерах активного вентилирования затруднена.

Семена льна можно сушить в шахтных зерносушилках. Перед загрузкой необходимо проверить плотность шахт и устранить щели, через которые могут просыпаться семена льна. Сушку проводят при уменьшенных подачах теплоносителя и небольшом зазоре между лотковой коробкой и пластинками подвижной каретки. Температура теплоносителя не должна превышать +55...+60 °С, температура нагрева семян +35...+45 °С. Засорённые семена льна перед загрузкой в сушилку обязательно должны быть очищены. Наличие крупных солоmistых примесей недопустимо потому, что, попадая в шахту, они образуют застойные зоны и очаги загорания.

### **5.8. Экономическая эффективность**

Экономическая эффективность возделывания льна масличного обусловлена влиянием множества факторов - от конъюнктуры внутреннего рынка, формирующего спрос и, соответственно, цену реализации маслосемян до природно-климатических условий, определяющих, в том числе, величину показателя урожайности культуры. Кроме того, различные погодные и природно-климатические условия могут обусловить необходимость применения либо отказа от тех или иных агротехнологических приемов возделывания льна масличного.

Расчет экономической эффективности возделывания льна масличного показал его высокую доходность при достижении плановых показателей урожайности культуры (табл. 5.6, 5.7).

## Лён масличный

Таблица 5.5 – Экономическая эффективность возделывания льна масличного в Российской Федерации по сложившейся и адаптивной технологии в производственных и экономических условиях 2008-2010 гг.

Показатель	Технология	
	адаптивная ресурсо- сберегающая	сложившаяся
Урожайность, т с 1 га	1,20	0,89
Оплата труда с начислениями	1286	1238
ГСМ	1084	908
Семена	2400	2400
Ядохимикаты	2128	1088
Удобрения	430	0
Всего затрат на 1 га, руб.	7329	5635
Накладные	2199	1691
ИТОГО затрат на 1 га, руб.	9528	7326
Средняя цена реализации 1 т, руб.	12500	12500
Себестоимость 1 т, руб.	7942	8243
Чистый доход на 1 га, руб.	5469	3783
Рентабельность, %	57	52

Порогом минимальной продуктивности льна являются уровень урожайности, при котором величина выручки от реализации покрывает только сумму затрат на его производство. Для южного региона РФ этот показатель находится на уровне 0,58 т с 1 га. Фактически этот показатель за последние годы (3 года) в РФ составляет 0,89 т/га. Однако потенциал культуры в производственных условиях может достигать более 1,5 т/га. Таким образом, на территории РФ при строгом соблюдении технологии возделывания лён масличный можно возделывать с высокой экономической эффективностью.

## Лён масличный

Таблица 5.7 –Технологическая карта возделывания и уборки льна  
масличного, урожайность семян 17 ц с 1 га

Наименование работ	Базовый состав агрегата		Норма выра- ботки за 1 ч, га	Горючее на 1 га, кг
	марка тракто- ра, комбайна, автомашины	сельхозма- шины		
Лущение стерни (2-х крат.), 8-10 см	Т-150	ЛДГ-15	8,03	2,4
Вспашка зяби, 20-22 см	Т-150	ПЛП-6-35	1,29	15,1
Выравнивание зяби, 10-12 см	МТЗ-1221	ВПН-5,6	3,14	5,8
Предпосевная культивация, 4-5 см	Т-150	КПП-8	5,53	3,4
Подвоз семян	МТЗ-82	-	-	0,4
Загрузка семян в сеялку	вручную	-	-	-
Посев рядовой	МТЗ-1221	СЗ-6	3,96	2,8
Прикатывание посева	МТЗ-1221	СП-16А+ ЗККШ-6А	8,5	1,9
Подвоз и погрузка удобрений	МТЗ-1221	2ПТС-4	-	0,4
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-1221	РНУ-500	3,0	2,1
Подвоз воды	МТЗ-1221	РЖ/АВВ-4,2		0,4
Опрыскивание гербицидами	МТЗ-1221	ОП-2000 -2	10,0	0,9
Подвоз воды	МТЗ-1221	РЖ/АВВ-4,2		0,4
Опрыскивание ядохимикатами	МТЗ-1221	ОП-2000 -2	10,0	0,9
Прямое комбайнирование	ДОН-1500Б	-	2,91	7,2
Транспортировка семян к месту очистки, 5 км, т	КАМАЗ	-	22	1,1

