

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПОДСОЛНЕЧНИКА**

Методические рекомендации

Москва 2008

УДК 633.854.78

ББК 42.14

П 27

Рекомендации подготовили:

**В. М. Лукомец, Н. И. Бочкарев, Н. М. Тишков, А. С. Бушнев,
В. Т. Пивень, И. И. Шуляк, С. А. Семеренко, А. И. Дряхлов**
(ГНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта); **Д. Н. Белевцев**
(Донская опытная станция ГНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта);
В. Ф. Пимахин (ГНУ НИИСХ Юго-Востока);
Е. Л. Ревякин (ФГНУ «Росинформагротех»);
Г.А. Гоголев (Минсельхоз России)

Перспективная ресурсосберегающая технология производства
П 27 **подсолнечника**: Метод. реком. — М.: ФГНУ «Росинформагротех»,
2008. — 56 с.

Изложены биологические особенности возделывания подсолнечника (предшественники, место в севообороте, технологии обработки почвы и применение удобрений, посев и уход за ними, химическая интегрированная защита подсолнечника от сорняков, вредителей и болезней, а также уборка и послеуборочная обработка), экономические аспекты его производства.

Предназначена для специалистов системы АПК, научных сотрудников и преподавателей вузов, занимающихся вопросами возделывания подсолнечника.

УДК 633.854.78

ББК 42.14

© ФГНУ «Росинформагротех», 2008

ВВЕДЕНИЕ

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2010 годы предусматривает инновационное развитие отрасли, ускоренный переход к использованию новых высокопроизводительных и ресурсосберегающих технологий. Эффективное решение этой задачи возможно только с учетом зональных агробиологических особенностей территорий Российской Федерации.

Для достижения новых рубежей в производстве подсолнечника потребуются количественные и качественные изменения в земледелии, переход на более высокую современную перспективную технологию, которая 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. Она предусматривает выполнение необходимых операций, регламентированных сроками и качеством работ:

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;

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 включенных в Госреестр сортов и гибридов;

уход за посевами;

интегрированная система защиты растений от сорняков, болезней и вредителей;

предуборочная десикация посевов;

своевременная и качественная уборка и послеуборочная обработка урожая;

строгая технологическая дисциплина при выполнении всех работ.

Своевременное выполнение перечисленных факторов позволит повысить степень использования биоклиматического потенциала для роста урожайности подсолнечника и значительно повысить качество его семян.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

У подсолнечника различают десять 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. 1).

Таблица 1

Фаза вегетации подсолнечника, элементы технологии

Фаза вегетации	Морфологические признаки	Продолжительность, дни	Элементы технологии
Прорастание семян	Образование корешков, рост 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 пары листьев	Рост супротивных листьев	30-40	Боронование по всходам при применении безгербицидной технологии. Подкормка растений, культивация междурядий с прополочными боронками
Третья и четвертая пары листьев			
Бутонизация	Появление корзинки Ø 2 см		Культивация междурядий с присыпающими устройствами

Фаза вегетации	Морфологические признаки	Продолжительность, дни	Элементы технологии
	Интенсивный рост стебля, корзинки, листьев	23-27	Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Цветение	Появление тычинок и пестиков из трубчатых цветков	35-40 (до конца налива)	Пчелоопыление. Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Рост семян	Лузга семян белая и мягкая		Опрыскивание растений против болезней и вредителей
Налив семян	Семянки приобретают присущий гибриду сорта цвет		
Созревание (физиологическая спелость)	Тыльная сторона корзинки приобретает желтый цвет. Влажность семян 36-40%		Десикация посевов поздних сроков сева или пересева при неблагоприятных погодных условиях осенью, на сильно засоренных высокорослыми 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

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

Семена подсолнечника начинают прорастать при температуре почвы 4-5°C, но дружные всходы появляются при устойчивом прогревании почвы на глубине 10 см до 10-12°C. Этот период является оптимальным сроком сева. Для появления всходов требуется сумма эффективных температур (свыше 5°C) около 115-120°C. При таком сроке сева 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°C.

Подсолнечник сравнительно засухоустойчив, но поглощает из почвы до 1200-1800 т воды на создание 1 т семян, а суммарно — 3000-6000 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 он потребляет влагу из слоя почвы 60-150 см, после цветения — 150-250 см (рис. 1), поэтому решающее значение для формирования полноценного урожая имеет достаточная влагообеспеченность в период цветение-налив семян.



Рис. 1. Водопотребление подсолнечника (в среднем)

Подсолнечник потребляет из почвы большое количество элементов питания. На создание 1 т 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 выноса за весь пе-

риод вегетации (рис. 2). От третьей-четвертой фаз роста и развития до образования 10-12 листьев, когда закладываются генеративные органы и определяется уровень урожайности, растения подсолнечника предъявляют повышенные требования к фосфорному питанию.

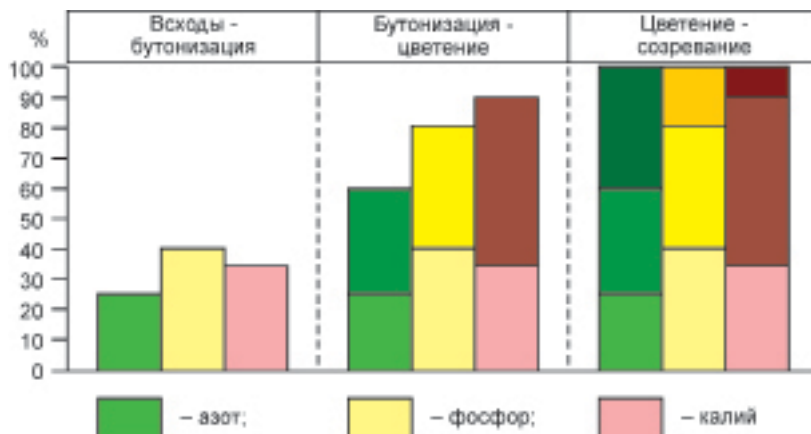


Рис. 2. Потребление элементов питания

Цветение подсолнечника в пределах корзинки продолжается 5-12 дней, а всего поля — около трех недель. После оплодотворения завязи формируются семянки, накапливаются в ней масло и запасные вещества. Через 20-25 дней после цветения содержание масла (%) достигает максимума, но накопление его продолжается по мере увеличения массы семянок, которое завершается на 35-40-й день после цветения (фаза физиологической спелости). В дальнейшем происходит физическое испарение воды из семянок и наступает фаза полной спелости. Эту особенность следует учитывать при определении сроков предуборочной десикации и начала уборки подсолнечника.

Подсолнечник — энтомофильное растение, поэтому важным для повышения урожая семян является пчелоопыление, которое уменьшает пустозерность и увеличивает урожай до 0,2-0,3 т/га и более. С этой целью перед цветением подсолнечника необходимо к полям подвозить пасеки из расчета одна-три пчелосемьи на 1 га посева.

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 восемь-десять лет. Нарушение принципа возврата может привести к массовому поражению заразой, 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, тогда до минимума снижается вероятность поражения его наиболее вредоносными болезнями. Если против заразы, ложной мучнистой росы и фомопсиса районированные гибриды и сорта подсолнечника селекции Всероссийского НИИ масличных культур устойчивы и высокотолерантны, то белая, серая, пепельная гнили, фузариоз могут представлять реальную опасность для культуры. Инфекционное начало этих болезней, кроме фузариоза, в почве теряет жизнеспособность обычно через три-четыре года. Минимальным сроком возврата подсолнечника на прежнее поле следует считать шесть лет. Сокращение срока возврата до четырех лет, как правило, приводит к значительному снижению урожая.

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 один-два года, в зонах менее увлажненных — через три-четыре. Не следует размещать подсолнечник ранее трех-четырех лет после сои, гороха, рапса, фасоли, так как эти культуры имеют ряд общих с ним болезней. Лучшие предшественники подсолнечника — озимые и яровые колосовые культуры, хороший — кукуруза на силос (табл. 2). 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.

Таблица 2

Предшественники подсолнечника

Регион возделывания	Колосовые культуры		Кукуруза		Сахарная свекла	Горох, соя	Суданская трава
	озимые	яровые	на силос	на зерно			
Северный Кавказ							
Центрально- Черноземный							
Поволжье							
Урал, Западная Сибирь							

Примечание:

— лучшие; — допустимые; — недопустимые.

Цель основной обработки почвы — 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. 3).

Таблица 3

Технологические схемы базовых систем основной обработки почвы после колосовых предшественников в Южном федеральном округе

Технологическая перация	Глубина обработ- ки почвы, см	Базовые системы и сроки (месяц) обработки почвы				
		полупа- ровая зябь	улуч- шенная зябь	послой- ная об- работка	двукрат- ная по- слойная обработка	противоэ- розионная обработка
1	2	3	4	5	6	7
Лушение: первое второе	6-8 8-10	VI-VII	VI-VII VII-VIII	VI-VII VII-VIII	VI-VII	

1	2	3	4	5	6	7
третье	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	
Рыхление: первое второе глубокое	8-10 10-12 25-27					VI-VII VII-VIII IX-X

В остальных регионах России применяются такие системы основной обработки почвы, как полупар, пар и противоэрозийная обработка.