**Болезни подсолнечника**



Рис. 2.1 – *Plasmopara halstedii* -  
типичное проявление



Рис. 2.2 - *Plasmopara halstedii* -  
позднее проявление



Рис. 2.3 – *Scytotinia sclerotiorum* -  
поражённый стебель



Рис. 2.4 - *Scytotinia sclerotiorum* -  
поражённая корзинка



Рис. 2.5 – *Botrytis cinerea* -  
поражённый стебель



Рис. 2.6 - *Botrytis cinerea* -  
поражённая корзинка



Рис. 2.7 – *Rhizopus* spp. Поражённые корзинки



Рис. 2.8 – *Sclerotinia bataticola* – поражённый стебель



Рис. 2.9 – *Fusarium* spp. – прикорневая гниль



Рис. 2.10 – *Fusarium* spp. – трахеомикозное увядание



Рис. 2.11 – *Phomopsis helianthi* – поражённый лист



Рис. 2.12 – *Phomopsis helianthi* – поражённый стебель



Рис. 2.13 – *Phomopsis helianthi* – погибшие растения



Рис. 2.14 – *Alternaria tenuis* - пораженный лист



Рис. 2.15 - *Alternaria tenuis* - пораженная корзинка



Рис. 2.16 – *Orobanchе cumana* - клубеньки и проростки на корнях



Рис. 2.17 - *Orobanchе cumana* - цветоносы



Вредители подсолнечника



Рис. 2.18 - Изреженный посев подсолнечника проволочниками



Рис. 2.19 – *Agriotes sputator* - личинки (проволочники)



Рис. 2.20 - *Opatrum sabulosum* L.  
Песчаный медляк



Рис. 2.21 - *Gryllulus desertus* Pall.  
Сверчок полевой



Рис. 2.22 - *Tanytrecus palliatus* (F.)  
Серый свекловичный долгоносик



Рис. 2.23 - *Loxostege sticticalis* (L.)  
Луговой мотылёк



Рис. 2.24 – *Brachycaudua helichrisi* Kalt. - Гелихризовая тля на листьях



Рис. 2.25 - *Brachycaudua helichrisi* Kalt. - Гелихризовая тля на корзинке



Рис. 2.26 - *Agapanthia dahli* Richt. - Подсолнечниковый усач



Рис. 2.27 - *Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff. - Подсолнечниковая огнёвка





Рис. 2.28-*Lygus pratensis* L. –  
Луговой клоп



Рис.2.29 – *Epicometis hirta*  
(Poda.)- Оленка мохнатая

### Болезни сои



Рис 3.1 – *Fusarium* spp. -  
поражённые проростки



Рис. 3.2 - *Fusarium* spp.  
поражённая соя



Рис. 3.3 – *Macrophomina phaseolina*  
на сое



Рис. 3.4 - *Macrophomina phaseolina*  
поражённое растение



Рис. 3.5 - *Diaporthe phaseolorum* – поражённый стебель



Рис. 3.6 – *Pseudomonas syringae* - на листьях сои



Рис. 3.7 – *Phaseolus virus* – поражённая соя

**Вредители сои**



Рис. 3.8 - *Tanymecus dilaticollis* (Gyll.)  
серый долгоносик



Рис. 3.9 - *Loxostege sticticalis* (L.)  
луговой мотылёк



Рис. 3.10 - *Tetranychus urticae* -  
паутинный клещ



Рис. 3.11 - Соя повреждённая  
*Tetranychus urticae*



Рис. 3.12 - *Pyrameis cardui* L. -  
Репейница – бабочка



Рис. 3.13 - *Pyrameis cardui* L. -  
гусеница



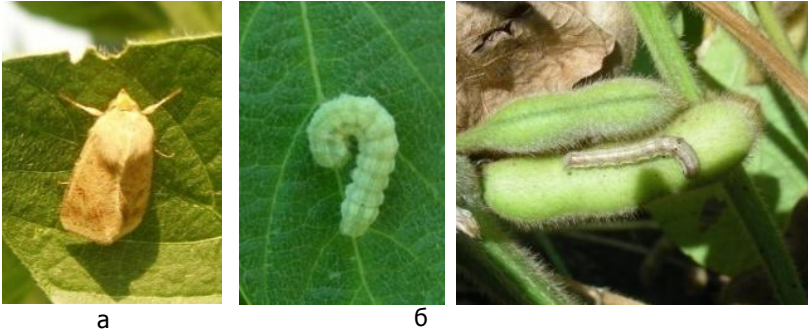


Рис. 3.14 - *Helicoverpa armigera* (Hb.) - Хлопковая совка: а) бабочка; б) гусеницы



Рис. 3.15 - *Etiella zinckenella* (Tr.) - Акациевая огневка: а) бабочка; б) гусеница

### Вредители рапса



Рис. 4.1 – *Phyllotreta nigripes* – на посевах рапса



Рис. 4.2 - *Meligethes aeneus* (F.)  
рапсовый цветоед на рапсе



Рис. 4.3 - *Ceutorhynchus assimilis* (Payk)  
Семенной капустный  
скрытнохоботник



Рис. 4.4 – *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.  
Стеблевой скрытнохоботник



Рис. 4.5 - *Brevicoryne brassicae* (L.)  
Капустная тля



Рис.4.6 – *Athalia colibri* Christ.  
Рапсовый пилильщик



Рис. 4.7 - *Mamestra brassicae* L.  
Капустная совка



Рис. 4.8 - *Pieris brassicae* L.  
Капустная белянка



Рис. 4.9 - *Pieris rapae* L.  
Репная белянка



Рис. 4.10 - *Eurydema oleracea* L. - Крестоцветный клоп

### Болезни рапса



Рис. 4.11 – *Phoma lingam* - на растениях рапса



Рис. 4.12 – *Alternaria brassicicola* - пораженный рапс



Рис. 4.13 - *Alternaria brassicicola* на стручках рапса



Рис. 4.14 – *Peronospora brassicae* на листьях рапса



Рис. 4.15 – *Sclerotinia sclerotiorum* на стебле рапса



Рис. 4.16 – *Fusarium oxysporum* - пораженный рапс



Рис. 4.17 – *Sclerotinia bataticola* на стеблях рапса



**Сорные растения**



Рис. 5.1 – Овсяг



Рис. 5.2 – Щирица  
обыкновенная



Рис. 5.3 – Марь белая



Рис. – 5.4 – Горчица полевая



Рис. 5.5 – Вьюнок полевой

**Вредители льна**



Рис. 5.6 - *Aphthona euphorbiae* Schr. на посевах льна







Рис. 5.7 - *Phalonia epiliana* (Z.) -  
Льянная плодожорка листовёртка



Рис. 5.8 – *Autographa gamma* L. -  
Совка гамма (гусеница)

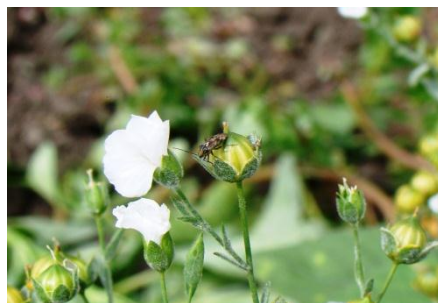


Рис. 5.9 - *Lygus pratensis* L. – Луговой клоп

### Болезни льна



Рис. 5.10 – *Fusarium oxysporum* – на растениях льна масличного



Государственное научное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
масличных культур имени В.С. Пустовойта  
Российской академии сельскохозяйственных наук



**Для приобретения семян обращаться:**

**350038, г. Краснодар, ул. Филатова, 17**

**ООО НПО "ВНИИМК"**

**e-mail: npovniimk@yandex.ru; ooonpovniimk@yandex.ru**

**(861) 274-04-80; 274-64-98**

**ГНУ ВНИИМК  
Россельхозакадемии  
<http://www.vniimk.ru>  
E-mail: [vniimk-center@mail.ru](mailto:vniimk-center@mail.ru)**