ВЫБОР ГИБРИДОВ И СОРТОВ

Для посева необходимо использовать гибриды и сорта подсолнечника, внесенные в Госреестр селекционных достижений, который ежегодно пополняется новыми образцами. Сортообразцы, семеноводство которых селекционные учреждения и фирмы прекращают, из него исключаются. В Госреестре около 200 названий гибридов и сортов для всех зон возделывания подсолнечника в России. Свой выбор для посева необходимо делать на основании данных их испытания на госсортоучастках, расположенных в конкретной зоне выращивания подсолнечника, результатов демонстрационных посевов и анализа сортовых посевов гибридов и сортов в конкретной республике, крае, области.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

На полях, не засоренных многолетними сорняками, применяют систему улучшенной зяби или полупаровую обработку. При засорении

полей многолетними корнеотпрысковыми сорняками (бодяк, осот, вьюнок и др.) используют систему послонных обработок, а в южных районах достаточного увлажнения — двукратную разноглубинную вспашку, чтобы истощить запасы питательных веществ в корневой системе многолетников. В районах, где почва подвержена ветровой эрозии, целесообразна система плоскорезных обработок с оставлением на поверхности поля стерни. Показатели качества обработок приведены в табл. 4-5.

Таблица 4

Требования к качеству основной обработки почвы

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

Таблица 5

Требования к качеству плоскорезной обработки почвы

Показатели	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	3-5	3-5	3-5

Допосевная обработка почвы весной проводится в целях тщательной заделки и выравнивания поверхности поля, уничтожения сорных растений и создания оптимальных условий для высококачественного сева, 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. 6).

Высококачественная, рыхлая и выровненная зябь позволяет ограничиться весной одной предпосевной культивацией орудиями КШУ-12, КПС-4Г и т.п. При этом лучше сохраняется влага в верхних слоях почвы, раньше и дружнее всходят сорняки, которые уничтожаются при предпосевной культивации.

Таблица 6

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, запылившая, всходы сорняков и падалицы озимых	+	+	+
Обработанная плоскорезом	+	+	+

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, приведенным в табл. 7.

Таблица 7

Требования к качеству весенней культивации

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

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 их внесения. В

большинстве районов выращивания подсолнечника, на черноземных и темно-каштановых почвах экономически обоснованным сочетанием удобрения является азотно-фосфорное при соотношении 1:1,5 или 1:1. Внесение калия оправданно только на почвах с небольшими запасами его доступных форм или на легких по гранулометрическому составу.

Система удобрения подсолнечника включает в себя основное удобрение, припосевное (стартовое) 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 для всех регионов возделывания подсолнечника является 20 т/га. Вносят его машинами типа ПРТ-16 и т.п.

Эффективность минеральных удобрений в большой степени зависит от сроков и способов внесения. Общепринятый прием использования минеральных удобрений — внесение их разово осенью машинами типов МВУ-5, РМУ-8,5, РДУ-1,5 и другими осенью под основную обработку почвы, фосфорных (а при необходимости и калийных) — осенью под зябь, азотных — весной под культивацию в целях предотвращения вымывания азота за пределы верхних слоев осадками в осенне-зимний период.

Внесение фосфорных (и калийных) удобрений весной под культивацию зяби малоэффективно из-за 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. 8).

**Шкала почвенной диагностики потребности подсолнечника
в минеральных удобрениях**

Обеспеченность почв подвижным фосфором	Диагностический показатель (P, O ₅ , мг на 100 г почвы) по методу		Рекомендуемая норма основного удобрения
	Чирикова	Мачигина	
Низкая	До 10	До 2,5	N ₄₀₋₆₀ P ₆₀ K ₀₋₄₀
Средняя	10-20	2,5-3,5	N ₂₀₋₃₀ P ₃₀ K ₀₋₂₀
Высокая	Более 20	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 севом подсолнечника с помощью сеялок, оборудованных туковысевающими аппаратами. По агрономической эффективности доза N₂₀₋₃₀P₃₀, внесенная при севе, равноценна дозе N₄₀₋₆₀P₆₀, внесенной под зябь, но экономическая эффективность локального внесения в 1,5-2 раза выше. Для локального внесения лучше использовать не тукосмеси, а сложные удобрения с близким соотношением в них азота и фосфора. Доза удобрения N₁₀₋₁₅P₁₀₋₁₅ при локальном внесении при севе является минимальной, ее следует применять при недостатке удобрений.

Эффективность подкормки определяется потребностью растений в дополнительном внесении элементов питания, в том числе микроэлементов. Внутрипочвенная подкормка чаще малоэффективна, потому что внесенные удобрения располагаются далеко от растений и элементы питания становятся недоступными для корней. Наиболее экономически целесообразна подкормка вегетирующих растений подсолнечника сложными удобрениями, содержащими макро- и микроэлементы, при образовании двух-четырёх пар настоящих листьев, но не позже десяти 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 для подсолнечника. Некорневая подкормка посевов подсолнечника комплексными удобрениями хорошо дополняет применение микроэлементов для предпосевной обработки семян и локального внесения при севе N₂₀₋₃₀P₃₀. Качество внесения удобрений определяется по показателям табл. 9.

Требования к качеству внесения удобрений

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

ПОДГОТОВКА СЕМЯН И ПОСЕВ

Для посева используют высококачественные, откалиброванные и протравленные семена районированных сортов и гибридов подсолнечника.

Сеют его в хорошо подготовленную почву сеялками точного высева типов СПБ-8К, СПБ-12К «АгросДон», СТВ-107, СТВ-109 «Аист», СУПН-8 и др. Для выравнивания поверхности почвы посевные агрегаты оборудуют шлейфами.

Оптимальные сроки сева подсолнечника определяются устойчивым прогреванием почвы на глубине 10 см до 10-12°C, появлением проростков и всходов ранних однолетних сорняков и наступлением физической спелости почвы. Посев в эти сроки позволяет использовать допосевной период для уничтожения сорной растительности и получить ровные и дружные всходы на 10-14-й день. На засоренных полях и при отсутствии гербицидов важно приурочить срок сева к моменту массового появления ранних сорняков, которые прорастают при прогревании верхнего слоя почвы до 8-12°C, чтобы уничтожить их при предпосевной культивации. В тех случаях, когда применяют почвен-

ные гербициды или поля чисты от сорняков, сев подсолнечника можно начинать при прогревании почвы на глубине заделки семян до 8-10°C.

При посеве подсолнечника в ранние сроки, когда температура почвы не превышает 6-8°C, всходы его появляются с запозданием (на 22-26-й день), бывают недружные, часто изреженные, а посевы быстро зарастают сорняками и сильнее поражаются болезнями. Не следует откладывать посев до появления всходов поздних сорняков (прогревание почвы больше 14-16°C), так как это может привести к неравномерности и изреживанию всходов, ухудшению условий боронования.

При выборе оптимальной густоты стояния растений перед уборкой, что очень важно для получения высокого урожая и его качества, большое значение имеют точный высев 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 изреженные и загущенные посевы — причина снижения урожая и качества семян.

Урожай 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: чем выше растение, тем глубже развивается корневая система и тем 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 30-60 тыс. на 1 га к уборке (табл. 10).

**Оптимальная густота стояния растений подсолнечника
по основным регионам страны**

Регион	Преобладающие почвы	Количество растений к уборке, тыс/га
Центрально-Черноземный	Черноземы	40-60
Поволжье	Черноземы, темно-каштановые	30-40
Северо-Кавказский	То же	30-60
Западно-Сибирский	- « -	30-50

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 — на 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%.

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

где $КС$ — количество семян, кг/га;

$ГС$ — густота стояния растений на 1 га;

M_{1000} — 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, %.

$$OKC = \frac{HBC \times GC}{KC} = \frac{4,5 \times 60000}{3,9} = 69231,$$

где *HBC* — норма высева семян, кг/га.

Количество семян (*OKC*) для высева при густоте стояния 60000 растений на 1 га составит:

$$OKC = \frac{HBC \times GC}{KC} = \frac{4,5 \times 60000}{3,9} = 69231.$$

Определяем число высеваемых семян на 1 пог. м (для настройки сеялки, сев с междурядьями 70 см - $10000:0,7 = 14286$):

$$69231 : 14286 = 4,8 \text{ шт/м.}$$

Таким образом, число высеваемых семян должно составлять 4,8 шт. на 1 пог. м.

Для получения своевременных и дружных всходов подсолнечника семена необходимо равномерно заделывать во влажный слой почвы. Для этого нужны тщательная настройка и регулировка сеялок. Контроль за качеством посева проводят по показателям табл. 11.

Таблица 11

Требования к качеству сева подсолнечника

Показатели	Отклонение
Заданная норма высева семян, %	±10
Заданная глубина заделки семян, см	±1-2
Ширина основных междурядий, см	±2
Ширина стыковых междурядий, см	±5

УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

Уход за посевами подсолнечника включает в себя работы, связанные с уничтожением сорняков и рыхлением почвы (табл. 12).

Безгербицидная и гербицидная технологии возделывания подсолнечника различаются по количеству механических обработок почвы в период ухода за посевами. Первые послепосевные операции — прикатывание, боронование или шлейфование посева.

Прикатывание проводят кольчатыми или кольчато-шпоровыми катками, когда посевной слой чрезмерно рыхлый. Это уменьшает поте-

ри 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 уплотняет верхний слой и часто приводит к ухудшению качества последующего боронования и образованию трещин в почве в летний период.