**телефон:**

**(861) 275-72-55; 259-15-14**

**факс:**

**(861) 259-15-14; 254-27-80**

**Справки по внедрению  
технологий возделывания:**

**Подсолнечника**

**телефон: (861) 254-13-59**

**Сои**

**телефон: (861) 275-78-45**

**Рапса**

**телефон: (861) 275-79-10**

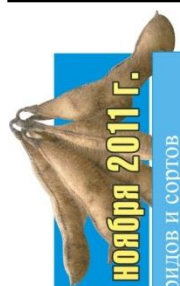
**ГНУ Донская опытная станция  
имени Л.А. Жданова  
ВНИИМК Россельхозакадемии**

346754, Ростовская обл., Азовский р-н,  
пос. Опорный, ул. Жданова, 2  
тел.: 8(863) 247-74-53, факс (86342) 75-1-21  
отдел реализации, т/ф: (86342) 75-2-60  
e-mail: [dos-vniimk@mail.ru](mailto:dos-vniimk@mail.ru);  
[gnudos@mail.ru](mailto:gnudos@mail.ru)

**ГНУ Армавирская опытная станция  
ВНИИМК Россельхозакадемии**

352925, Краснодарский край,  
Армавирский р-н, пос. ВНИИМК,  
т/ф: 8(86137) 3-13-76  
e-mail: [stanciya-vniimk@yandex.ru](mailto:stanciya-vniimk@yandex.ru)

**Отпускные цены за 1 тонну семян масличных культур в ГНУ ВНИИМК Россельхозакадемии до 1 ноября 2011 г.**



Наименование продукции	Цена за тонну, тыс. руб.	Репродукция	Перечень гибридов и сортов
Подсолнечник – сорта масличные	210	ЭС	Р-453 (Родник), Бузулук, СУР, Березанский, Флагман, Мастер, Пересвет, Белоснежный, Бородинский, Круиз, <b>Азовский, Донской 60, Казачий, Крепыш, Фотон.</b>
	140	РС	Для специализированных семеноводческих хозяйств
Подсолнечник – сорта кондитерские	280	ЭС	СПК, Лакомка, Орешек, <b>Донской крупноплодный.</b>
	200	РС	Авангард, Алыглар, Юпитер, Кубанский 930, Меркурий, Призёр
Подсолнечник – гибриды (3-линейные)	230	F1	Гермес, <b>Бизон, Гаранг, Партнер, Престиж, Сигнал, Донской 151, Мечта, Донской 1448, Донской 342, Дон Ра, Донской 354, Донской 22, Фермер, Колорато, Барс, Беркут, Медас, Мэлли.</b>
Подсолнечник – гибриды (простые)	310	F1	Лири, Славия, Альба, Вилана, Ренга, Дуар, Мечта, Дуниза, <b>Армавирская 15.</b>
	70	ЭС	Ручейк, ВНИИМК 620, ВНИИМК 630, <b>Небесный.</b>
Соя	30	РС	
	80	ЭС	
Лен	40	РС	
Рапс яровой	50	РС	Крис, Таврион, Викинг-ВНИИМК.
Рапс озимый	60	РС	Лорис, Эльвис, Дракон, Меттеор.
Сурепица озимая	50	РС	Любава.
Сурепица яровая	50	РС	Золотистая.
Горчица	50	РС	Славянка, Росинка, Равета, Рагула, Джуна, Колпа, <b>Донская 8, Лера, Люкс.</b>

*Гибриды и сорта Донской опытной станции ВНИИМК.*  
*Гибриды и сорта ГНУ ВНИИМК Россельхозакадемии.*  
*Гибриды и сорта Армавирской опытной станции ВНИИМК.*

**Условия оплаты: ПРЕДОПЛАТА 100%**

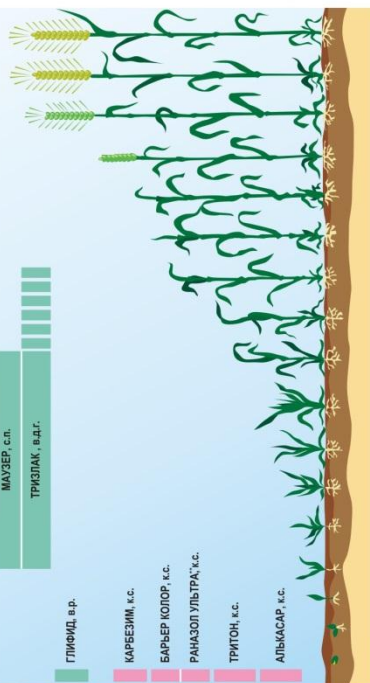
Семена сортов и гибридов подсолнечника инкрустированы против ложной мучнистой росы, фомопсиса, корневых гнилей, почвообитающих вредителей и обогащены комплексом необходимых микроэлементов и регуляторов роста.