Таблица 12

Базовые приемы ухода за посевами подсолнечника

Технологическая операция	Технология, 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 движения агрегата 5-6 км/ч	
Боронование по всходам	–	В фазе образования двух-трех пар листьев, глубина не более 4-5 см, скорость движения агрегата 4-5 км/ч в дневное время (после потери растениями тургора)
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	

Боронование до всходов осуществляют в период массового прорастания сорняков легкими или средними зубовыми боронами со шлейфами поперек направления посева или по диагонали поля. 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 пятый-шестой день после сева, в более прохладную погоду — шестой-седьмой.

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 двух-трех пар листьев при скорости движения агрегата 4-5 км/ч в дневные часы. Боронуют всходы поперек направления посева или по диагонали поля.

До- и повсходное боронования в сочетании с оптимальным сроком сева обеспечивают такую же степень 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 повсходным боронованиями можно ограничиться двумя междурядными обработками для уничтожения поздних яровых и многолетних сорняков. Культиваторы типов КРН-8,4, КРН-5,6 и КРН-4,2 для обработки междурядий оборудуют плоскорезными бритвенными и стрелчатými лапами. Оценку качества работ по уходу за посевами проводят по показателям табл. 13.

Таблица 13

Требования к качеству работ по уходу за посевами

Показатели	Боронование		Культивация междурядий
	до всходов	по всходам	
Отклонение от заданной глубины обработки, см	±1-2	±1-2	±1-2
Степень повреждения растений подсолнечника, %	0	5	1-2
Отклонение от заданной ширины защитной зоны, см	—	—	±2-3

Подсолнечник обладает сравнительно высокой конкурентной способностью по отношению к сорным растениям, но при сильном засорении посевов в течение первого месяца после всходов урожайность его может снизиться на 25-35%. Поэтому важно в максимальной степени уничтожить сорняки в начале вегетации подсолнечника (рис.3).

Эта проблема наиболее успешно решается применением почвенных гербицидов в допосевной и до всходов периодов и послевсходовых гербицидов в сочетании с механическими приемами ухода за посевами подсолнечника. На посевах подсолнечника разрешено использовать гербициды, указанные в табл. 14.

Таблица 14

Гербициды, применяемые на посевах подсолнечника

Препараты	Норма расхода препарата, л/га	Подавляемые сорняки	Сроки и способы внесения, особенности применения
1	2	3	4
<i>Почвенные гербициды</i>			
Трефлан, КЭ (480 г/л)	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, свекла и рис
Трифлорекс, КЭ (480 г/л)	2-5		
Фронтьер Оптима, КЭ (720 г/л)	0,8-1,2	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)
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,3-1,6		
Трофи 90, КЭ (900 г/л)	1,5-2		
Харнес, КЭ (900 г/л)	1,5-2		

1	2	3	4
Гезагард, КС (500 г/л)	2-4	Однолетние двудольные и злаковые. Однолетние двудольные	Опрыскивание до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры
<i>Послевсходовые гербициды</i>			
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л) и аналоги	0,75-1 1,5-2	Однолетние злаковые. Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазе двух-четырёх листьев у сорняков. Опрыскивание при высоте сорняков 10-15 см
Фуроре-супер 7,5 ЭМВ (69 г/л) и аналоги Пантера, КЭ (40 г/л) Багира, КЭ (40 г/л)	0,8-1,2 0,75-1 0,75-1	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинников, просо куриное)	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам начиная с фазы двух листьев до конца кущения (независимо от фазы развития подсолнечника)
Пантера, КЭ (40 г/л) Багира, КЭ (40 г/л)	1-1,5 1-1,5	Однолетние злаковые. Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10-15 см независимо от фазы развития подсолнечника
Селект, КЭ (120 г/л)	0,6-0,7 1,6-1,8	Однолетние злаковые. Многолетние злаковые (в том числе пырей ползучий)	Опрыскивание посевов в фазе двух-четырёх листьев у сорняков. Опрыскивание при высоте пырея 10-20 см независимо от фазы развития подсолнечника

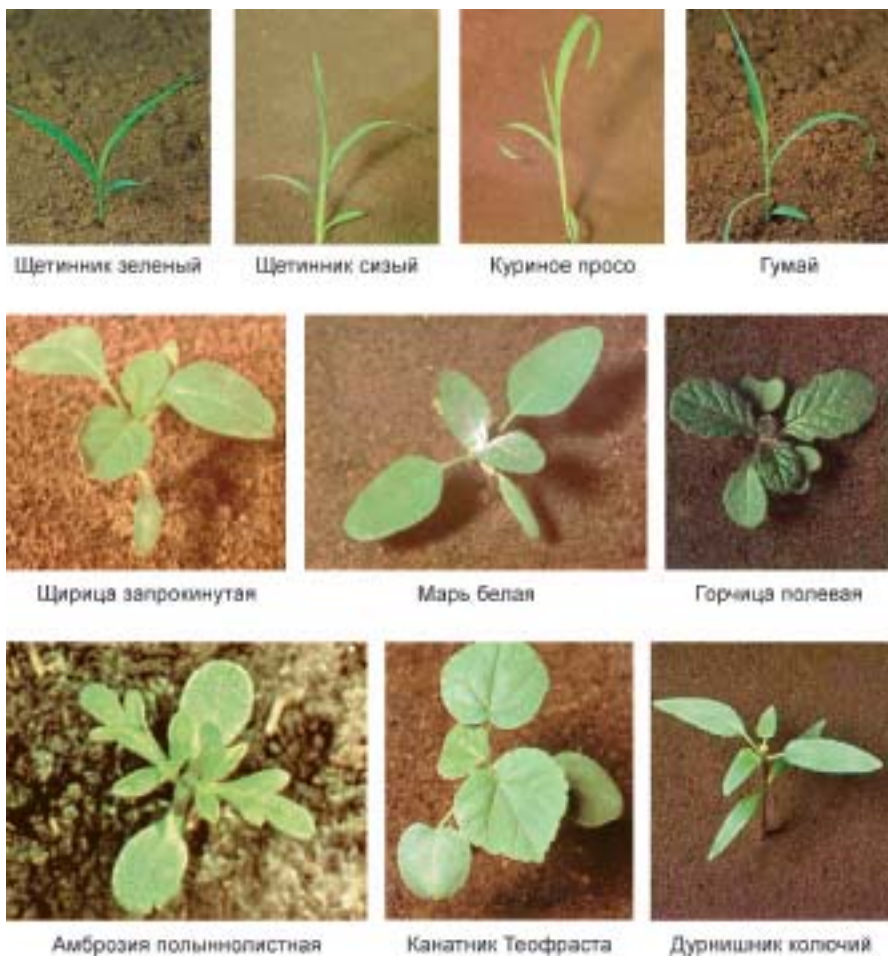


Рис. 3. Виды сорняков

Почвенные гербициды трефлан, трифлюрекс эффективны против злаковых и некоторых двудольных сорняков (щетинники, куриное просо, марь белая, виды щириц), но требуют немедленной заделки в почву культиватором или средними боронами. Фронтьер оптима, дуал голд, трофи и харнес 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 нежелательно. Однако к указанным почвенным гербицидам устойчивы амброзия, дурнишник, канатник и др. При наличии таких сорняков следует вносить гезагард в рекомендуемой норме, а для полного уничтожения обеих групп сорняков — смеси гербицидов, например трефлан при норме расхода 4 л/га с гезагардом в норме 2 л/га или трифлюрекс 4 л/га с гезагардом 2 л/га с заделкой в почву культиватором. 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 верхнем слое. Требования к качеству внесения гербицидов опрыскивателями приведены в табл. 15.

Таблица 15

Требования к качеству внесения гербицидов

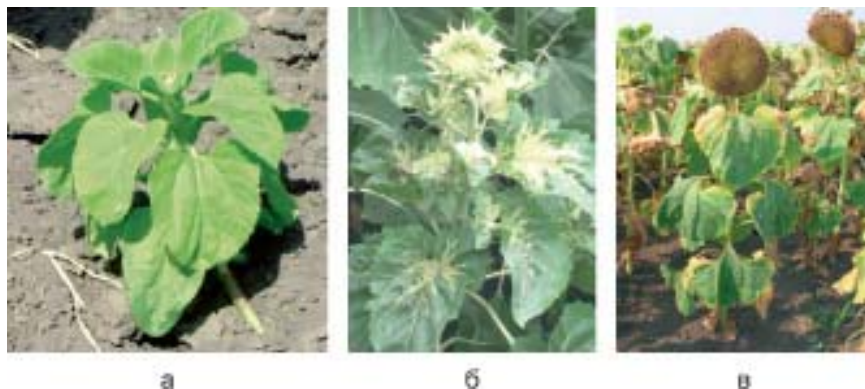
Показатели	
Отклонение от заданной нормы расхода препарата, %	3-5
Разница в расходе жидкости между распылителями, %	±5
Ширина перекрытий, см	10-15

БОЛЕЗНИ

В зонах возделывания растений подсолнечника заразное начало всех возбудителей болезней представлено в достаточном количестве для вспышки эпифитотий при соответствующих условиях. При обследовании посевов в Европейской части Российской Федерации выявлены следующие болезни: белая, серая, пепельная и сухая гнили, фомопсис, фузариоз, фомоз, альтернариоз, эмбеллизия, бактериозы и цветковый паразит — зарази́ха. Большинство этих болезней при благоприятных условиях для развития возбудителей представляют угрозу при возделывании сортов, гибридов и получения качественного урожая семян.

Ложная мучнистая роса (ЛМР) (*Plasmopara helianthi* f. *helianthi* Novot.) широко распространена на Северном Кавказе, в Волгоградской, Воронежской, Ростовской, Белгородской, Саратовской, Тамбовской областях. При заражении растений через корневую систему наблюдается диффузное поражение растений первой и второй формами с типичны-

ми симптомами: карликовость, сближение междоузлий, гофрированность, хлоротичность, мозаичность листьев, белый войлочный налет с нижней стороны листьев, мелкие без наклона корзинки с щуплыми семенам (рис. 4).



*Рис. 4. Формы проявления ложной мучнистой росы:
а — первая; б — вторая; в — поздняя со скрытым течением болезни
(при местном заражении (через устьица листьев)
развивается третья 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.

Нередко на подсолнечнике в результате вторичного заражения развиваются поздняя форма проявления и поздняя форма скрытого течения болезни. 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. 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 ткань 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. Первичный источник инфекции — ооспоры, которые гриб образует в течение всей вегетации во всех частях пораженного растения.

Белая гниль, или склеротиниоз (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary), поражает более 340 видов культурных и сорных растений. Возбудитель встречается почти во всех районах возделывания культуры подсолнечника, его распространенность составляет 2-6%, а в Белгородской и Воронежской областях достигает соответственно 7,5 и 15%. Заражение подсолнечника этой болезнью происходит в течение периода вегетации и имеет несколько форм проявления в зависимости от характера повреждений растения-хозяина паразитом: корневая, прикорневая, стеблевая, корзиночная, листовая (рис. 5).

Пораженные белой гнилью семена и перезимовавшие склероции являются основными источниками заражения всходов в фазе семядольных листьев. У зараженных проростков корешки мацерируются и отваливаются, семядольные листья обесцвечиваются, поникают, растение гибнет.

Проявление прикорневой гнили наблюдается в фазе трех-пяти 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. Мицелий гриба обнаруживается на поверхности корней и между частицами почвы. Корни мягкие и мокрые. Коровая ткань стебля в местах поражения разрушается. Стебель надламывается, растение усыхает и отмирает. На поверхности и внутри пораженного стебля образуются различные формы склероций. Заражение происходит мицелием склероций, находящихся в непосредственной близости от корневой шейки.

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

Поражение корзинок начинается с фазы цветения и длится до созревания. Характерный признак — появление на тыльной стороне корзинок

ки мягкой светло-коричневой гнили. 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.

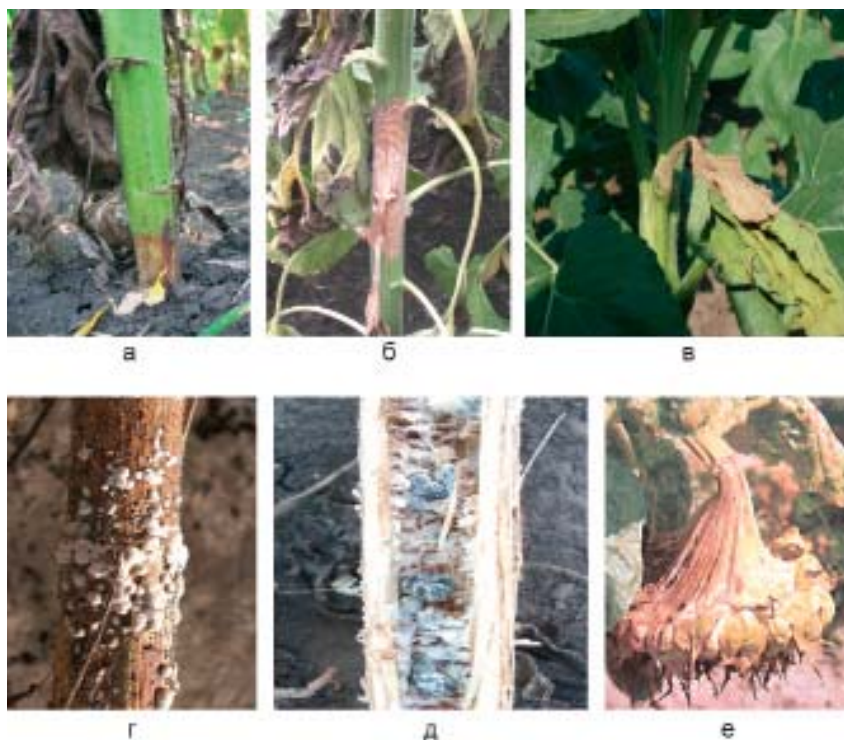


Рис. 5. Склеротиниоз подсолнечника:

- а — поражение прикорневой части стебля; б — поражение стебля;
в — поражение листовой пластинки; г — склероции на стебле;
д — продольный разрез пораженного стебля; ж — поражение корзинки*

Источником распространения белой гнили подсолнечника являются пораженные остатки растений со склероциями, семена со склероциями или с их примесью, почва, зараженная склероциями. Поражают растения и аскоспоры, которые созревшие апотеции выбрасывают в огромном количестве.

Серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.) поражает всходы, стебли, корзинки и семена (рис. 6).

Отличительный признак серой гнили — наличие пепельно-серого налета, состоящего из мицелия и конидиального спороношения гриба. Пораженные участки сначала буреют, а затем покрываются серым налетом, позже в этих местах образуются мелкие черные склероции. Зараженные проростки обычно погибают. Возбудитель болезни наиболее вредоносен на корзинках. Проявляется заболевание на тыльной стороне корзинки в виде светло-коричневых и бурых пятен, покрытых серым налетом, во время споруляции гриба. При благоприятных условиях болезнь быстро развивается и корзинка превращается в размягченную массу, которая затем высыхает, легко разламывается и крошится. На ее отмерших тканях, а также на поверхности семян, большинство из которых пустые, образуются мелкие, округлые, приплюснутые склероции (1,5-3 мм).



Рис. 6. Серая гниль подсолнечника:

а — поражение прикорневой части стебля, *б* — поражение тыльной стороны корзинки, *в* — поражение лицевой части корзинки

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

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

Сухая гниль корзинок (*Rhizopus nigricans* Ehr.) поражает только корзинки подсолнечника (рис. 7).

Признаки болезни появляются на тыльной стороне корзинки 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 корзинки и образует грязно-белый войлочный налет, заполняя пространство между семенами, вследствие этого они поражаются, становятся щуплыми и горькими на вкус. При поражении сухой гнилью ткани корзинки не размочаливаются, как при склеротиниозе, а засыхают. В отдельных случаях происходит интоксикация тканей стебля и листьев растений подсолнечника.



Рис. 7. Сухая гниль:

а — пораженная корзинка; б — паренхимные ткани, пораженные сухой гнилью; в — растение, пораженное сухой гнилью в фазе цветения подсолнечника

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

Пепельная гниль (*Sclerotium bataticola* Taub.) проявляется на растениях подсолнечника перед цветением и позже, особенно в сухую и жаркую погоду. Распространена в степных районах Краснодарского, Ставропольского краев и Ростовской области. Проявляется в виде гнили корней и основания стебля. Пораженная ткань пепельно-серая, покрывается мелкими склероциями, являющимися источником инфекции (рис. 8).



*Рис. 8. Поражение растений пепельной гнилью:
 а — пепельная гниль на стебле;
 б — микросклероции пепельной гнили
 в паренхиме стебля; в — общий вид растений,
 пораженных пепельной гнилью*

Под эпидермисом, в тканях и сердцевине стебля образуются многочисленные склероции, эпидермис отделяется от нижележащих тканей. Наиболее сильно пепельная гниль проявляется в засушливых зонах, так как оптимальная для ее развития температура 28-35°C.

В результате обследования посевов подсолнечника в Европейской части Российской Федерации выявлено 15-40% пораженных пепельной гнилью растений. Вредоносность проявляется в снижении урожая и масличности семян.

Возбудитель сохраняется, главным образом, в почве, на послеуборочных остатках, семенах подсолнечника. Многие сорные растения могут быть резерватами возбудителя пепельной гнили.

Фузариоз (*Fusarium* Link) поражает растения подсолнечника ежегодно во всех регионах выращивания. Грибы рода *Fusarium* вызывают различные проявления болезни: гниль корней, корзинок, загнивание семян, всходов, увядание, поражение листьев и стеблей. Наиболее вредоносны гниль корзинок, корней и увядание. Проявление болезни зависит от видовой принадлежности и экологических условий, в которых они развивались. Основными возбудителями корневой гнили и увядания являются *F. oxysporum* с его разновидностью *F. oxysporum* v. *orthoceras* и вид *F. solani*. Заражение происходит через почву (рис. 9).



*Рис. 9. Поражение подсолнечника фузариозом:
 а — раннее проявление фузариоза; б — стебель фузариозного растения;
 в — корень фузариозного растения*

Доминирующими видами фузариозной гнили корзинки является вид *F. sporotrichiella* с разновидностями *F. sporotrichiella* v. *roae*, *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. Изменяется окраска прикорневой части стебля. У основания стебля появляется темно-коричневое, со временем почти черное пятно, которое опоясывает стебель и постепенно продвигается вверх. 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.