Вредоносный объект	Название препарата, действующее вещество	Норма расхода	Время обработки
<b>ГЕРБИЦИДЫ</b>			
Однолетние злаковые сорняки	<b>ЯГУАР СУПЕР 100, к.э.</b> (феноксакарбон-галип, 69 г/л+галипурол, 34,5)	0,5-0,75 л/га	ЯГУАР СУПЕР 100, к.э.
	<b>ЯГУАР 7,5, з.м.в.</b> (феноксакарбон-галип, 69 г/л+галипурол, 34,5)	0,8-1,0 л/га	ЯГУАР 7,5, з.м.в.
Однолетние двудольные сорняки	<b>БАЗОН (БЕНТУС™), в.р.</b> (бензасон, 480 г/л)	2,0-4,0 л/га	БАЗОН (БЕНТУС™), в.р.
	<b>БИС 300, к.э.</b> (исопроларид, 300 г/л)	0,16-0,5 л/га	БИС 300, к.э.
Однолетние злаковые сорняки	<b>ПИРАКИМИД, в.д.г.</b> (исопроларид, 750 г/кг)	0,12 кг/га	ПИРАКИМИД, в.д.г.
Без классифицированных сорняков в борьбе со злаковыми сорняками (высокая полевая, соуса)	<b>СТАРТЕР, к.э.</b> (диазотокс, 450 г/л)	0,1-0,3 л/га	СТАРТЕР, к.э.
Однолетние двудольные сорняки При среднетемпературной (+12...+20С)	<b>АНГАЛ, в.р.</b> (2,4-Д аминная соль, 348 г/л+диазотокс, 120 г/л)	0,5-0,8 л/га	АНГАЛ, в.р.
Однолетние и некоторые многолетние двудольные сорняки	<b>ЗЕФИОН™, к.э.</b> (2,4-Д в виде этилгексаэлового эфира, 584 г/л)	0,6-1,0 л/га	ЗЕФИОН™, к.э.
Однолетние и многолетние двудольные сорняки При среднетемпературной (+12...+20С)	<b>МАУЗЕР, с.п.</b> (метсульфурон-метил, 600 г/кг)	8-10 л/га	МАУЗЕР, с.п.
	<b>ТРИЗЛАК, в.д.г.</b> (трибуфурон-метил, 750 г/кг)	15-25 л/га	ТРИЗЛАК, в.д.г.
Уход за парами	<b>ГЛИФИД, в.р.</b> (изопропиламидная соль глифосата, 360 г/л)	2,0-5,0 л/га	ГЛИФИД, в.р.
<b>ПРОТРАВИТЕЛИ</b>			
Головчатые блошки, корневые лички, плесневение семян	<b>КАРБЕЗИМ, к.с.</b> (карбендазим, 500 г/л)	1,0-1,5 л/га	КАРБЕЗИМ, к.с.
Головчатые блошки, корневые лички, плесневение семян, семенной плесень	<b>БАРЬЕР КОЛОС, к.с.</b> (тебуконазол, 60 г/л)	0,4-0,5 л/га	БАРЬЕР КОЛОС, к.с.
	<b>РАНАЗОЛ УЛЬТРА™, к.с.</b> (тебуконазол, 120 г/л)	0,2-0,25 л/га	РАНАЗОЛ УЛЬТРА™, к.с.
Головчатые блошки, корневые лички, плесневение семян, семенной плесень	<b>ТРИТОН, к.с.</b> (тебуконазол, 60 г/л + трибуфурон, 60 г/л + мизалепил, 40 г/л)	0,4-0,5 л/га	ТРИТОН, к.с.
Головчатые блошки, корневые лички, плесневение семян, семенной плесень	<b>АЛЬКАСАР, к.с.</b> (дефеноконазол, 30 г/л + трибуфурон, 6,3 г/л)	0,75-1,5 л/га	АЛЬКАСАР, к.с.