В растение подсолнечника патоген проникает через апикальные области молодых корней, механические повреждения, ранки. Вредоносность зависит от времени появления болезней и количества заболевших растений. Поражение растений фузариозами до цветения приводит к потере 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 также в семенах подсолнечника.

Фомопсис (*Phomopsis helianthi* Munt.-Cvet. et al.) впервые на территории Российской Федерации обнаружен в 1989 г. в Ставропольском

крае. Как правило, заражение фомопсисом происходит после развития у подсолнечника восьми-десяти 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. 10). В месте прикрепления черешка образуется бурое пятно, которое может распространиться на несколько междоузлий. Под воздействием гриба стебель становится полым, легко продавливается и может ломаться. С начала цветения и до конца созревания фомопсисом заражаются корзинки, в этом случае гриб проникает в семянки.

Фомопсис распространился в Южном федеральном округе, Центральном черноземном районе и Поволжье. Распространенность его в 2006 г. составила 1,5-15%. Сильнее подсолнечник поражается в районах, где гидротермический коэффициент с мая до конца августа равен или больше 1.

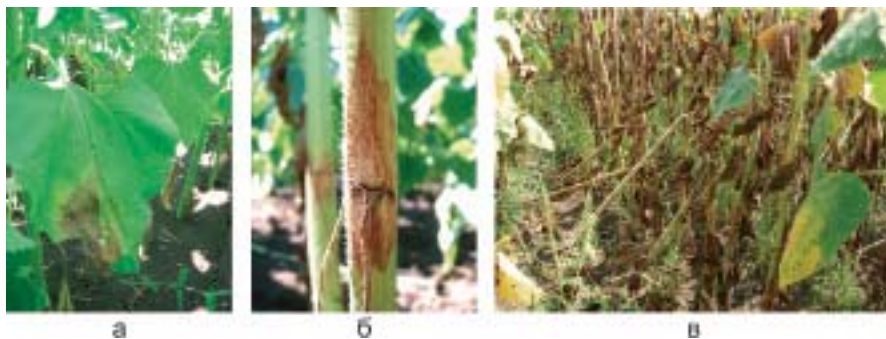
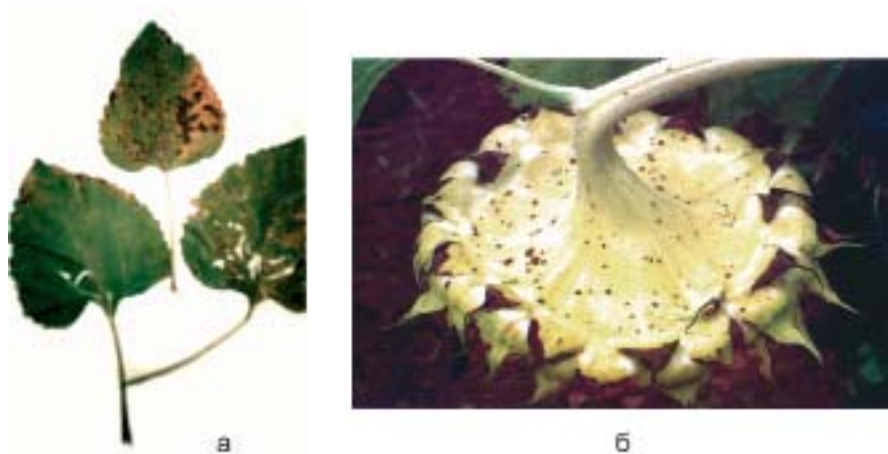


Рис. 10. Поражение подсолнечника фомопсисом:

а — пораженный лист; б — пораженный стебель; в — общий вид растений, пораженных фомопсисом

Источник инфекции — 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 — происходит инфицирование растения. Сохраняется инфекционное начало в пораженных растительных остатках и в семенах подсолнечника.

Альтернариоз (*Alternaria* Nees) поражает все надземные органы подсолнечника от прорастания семени и до созревания. На листьях на начальной стадии заражения появляются светло-коричневые пятна \varnothing 1-2 мм, окруженные хлоротичным ореолом (рис. 11).



*Рис. 11. Поражение подсолнечника альтернариозом:
а — листовая пластинка; б — корзинка*

При благоприятных условиях пораженные участки распространяются на всю листовую пластинку. Зеленая неповрежденная ткань шириной 1-2 мм остается только по обеим сторонам основных жилок. Со временем ткани темнеют до черного цвета, пораженные листья опадают. На стебле альтернариоз проявляется в виде коричневых штрихов. На корзинке болезнь проявляется в период желтой спелости на оберточных листьях или на расширенной оси соцветия. Признаки поражения корзинки очень характерны: на расширенной оси соцветия и на тыльной стороне возникает бурое пятно, которое охватывает ось соцветия и часть корзинки. В местах поражения образуется темно-оливковый бархатистый налет спор. Гриб проникает внутрь корзинки, вызывая покоричневение паренхимной ткани. Поражаются и семечки. Вредоносность болезни выражается в ухудшении товарных и посевных качеств семян. Незначительно снижается урожай.

Распространенность альтернариоза в Европейской части Российской Федерации составляет 10-30%. Сильнее он проявляется при засухе.

Сохраняется инфекционное начало в почве на пораженных растительных остатках и на семенах, распространяется аэрогенным путем. Сильнее поражаются стареющие ткани подсолнечника.

Заразиха (*Orobancha cumanana*) — 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 легкоразносимых ветром семян. Зародыш семени недоразвит, не расчленен на корень и стебель, лишен семядолей и состоит только из группы клеток, окруженных клетками, содержащими запасные вещества. 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.

Появление заразики на поверхности почвы наблюдается перед цветением подсолнечника. На одном растении может быть более 200 стеблей заразики. На каждом стебле образуется 18-40 цветков фиолетового цвета, которые развиваются в плод-коробочку, содержащую до 1500-2000 семян (рис. 12).



Рис. 12. Цветковый паразит — заразиха на подсолнечнике

В районах возделывания подсолнечника запасы семян заразики в почве очень велики, поэтому ее можно встретить на полях ежегодно. Вредоносность ее огромна. При сильном поражении растения отстают в росте, корзинки имеют меньший диаметр, а семена — пониженное содержание жира. Урожайность может снижаться на 30-70% и более. Кроме того, заразиха усиливает развитие белой и пепельной гнилей.

ВРЕДИТЕЛИ

На подсолнечнике в России зарегистрировано более 77 видов вредных насекомых. Состав их зависит от географической широты возделывания культуры и сложившихся метеорологических условий. Многие из вредителей многоядны, поэтому часто рассматриваются и как вредители других сельскохозяйственных культур. Основными вредителями подсолнечника являются шелкоуны, 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: вредители всходов, вредители листьев и стеблей, вредители корзинок и семян.

Щелкуны. В России отмечено более 20 видов шелкоунов, личинки которых (проволочники) повреждают подсолнечник и различные полевые культуры. Наиболее вредоносными видами шелкоунов являются крымский, посевной, степной, широкий, темный, заостренный, полосатый, западный, блестящий, красно-бурый (рис. 13).



Рис. 13. Личинки жуков шелкоунов (проволочники)

Личинки шелкоунов повреждают прорастающие семена, корни, подземную часть стебля, иногда проникают в стебель, что вызывает усыхание части листовых пластинок, отставание в росте и гибель растений. Повреждения опасны даже в фазе трех-четырех пар настоящих

листьев. По данным ВНИИМК, при численности проволочников 8-10 экз/м² повреждение всходов достигает 30-35%, 3-6 экз/м² — до 15-18%. Экономический порог вредоносности 3-5 экз/м².

Массовый выход проволочников и питание всходами подсолнечника обычно приходится на время, когда подсолнечник образует первую пару настоящих листьев. При отсутствии защитных мероприятий не исключено полное уничтожение всходов подсолнечника.

Чернотелки (рис. 14). Личинки чернотелок (ложнопроволочники) очень похожи на проволочников, но и сильно 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. 14. Песчаный медляк

Подсолнечнику вредят песчаный медляк, кукурузный медляк, степной медляк. Эти жуки повреждают всходы. В жаркие дни они забираются под растительные остатки, предпочитая питаться начавшими увядать растениями, но могут питаться и семенами.

Степной сверчок в весенний период появляется на полях при прогревании почвы на глубине 15 см до 13°C в сухую теплую безветренную погоду. Вредитель сосредоточивается на краях полей вдоль лесополос,

повреждает всходы подсолнечника в фазе семядолей, перегрызая нежный стебелек, а затем — съедая поваленное растение или бросая его. Ширина заселяемого участка составляет 30-40 м. На масличных культурах местами резервации сверчков служит, главным образом, подсолнечник, который создает оптимальные условия для существования сверчков и является их излюбленным кормом (рис. 15).



Рис.15. Степной сверчок

Особенностью в онтогенезе сверчков является их локализация на краях 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.

Долгоносики. Посевам подсолнечника в основном вредят серый свекловичный и черный долгоносики (рис. 16). Жуки особенно опасны в самый ранний период роста всходов: объедают семядольные листья, повреждают ростки, еще не вышедшие на поверхность. На более развитых всходах они объедают края настоящих листьев. При высокой численности долгоносики полностью уничтожают листовые пластинки подсолнечника, при численности их 5 экз/м² поврежденность растений достигает 14%, в засушливые годы — 20%. Порог вредоносности в период всходов — два жука на 1 м², в фазе четырех пар листьев — пять жуков.



Рис. 16. Серый свекловичный долгоносик

Совки. На подсолнечнике встречаются хлопковая, люцерновая, озимая и другие совки (рис. 17, 18, 19).

В последние годы их численность возрастает, поэтому вредоносность высокая. Наибольшее распространение получила люцерновая совка. Зимовавшие гусеницы окукливаются весной. Лёт бабочек начинается в мае. Сначала они развиваются на сорняках, затем — на подсолнечнике. Плодовитость самок высокая — 600-700 яиц. Гусеницы первого поколения повреждают листья подсолнечника, второго — корзинку.

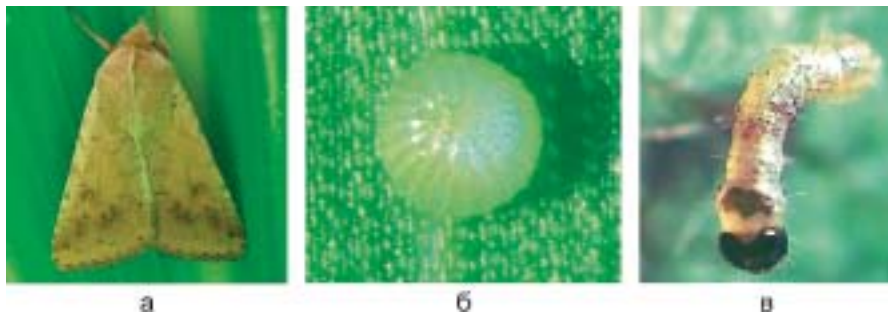


Рис. 17. Хлопковая совка:
а — имаго (самка); б — яйцо; в — личинка (первый возраст)



Рис. 18. Люцерновая совка



Рис. 19. Озимая совка

Озимая совка распространена по всей территории России, за исключением Крайнего Севера.

Луговой мотылек (*Pyrusta sticticalis* L.) распространен по всей территории России, за исключением Севера. Широкий полифаг, повреждает растения 35 семейств, особенно подсолнечник, свеклу, бобовые (рис. 20).

Распространению мотылька способствуют ветры. Гусеницы разных возрастов при массовом размножении уничтожают растения полностью, нанося посевам подсолнечника огромный вред на значительных площадях. Гусеницы отличаются чрезвычайной прожорливостью и многоядностью. При уничтожении 75% листовой поверхности растений урожай семян подсолнечника снижается на 48%. Порог вредности от всходов до пяти-шести листьев — 10 гусениц на 1 м², в фазе цветения — 20 гусениц.



Рис. 20. Луговой мотылек: а — имаго; б — гусеница

Луговой мотылек развивает от одного до трех поколений в зависимости от климатических условий и широты местности, поверхности почвы. Наиболее многочисленным и опасным является первое поколение.

Тли. Подсолнечник повреждают несколько видов тлей. В основе их видового названия — те растения, которые являются промежуточными в онтогенезе насекомых: свекловичная тля, персиковая (табачная), акациевая (люцерновая) и гелихрисовая. Особенностью питания тли является внекишечное пищеварение. На подсолнечнике наиболее вредоносна гелихрисовая тля, которая зимует в стадии яиц на сливе или персике. Тля поселяется на нижней стороне молодых листьев, затем — на корзинках. Листовая пластинка гофрируется, желтеет, буреет, вследствие этого растение отстает в росте и развитии. Питание на подсолнечнике крылатых особей заканчивается осенью (август, сентябрь), когда они перелетают на сливу и персик. Особенно опасны повреждения растений в фазе бутонизации (рис. 21).

Подсолнечниковый усач — жук, черный блестящий, длиной 19-21 мм, на надкрыльях — полосы и пятна. Личинки безногие длиной 20-27 мм, зимуют 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 (рис. 22). Яйца откладывает в стебель. Личинка питается внутри стебля, прогрызая ход от места откладки яиц к корням. Поврежденные растения отстают в росте, стебли иногда ломаются.



Рис. 21. Личинки тли



Рис. 22. Подсолнечниковый усач

Подсолнечниковая моль (подсолнечная огневка) (рис. 23) первоначально была связана только с дикими сложноцветными, но с введением в культуру подсолнечника быстро его освоила. К концу XIX века стала его первостепенным вредителем, вызывая потери 20-60% урожая. 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, наносимый подсолнечнику вред весьма незначителен.



Рис. 23. Подсолнечная огневка

В зависимости от широты и наличия пригодных растений-хозяев могут развиваться одно-четыре поколения и даже пятое неполное, в центральной части России — чаще два поколения, из которых второе может быть частичным. Имаго появляются обычно в конце мая-июне.

Клопы. Наиболее сильный вред семянкам подсолнечника наносят ягодный, полевой и люцерновый клопы (рис. 24, 25, 26). У семян, поврежденных клопами, уменьшаются их масса и плотность, маслячность на 3-8%, а кислотное число масла повышается в 10-20 раз.



Рис. 24. Ягодный клоп



Рис. 25. Полевой (луговой) клоп



Рис. 26. Люцерновый клоп

Зимуют клопы под растительными остатками, опавшими листьями. Яйца откладывают на листья растений в конце мая. Повреждают подсолнечник личинки и взрослые клопы. Семянки, поврежденные ими в начале формирования, гибнут, ссыхаясь в тонкую пластинку. При более позднем повреждении семена сохраняют жизнеспособность, хотя и несколько ослабленную.

Бронзовка мохнатая — вредитель многих сельскохозяйственных культур (рис. 27). В последние годы ее вредоносность проявляется и на подсолнечнике. Распространена повсюду в лесостепной и степной зонах и на Кавказе.



Рис. 27. Бронзовка мохнатая

Жук черный, с металлическим блеском, длиной 8-12 мм, надкрылья — в многочисленных белых пятнах. 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.

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

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

Эффективно защищает всходы подсолнечника от белой, серой гнилей, фомопсиса, максим, КС в дозе 5 л/т, ровраль — 4 кг/т, альбит — 0,2 л/т. Винцит и винер снимают наружное инфицирование семян и защищают всходы подсолнечника от фомопсиса, белой гнили, плесневения семян. Против ложной мучнистой росы, белой, сухой гнилей, плесневения семян их можно протравить ТМТД в дозе 4-5 л/т. Более эффективно в сравнении с ТМТД применение максима — он защищает всходы подсолнечника от тех же болезней, что и ТМТД, но эффективен еще и от сухой гнили, альтернариоза, фузариоза.

Семена подсолнечника гибридов и сортов, не обладающих устойчивостью к ложной мучнистой росе, необходимо обрабатывать апроном Голд из расчета 3 л/т.

ГНУ ВНИИМК разработало новые биопрепараты биофунгицидного и стимулирующего действия — вермикулен, хетомин, бациллин и др., снижающие поражение подсолнечника белой гнилью, фомопсисом, фузариозом, вертициллезным увяданием и пепельной гнилью. Вермикулен внесен в «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» и рекомендуется против комплекса болезней подсолнечника, зерновых и винограда. С целью защиты семян, всходов и вегетирующих растений подсолнечника на ранних этапах развития от возбудителей белой гнили, фомопсиса и фузариоза рекомендуется инкрустировать семена вермикуленом с прилипателями NaKMЦ (0,2 кг/т) или ПВП (0,5 кг/т) при норме расхода пасты 0,2 кг/т или жидкой культуры 3 л/т. Расход рабочей жидкости 10 л/т. Инкрустирование рекомендуется проводить в комплексе с препаратами против проволочников и ложной мучнистой росы. Инкрустирование семян подсолнечника композицией на основе вермикулена повышает всхожесть на 4-8%, оказывает ростостимулирующее влияние на всходы, увеличивая массу и длину корня на 10-44,2%, способствует увеличению количества полезной микрофлоры в почве на 37,8% по сравнению с естественным фоном и, как следствие, восстановлению почвенного равновесия. Эта композиция сохраняет урожай подсолнечника от 0,2 до 0,4 т/га.

С целью уменьшения поражения подсолнечника корзиночной формой белой гнили рекомендуется двукратная обработка вегетирующих

растений вермикуленом в конце цветения и через 10-12 дней с нормой расхода пасты 0,2 кг/га или жидкой культуры — 3 л/га. Расход рабочей жидкости при наземной обработке опрыскивателями ОП-22, ОП-18, ОПМ-2500М-24 «Булгар», ОПМ-2001, ОПМ-6000 и другими 300 л/га, при авиационной обработке — 100 л/га.

Для снижения степени поражения вегетирующих растений подсолнечника от аэрогенной инфекции возбудителей фомопсиса и фузариоза рекомендуется в комплексе с обработкой семян двукратная обработка растений биопрепаратом вермикулен при норме расхода пасты 0,2 кг/га, жидкой культуры — 3 л/га. Срок первой обработки определяется по началу лёта спор возбудителей, вторая — через 10-12 дней. Расход рабочей жидкости при авиационной обработке — 100 л/га, при наземной — 300 л/га.