\* в заключительной стадии регистрации

**БОРЬБА С ИНФЕКЦИЕЙ СЕМЕНА, А ТАКЖЕ С СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ**





Вредоносный объект	Название препарата, действующее вещество	Норма расхода	Время обработки
Послеуборочная обработка пшеницы, ячменя, овса (пшеница, 300 г/га)	<b>ДЕСИКАНТЫ</b>		
	ГЛИФОД, в.р. (глюкофуровая кислота (глюкофурат), 300 г/л)	3,0 л/га	
<b>ФУНГИЦИДЫ</b>			
Мучнистая роса, прикорневые гнили, гельминтоспоровые пятнистость	КАРБЕЗИМ, к.з. (карбозиназол, 300 г/л)	0,3-0,6 л/га	
Центросредная корневая гниль, фузариозная прикорневая гниль, фузариозная стеблевая плесень	БЕНОМИЛ 500, с.л. (Беномил, 500 г/л)	0,3-0,6 л/га	
Мучнистая роса		0,5-0,6 л/га	
Виды ржавчины, мучнистая роса, пятнистости листьев, септориоз листьев, болезни колоса	АЛЬКОР СУПЕР, к.з. (трифлуазол, 60 г/л + пропиконазол, 250 г/л)	0,4-0,5 л/га	
Мучнистая роса, виды ржавчины, пятнистости листьев, фузариоз колоса	ИНПЛАНТ, к.з. (флуэтразол, 250 г/л)	0,5 л/га	
Мучнистая роса, виды ржавчины, пятнистости листьев	ПРОФИ, к.з. (пропиконазол, 250 г/л)	0,5 л/га	
<b>ИНСЕКТИЦИДЫ</b>			
Хлебная жуквица, клопы, тли, цикады, пшеница, злаковые мухи, тли, трипсы	ДИМЕТ, к.з. (диметат, 400 г/л)	1,0-1,5 л/га	
Клоп вредная черепашка, блошки, трипсы, цикады, тли, пшеница	ФАТРИН, к.з. (альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,1-0,15 л/га	
Хлебная жуквица	БАРГУЗИН-600, к.з. (делтамет, 600 г/л)	1,5-1,8 л/га	

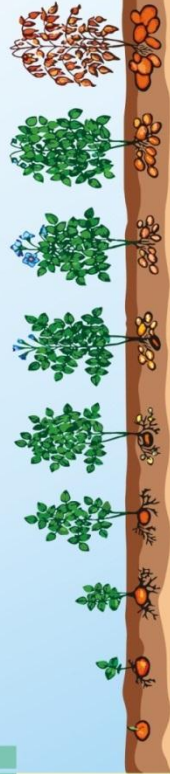
\* Мировой опыт применения

**БОРЬБА С ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ  
В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ**