При заселении полей проволочниками более четырех-пяти экземпляров на 1 м² посев следует проводить семенами, обработанными одним из следующих препаратов: семафор — 2 л/т, искра золотая — 2, командор — 2, круйзер — 8-10 л/т. При сильном заселении полей вредителями (более 20 экз/м²) рекомендуется обработка круйзером. Достоинством этого препарата является то, что он обладает ярко-выраженным ростостимулирующим эффектом.

После посева в период всходов подсолнечник обрабатывают фуфаном, новоактином или кемифосом при наличии двух-трех экземпляров на 1 м² степного сверчка или одного-двух жуков песчаного или кукурузного медяков на 1 м².

В период вегетации при заселении тремя гусеницами и более лугового мотылька на одно растение посевы подсолнечника обрабатывают одним из следующих препаратов: лепидодид — 0,6-1 л/га, битоксибациллин — 2 кг/га, децис — 0,25 л/га, децис экстра — 0,5 л/га, битеплекс — 0,15-0,2 кг/га. При заселении подсолнечника тлями (10% колонизированных растений) и растительными клопами (четыре-пять особей на растение) посевы обрабатывают новоактином — 0,8-1 л/га, фуфаном — 0,6-0,8 л/га, кемифосом — 0,6-0,8 л/га.

Своевременное обнаружение очагов вредителей позволяет ограничиться краевыми (локальными) обработками, поскольку на краях полей подсолнечника в первое время концентрируется основная масса фитофагов.

При интенсивном развитии болезней на посевах подсолнечника рекомендуется применение фунгицидов, в период его бутонизации — опрыскивание посевов против фомопсиса препаратом колфуго супер, КС — 1,5-2 л/га, на семеноводческих посевах при отчетливом прояв-

лении симптомов болезней и перед уборкой — удаление вручную растений, пораженных белой, серой, пепельной гнилями, бактериозами, фомопсисом и другими болезнями. Больные растения вырывают с корнем, выносят за пределы поля и сжигают.

УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА

Один из элементов интенсивной технологии возделывания подсолнечника — своевременная и качественная десикация посевов — позволяет ускорить созревание растений, сократить сроки уборки, значительно снизить вредоносность белой и серой гнилей, получить более сухие и качественные семена, повысить качество работы и производительность уборочных машин, а также уменьшить на 1,5 ц/га потери семян (табл. 16).

Десикацию необходимо проводить на посевах подсолнечника:
 поздних сроков сева или перeseва;
 при неблагоприятных погодных условиях осенью;
 сильно засоренных высокорослыми сорняками;
 пораженных прикорневыми и корзиночными формами гнилей.

При отсутствии десикантов (табл. 16) можно использовать на товарных посевах подсолнечника препараты на основе глифосатов: торнадо, раундап, алаз, сангли, рап, зеро, глитерр, глифос при норме расхода 3 л/га. Действие глифосатов проявляется через 10-15 дней с момента обработки. Соответственно применять их следует за 10-15 дней до уборки урожая при влажности семян не более 35%. Вносить глифосаты на семенных участках недопустимо.

Таблица 16

Десиканты, применяемые на посевах подсолнечника

Препарат	Норма расхода, л/га	Сроки начала уборки (дней после обработки)
Реглон супер, ВР (150 г/л)	1,5-2	5-6
Баста, ВР (150 г/л)	2	7-10
Голден ринг, ВР (150 г/л)	2	7-10

В благоприятные годы для развития основных вредоносных болезней подсолнечника, когда они поражают 15% корзинок и более, рекомендуется проводить десикацию при более высокой влажности семян, но не выше 40%. Обработка посевов десикантами осуществляется с помощью авиации. Расход рабочей жидкости при обработке вертолетом МИ-2 и аппаратами СЛА 5-15 л/га.

В благоприятные годы для развития основных вредоносных болезней подсолнечника, когда они поражают 15% корзинок и более, рекомендуется проводить десикацию при более высокой влажности семян, но не выше 40%. Обработка посевов десикантами осуществляется с помощью авиации. Расход рабочей жидкости при обработке вертолетом МИ-2 и аппаратами СЛА 5-15 л/га.

Более быстрое и сильное действие десиканты проявляют при среднесуточной температуре воздуха выше 14°C (рис. 28).



Рис. 28. Посев подсолнечника после десикации реглоном

Авиационную обработку посевов нужно проводить при скорости ветра не более 4 м/с. При направлении ветра в сторону чувствительных культур расстояние от них до обрабатываемого участка при авиаприскивании должно быть не менее 1500 м, а если ветер направлен в противоположную сторону — не менее 100 м.

Объем химической обработки нужно увязывать с возможностями уборки урожая. Если в хозяйстве недостаточно техники для своевременной уборки, десикацию проводят в два срока с интервалом два-четыре 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 части увеличения валового сбора и улучшения качества семян.

Уборку урожая следует начинать, когда влажность семян достигает 10-12%, на семенных участках — 8-10%. В Центрально-Черноземной зоне, Поволжье, Сибири, где в период созревания подсолнечника бывает неустойчивая погода, уборку начинают при влажности семян 17-19%. Однако при таком сроке уборки необходимо организовать немедленную активную сушку и очистку семян в одном потоке с уборочными работами, иначе влажные семена начинают согреваться, усиливается действие сапрофитных микроорганизмов и в итоге повышается кислотное число масла в семенах, теряются его пищевые и семен-

ные показатели качества. Требования к качеству уборки приведены в табл. 17, нормы для заготавливаемых и поставляемых семян подсолнечника в табл. 18.

Таблица 17

Требования к качеству уборки

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

Таблица 18

Ограничительные нормы для заготавливаемых и поставляемых семян подсолнечника

	Заготавливаемые	Поставляемые
Влажность по зонам возделывания, %:		
южная	15	6
центральная	17	6
восточная	19	8
Сорная примесь, %	10	3
В том числе семена клещевины	Не допускается	
Масличная примесь, %	7	
Кислотное число масла, мг КОН	3,5	
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше второй степени

Убирают подсолнечник зерноуборочными комбайнами «Дон-1500Б», «Вектор» и «Енисей», оборудованными приспособлениями ПСП-10, ПСП-10МП, «Клевер» и УПП-8. Для уменьшения степени травмирования семян подсолнечника частоту вращения барабанов устанавливают в комбайнах «Дон» и «Вектор» 200⁻¹, «Енисей» — 300⁻¹. Зазоры между бичами барабана и планками деки на входе — 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°. 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. В этом случае для предварительной очистки вороха подсолнечника применяют машины МПО-50 и МПО-100 в составе зерноочистительно-сушильных комплексов типа КЗС или ОВС-25, а также скальператоры Р1-БК301.300 и А1-Б30 в элеваторной промышленности. Для сушки семян подсолнечника промышленного и семенного назначения лучше использовать сушилки С-10, С-20 и С-40, сушилки карусельные типа СКУ. При этом температура теплоносителя при обработке товарного вороха должна быть не выше 150-200°С, семенного — 60-65, а температура нагрева семян — соответственно 65 и 36°С.

Дальнейшие первичная и вторичная очистки семян подсолнечника осуществляются машинами ЗВС-20А, ОВС-25С и МС-4,5, СВУ- 5Б.

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.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Получение максимально возможной прибыли при минимуме затрат на единицу продукции — основная задача любого производства в условиях рыночных отношений. На величину прибыли оказывает влияние ряд факторов, в растениеводстве одним из основных является урожайность культур.

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 (табл. 19). Так, в группах хозяйств с минимальным выходом продукции был получен убыток, в то время как с увеличением урожайности прослеживается стабильный рост чистого дохода.

Таким образом, для определения оптимального уровня затрат и структуры себестоимости продукции целесообразно за основную точку формирования прибыли хозяйства принимать именно урожайность (табл. 20).

Не вызывает сомнения тот факт, что величина выхода продукции с единицы площади напрямую связана с уровнем интенсификации производства, при этом одним из основных обобщающих показателей уровня интенсификации производства продукции и эффективности потребления ресурсов предприятия является величина производственных затрат в расчете на единицу продукции.

Таблица 19

**Группировка хозяйств Краснодарского края по уровню чистого дохода
в расчете на 1 га подсолнечника в 2006 г.**

Группа хозяйств по уровню чистого дохода на 1 га	Урожайность, ц/га	Чистый доход, руб/га
Убыток	14,8	-1022
До 2000 руб.	19,5	1052
От 2000 до 4000 руб.	20,0	3026
От 4000 до 6000 руб.	23,4	5174
Более 6000 руб.	26,1	8247

Таблица 20

**Экономическая эффективность возделывания подсолнечника
в зависимости от урожайности (данные группировки хозяйств
Краснодарского края в экономических условиях 2007 г.)**

Группа хозяйств по уровню урожайности	Средняя урожайность по группе, ц/га	Средняя реализационная цена 1 ц, руб.	Производственные затраты в расчете на 1 га, руб.	Чистый доход в расчете на 1 га, руб.
Более 25 ц/га	27,8	1200	9367	23993
От 20 до 25 ц/га	23,3		8021	19939
От 15 до 20 ц/га	18,4		7527	14553
До 15 ц/га	11,9		6079	8201

Исследования показали, что оптимальным уровнем затрат на производство маслосемян подсолнечника в 2007 г. является вложение средств в пределах 9 500 руб. в расчете на 1 га посева культуры. Урожайность по данной группе составляет 27,8 ц/га, чистый доход — 23993 руб/га. С уменьшением производственных затрат снижается уровень урожайности, соответственно — и уровень чистого дохода. Данная зависимость подчеркивает необходимость ведения производства с учетом интенсификации.

Однако при 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.

**Перечень технологических операций при возделывании
подсолнечника**

Срок проведения	Технологические операции	Условия, определяющие необходимость мероприятия	Технологические требования к мероприятию
1	2	3	4
1. Основная обработка почвы			
<i>1.1. На полях, засоренных однолетними сорняками</i>			
После уборки зерновых колосовых	Дисковое лушение стерни	Уничтожение сорняков, рыхление почвы, сохранение влаги	Глубина обработки 6-8 см
После отрастания сорняков	Дисковое лушение (второе)	Уничтожение сорняков	Глубина обработки 8-10 см
После отрастания сорняков	Дисковое лушение (третье) при необходимости	Уничтожение сорняков	Глубина обработки 8-10 см
Конец сентября-октябрь	Внесение удобрений	$N_{20}P_{30}$ или $N_{40}P_{60}$	Норма внесения зависит от обеспеченности почвы фосфором
	Вспашка зяби	Глубокое рыхление почвы	Глубина обработки 20-22 см
<i>1.2. На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками</i>			
После уборки зерновых колосовых	Дисковое лушение стерни	Уничтожение сорняков, рыхление почвы	Глубина обработки 6-8 см
После отрастания сорняков (пять-шесть листьев)	Опрыскивание раствором гербицида (200 л/га)	Уничтожение многолетних сорняков	Ураган форте, ВР (500 г/л); Глифоган, ВР, торнадо, ВР; грацид, ВР (360 г/л) глифосата кислоты 2-3 л/га, температура воздуха 14°C, грацид, ВР (360 г/л) 6-8 л/га, температура воздуха не ниже 14°C

1	2	3	4
Перед вспашкой	Внесение удобрений	$N_{20}P_{30}$ или $N_{40}P_{60}$	Норма внесения зависит от обеспеченности почвы фосфором
Не менее чем через 15 дней после внесения гербицида	Глубокая вспашка	Глубокое рыхление почвы	Глубина вспашки 27-30 см
2. Подготовка семян к посеву			
До посева	Обеззараживание семенного материала	Против белой гнили, фомопсиса	Вермикулен, ПС титр не менее 5 млрд спор/г — 0,2 кг/т; ровраль, СП (500 г/кг) — 4 кг/т; альбит, ТПС — 0,2 л/т; винцит, СК (25+ 25 г/л) — 1,5 л/т; винер, СК (25+ 25 г/л) — 2 л/т
		Ложная мучнистая роса, фомопсис, пероноспороз, белая, серая, сухая гнили, фузариоз, альтернариоз	Апрон голд, ВЭ — 3 л/т Максим, КС (25 г/л) — 5 л/т
		Белая, серая гнили, пероноспороз, плесневение семян	ТМТД, СП (800 г/кг) — 2-3 кг/т; ТМТД, ВСК (400 г/л) — 4-5 л/т
		Проволочники	Круйзер (8-10 л/т); Семафор, ТПС (200 г/л) — 2 л/т; командор, ВРК (200 г/л) — 2 л/т; искра золотая, ВРК (200 г/л) — 2 л/т

1	2	3	4
3. Предпосевная обработка почвы			
До посева	Культивации при невыровненной зяби	Выравнивание и рыхление верхнего слоя почвы	Глубина обработки 8-10 см
Под предпосевную культувацию	Внесение гербицида	Сильное засорение одно- и двудольными сорняками	Трефлан, КЭ (480 г/л) — 2-2,5 л/га, гезагард, КС (500 г/л) — 2,5-3 л/га
Перед посевом	Культивация	Уничтожение сорняков, рыхление почвы	Глубина обработки 6-8 см
4. Посев			
	Сев одновременно с локальным внесением удобрений (если не внесено основное удобрение)	Прогревание почвы на глубине заделки семян до 8-12°C	В зависимости от запасов влаги в почве от 30 до 60 тыс. семян на 1 га N ₂₀ P ₃₀
5. Уход за посевами			
Не позже пяти-шести дней после посева	Довсходовое боронование	Появление сорняков в фазе «нитки»	Поперек посева, глубина хода зубьев бороны 4-5 см
Одна-три пары настоящих листьев у подсолнечника	Послевсходовое боронование	Появление всходов сорняков	Поперек или по диагонали посева. В дневные часы при скорости не более 4-5 км/ч
Две-три пары настоящих листьев у подсолнечника	Междурядная культивация	Уничтожение сорняков, рыхление междурядий	Глубина обработки 6-8 см, ширина обрабатываемой полосы 50 см

1	2	3	4
	Внесение гербицида	Однолетние злаковые	Опрыскивание в фазе двух-четырех листьев у сорняков; фюзилад супер, КЭ (125 г/л) — 1-1,5 л/га; фюзилад форте, КЭ (150 г/л) — 0,75-1 л/га
Четыре-шесть пар настоящих листьев у подсолнечника	Вторая междурядная обработка	Рыхление почвы, уничтожение сорной растительности	Глубина обработки 8-10 см, ширина обрабатываемой полосы 45 см
6. Защитные мероприятия			
В период вегетации	Опрыскивание против тлей и клопов	При сильном заселении вредителем	Новактион, ВЭ (440 г/л) — 0,8-1 л/га;
В период вегетации	Опрыскивание против лугового мотылька		фуфанон, КЭ (570 г/л) — 0,6-0,8 л/га; лепидоцид, П БА-3000 ЕА/мг — 0,6-1 л/га; децис, КЭ (25 г/л) — 0,25 кг/га; битиплекс, СП (570 г/кг) — 0,15-0,2 кг/га
7. Предуборочная обработка посевов			
В период созревания	Десикация посевов	Сокращение срока уборки, снижение вредоносности белой и серой гнилей, получение качественных семян	Реглон супер, ВР (150 г/л), баста ВР (150 г/л), голден ринг ВР (150 г/л)

1	2	3	4
8. Уборка подсолнечника			
После проведения десикации	Уборка прямым комбайнированием	Уменьшение потерь семян подсолнечника	Чистота семян 95%. Потери семян, %: свободными семенами — 1,5 от недомолота — 1 дробление — 2 срезанными и несрезанными корзинами — 1,5
9. Послеуборочная обработка			
После и во время уборки	Предварительная очистка	Повышенные влажность и засоренность поступающего от комбайнов вороха	Засоренность крупными, мелкими и легкими сорными примесями не более 5%
После проведения предварительной очистки	Сушка	Снижение влажности семян до 12-14%	Температура теплоносителя при обработке товарного вороха не более 150-200°C, семенного — 60-65°C. Температура нагрева семян соответственно 65 и 36°C
После проведения предварительной очистки и сушки	Очистка семян подсолнечника	Выделение крупных и мелких примесей с целью доведения семян до базисных кондиций	Выход семян не менее 90%. Дробление семян не более 0,1% массы семян основной культуры. Потери семян в отход не более 10%

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор — чл.-корр. Россельхозакадемии,

д-р техн. наук, проф. **В. Ф. Федоренко**

Заместители главного редактора:

д-р техн. наук, проф. **Д. С. Буклагин,**

д-р с.-х. наук, проф. **М. С. Бунин**

Члены редколлегии:

д-р техн. наук, проф. **И. Г. Голубев,** акад. Россельхозакадемии

М. Н. Ерохин, д-р техн. наук **А. Ю. Измайлов,**

акад. Россельхозакадемии **Н. В. Краснощеков,**

акад. Россельхозакадемии **В. М. Кряжков,**

акад. Россельхозакадемии **Ю. Ф. Лачуга,**

акад. Россельхозакадемии **Н. М. Морозов,**

акад. Россельхозакадемии **В. Д. Попов,**

акад. Россельхозакадемии **Д. С. Стребков,**

акад. Россельхозакадемии **В. А. Сысуев,**

акад. Россельхозакадемии **В. И. Черноиванов,**

О. И. Черенкова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Биологические особенности	4
Предшественники и место в севообороте	8
Выбор гибридов и сортов	10
Обработка почвы	10
Применение удобрений	12
Подготовка семян и посев	15
Уход за посевами	18
Болезни	24
Вредители	35
Химическая защита от вредителей и болезней	43
Уборка и послеуборочная обработка	45
Экономическая эффективность	49
Приложение	50

ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОДСОЛНЕЧНИКА

Методические рекомендации

Редактор *В. В. Ананьева*
Художественный редактор *Л. А. Жукова*
Обложка художника *Т. В. Малаховой*
Компьютерная верстка *Е. Я. Заграй*
Корректоры: *З. Ф. Федорова, В. А. Сулова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 17.04.2008 Формат 60x84/16
Бумага писчая Гарнитура шрифта “Times New Roman” Печать офсетная
Печ. л.3,5 Уч.-изд. л 3,61 Тираж 1000 экз.
Изд. заказ 55 Тип. заказ 111

Отпечатано в типографии ФГНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60