Вредоносный объект	Название препарата, действующее вещество	Норма расхода	Время обработки
<b>гагаринт</b> <b>оптима</b>			
<b>ИНСЕКТИЦИДЫ</b>			
Листовая тля, саягачына, вилерушная муха	<b>ФАТРИН, к.э.</b> (альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,1 л/га	ФАТРИН, к.э.
Клопы, тли блоши, минирующая муха и моль, клещи, щекотки, мертвоеды	<b>ДИМЕТ, к.э.</b> (диметат, 400 г/л)	0,5-1,0 л/га	ДИМЕТ, к.э.
Восточный долгоносик, полеваяй долгоносик, обыкновеный долгоносик, шпикосы, муравьи, крошка	<b>БАРГУЗИН-600, к.э.</b> (дизамин, 600 г/л)	1,5-2,0 л/га 2,0 л/га	БАРГУЗИН-600, к.э.
Блоши, тли		0,8 л/га	
<b>ФУНГИЦИДЫ</b>			
Мучнистая роса, церкоспороз	<b>БЕНОМИЛ 500, с.п.</b> (бенлат, 500 г/кг)	0,6-0,8 л/га	БЕНОМИЛ 500, с.п.
Мучнистая роса, церкоспороз, фомоз	<b>АЛЬЮР СУЛЕР, к.э.</b> (ципроконизол, 80 г/л + пропиконазол, 250 г/л)	0,5-0,7 л/га	АЛЬЮР СУЛЕР, к.э.
Мучнистая роса, церкоспороз	<b>КАРБЕЗИМ, к.с.</b> (карбендазим, 500 г/л)	0,6-0,8 л/га	КАРБЕЗИМ, к.с.
Мучнистая роса, церкоспороз	<b>ИНПЛАНТ, к.э.</b> (флуприверол, 250 г/л)	0,25 л/га	ИНПЛАНТ, к.э.
<b>ГЕРБИЦИДЫ</b>			
Однорлетние злаковые	<b>ГАЛАКТИК СУЛЕР, к.э.</b> (галаксифур-метил, 104 г/л)	0,5 л/га 1,0 л/га	ГАЛАКТИК СУЛЕР, к.э.
Однорлетние двулетние злаки, 2-4-летние сорняки в фазу розетки	<b>ПИРАКИЛИД, в.д.г.</b> (эспиралид, 750 г/кг) <b>БИС 300, к.э.</b> (клоксипирол, 300 г/л)	0,12 кг/га 0,3-0,5 л/га	ПИРАКИЛИД, в.д.г. БИС 300, к.э.
Однорлетние двулетные в фазу семядоли – 1-ая пара настоящих листьев	<b>БЕТАЦВАЙ, к.э.</b> (фенмерифам, 160 г/л + десметрифам, 160 г/л)	1,0+1,0+1,0 л/га 1,5+1,5 л/га	БЕТАЦВАЙ, к.э.
Однорлетние двулетные и многолетние однорлетние злаковые	<b>ПРОФЕССОР, к.э.**</b> (фенмерифам, 91 г/л+десметрифам, 71 г/л +этифенсулат, 112 г/л)	1,0+1,0+1,0 л/га 1,5+1,5 л/га	ПРОФЕССОР, к.э.**
Однорлетние двулетные в фазу семядоли – 1-ая пара настоящих листьев	<b>КАРНАВИ, в.д.г.**</b> (трифлузиурон/метил, 500 г/кг)	30 г/га + ПАВ	КАРНАВИ, в.д.г.**
Однорлетние и многолетние сорняки, Осенняя или весенняя 2-й недели до посева	<b>ГЛИФИД, в.р.</b> (изопропиламиновая соль глифосата, 360 г/л)	2,0-5,0 л/га	ГЛИФИД, в.р.
<b>БОРЬБА С СОРНЯКАМИ, ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ</b>			

Вредоносный объект	Название препарата, действующее вещество	Норма расхода	Время обработки
<b>ИНСЕКТИЦИДЫ</b>			
Колорадский жук (прокозаевство)	<b>ФАТРИН, к.з.</b> (альфа-циперметрин, 100 г/л)	0,07-0,1 л/га	<b>ГАРАНТ</b> <b>ОПТИМА</b>
Колорадский жук (личинные подсобные хозяйства)		1л/100 кв м	
Тли	<b>ДИМЕТ, к.з.</b> (диметоат, 400 г/л) только на картофеле на семена	2,0-2,25 л/га	<b>ДИМЕТ, к.з.</b>
Картофельная моль		1,5-2,0 л/га	
Колорадский жук (прокозаевство)	<b>МУССОН, в.р.к.</b> (имдаклоприд, 200 г/л)	0,1 л/га	<b>МУССОН, в.р.к.</b>
Колорадский жук (личинные подсобные хозяйства)		1л/100 кв м	
<b>ГЕРБИЦИДЫ</b>			
Однорольные и многолетние двурольные и злаковые (до высоты картофеля 20 см)	<b>РИМАНОЛ, в.д.г.**</b> (римсульфурон, 250 г/л)	50 л/га + ПАВ, 0,2-0,3л/га 30л/га + 20л/га + ПАВ, 0,2-0,3л/га	<b>РИМАНОЛ, в.д.г.**</b> или
По вегетации сорняки (в том числе после уборки предшественника)	<b>ГЛИФИД, в.р.</b> (глифосат, 360 г/л)	2,0-5,0 л/га	<b>ГЛИФИД, в.р.</b>
По вегетации сорняки не менее, как за 2-5 дней до появления всходов		2,0-3,0 л/га	
** в заключительной стадии роста			

**БОРЬБА С СОРНЯКАМИ И ВРЕДИТЕЛЯМИ  
В ПОСЕВАХ КАРТОФЕЛЯ**



Для заметок



Коллектив авторов

**Адаптивные технологии возделывания  
масличных культур**

Сдано в набор 01.06.2011 Подписано к печати 07.06.2011  
Формат 60x84<sub>1/16</sub>. Гарнитура Таhоmа. Ризография.  
Уч.-изд. л. 7,03. Тираж 1000 экз. Заказ №

---

Отпечатано с оригинал-макета заказчика в типографии  
ООО «Альбатрос плюс»  
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 42  
тел./факс (861) 252-30-10  
E-mail: bird.kr@mail.ru



Произведено в ЕС



Производитель препарата:  
Берлуга Кфт, Венгрия

#### Инсектициды

**Муссон, ВРК** (200 г/л имidakлоприда)  
**Фатрин, КЭ** (100 г/л альфа-циперметрина)  
**Баргузин-600, КЭ\*** (600 г/л диазинона)  
**Димет, КЭ\*** (400 г/л диметоата)

#### Гербициды

**Антал, ВР** (344 г/л 2,4 – Д к-ты +120 г/л дикамбы)  
**Ацетохлор, КЭ\*** (900 г/л ацетохлора)  
**Базон (Бентус\*\*), ВР** (480г/л бентазона)  
**Бис-300, ВР** (300 г/л клопиралида)  
**Галактик Супер (Сокол), КЭ** (104 г/л галаксифоп-Р-метила)  
**Глифид (Рауль\*\*), ВР\*** (360 г/л глифосата к-ты)  
**Доцент\*\* (Бетацвай), КЭ** (160г/л фенмедифама + 160г/л десмедифама)  
**Зета, ВР** (100 г/л имазетапира)  
**Карнаби\*\*, ВДГ** (500г/кг трифлусульфурон-метила)  
**Маузер, СП** (600г/л метсульфурон-метила)  
**Меридиан\*\*, ВР** (267 г/л клопиралида + 67 г/л пиклорама)  
**Пираклид, ВДГ** (750г/кг клопиралида)  
**Профессор\*\*, КЭ** (112г/л этофумезата + 91г/л фенмедифама + 71г/л десмедифама)  
**Риманол\*\* (Римус), ВДГ** (250 г/кг римсульфурана)  
**СтарТерр, ВР** (480 г/л дикамбы к-ты в виде диметиламинной соли)  
**Тризлак, ВДГ** (750г/кг трибенурон-метила)  
**Эфион\*\*, КЭ** (564 г/л 2,4-Д кислоты в виде 2-этилгексил-ового эфира)  
**Ягуар Супер 100, КЭ** (100 г/л феноксапроп-П-этила +  
27 г/л антидота клоквинтосет-мексила)  
**Ягуар Супер 7,5, ЭМВ** (69 г/л феноксапроп-П-этила +  
34,5 г/л антидота клоквинтосет-мексила)

#### Фунгициды

**Алькор Супер, КЭ** (250 г/л пропиконазола + 80 г/л ципроконазола)  
**Беномил 500, СП** (500 г/кг беномила)  
**Инплант, КС** (250 г/л флутриафола)  
**Карбезим, КС** (500г/л карбендозима)  
**Профи, КЭ** (250г/л пропиконазола)

#### Протравители

**Алькасар, КС** (30 г/л дифеноконазола + 6,3 г/л ципроконазола)  
**Барьер Колор, КС** (60 г/л тебуконазола)  
**Раназол Ультра\*\*, КС** (120 г/л тебуконазола)  
**Тритон, КС** (60 г/л тиabendазола + 60 г/л тебуконазола +  
40 г/л имазалила)

#### Десиканты

**Скорпион, ВР** (150 г/л диквата)

\* произведено в Китае  
\*\* в заключительной стадии регистрации

