

БОЛЕЗНИ, ВРЕДИТЕЛИ И СОРНЯКИ НА ПОСЕВАХ СОИ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

УДК 632.9:633.854.78

Соя – самая распространенная в мире зернобобовая и масличная культура, имеющая огромное кормовое, пищевое и техническое значение. Использование соевого шрота или жмыха в кормопроизводстве позволяет повысить продуктивность скота и птицы и сократить расход кормов на 30–50 %. Соевая мука, концентраты и изоляты соевого белка широко применяются в пищевой промышленности. Велика также роль сои как зернобобовой азотфиксирующей культуры. Она улучшает структуру почвы, обогащает ее азотом и благодаря этому является одним из лучших предшественников для зерновых колосовых культур. Сою можно выращивать в короткоротационных (2–3-польных) севооборотах со злаковыми культурами, и, как показывает производственный опыт, на юге европейской части страны перспективно выращивание сои в рисовых севооборотах.

Почвенно-климатические условия Краснодарского края благоприятны для возделывания этой культуры. Ресурсы тепла обеспечивают созревание не только среднеспелых, но и позднеспелых сортов сои с периодом вегетации больше 135 дней. При естественно складывающейся влагообеспеченности и строгом выполнении элементов технологии возделывания культуры здесь можно ежегодно получать урожаи 1,5–2,5 т/га, а в благоприятные по количеству осадков годы до 3–4 т/га.

В период с 1990 по 2003 гг. в Краснодарском крае посевные площади под соей стабилизировались на уровне 45–50 тыс. га, однако в последние 3 года в связи с возросшим спросом на эту культуру производство ее резко увеличилось. Так, в 2004, 2005 и 2006 гг. посевные площади под соей составили соответственно 91,7; 137,2 и 172,9 тыс. га, а валовой сбор зерна в последние годы превысил 200 тыс. т. Так как в настоящее время соя является одной из наиболее экономически выгодных сельскохозяйственных культур, можно прогнозировать дальнейшее расширение ее посевных площадей.

Анализ статистических данных показал, что в Краснодарском крае посевные площади сои в последние 30 лет составляли от 0,5 до 2,5 % от площади пашни и только в 2006 г. достигли 4,7 %. Вероятнее всего, это и определило отсутствие серьезных проблем с вредителями и болезнями на данной культуре. Между тем на сое обнаружено более 30 видов болезней, вызываемых грибами, бактериями и вирусами, среди них наибольшее распространение и экономическое значение имеют пепельная гниль, ожог бобов и стеблей, рак стеблей, склеротиниоз, фузариозы, бактериозы. Энтомофауна соевых агроценозов в настоящее время насчитывает более 50 видов насекомых, повреждающих эту культуру, из них наиболее вредоносными являются

проволочники, луговой мотылек, озимая совка, долгоносики, паутинный клещ, хлопковая совка, акациевая огневка и другие.

На полях сои встречается более 45 видов сорных растений. Доминирующими в условиях юга России являются многолетние корнеотпрысковые сорняки – осот полевой, бодяк щетинистый, вьюнок полевой; многолетние корневищные – пырей ползучий, гумай; однолетние злаковые – щетинник зеленый, щетинник сизый, просо куриное; однолетние двудольные – щирица запрокинутая, марь белая, канатник Теофраста, дурнишник, амброзия полыннолистная, горчица полевая.

В последние годы потери урожая зерна сои от сорняков, вредных насекомых и патогенов достигали 30–40 %. Причинами этого могут быть прежде всего нарушение севооборотов, систем обработки почвы, сокращение объемов применения удобрений, средств защиты растений и бесконтрольный ввоз в регион семенного материала из-за рубежа, что создает условия для распространения и развития болезней и вредителей. В связи с этим проблема защиты посевов от патогенов выходит в ряд наиболее актуальных.

ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ СОИ

Пепельная (угольная) гниль – самая распространенная и вредоносная болезнь сои. Возбудитель – гриб *Macrophomina phaseolina* Goid. В засушливые

годы недобор урожая достигает 40 %. Высокоустойчивых сортов к этой болезни нет.

Болезнь поражает растения в разные фазы их развития. У зараженных проростков отмирает главный корень, боковые корешки развиваются слабо или отмирают. На гипокотиле образуются темные некрозы, иногда охватывающие стебель. В условиях засухи сильно пораженные проростки погибают, при влажной и прохладной погоде болезнь переходит в латентное состояние и проявляется вновь при наступлении жары.

Очень вредоносна болезнь при проявлении в период цветения. У пораженных растений усыхают листья, стебель приобретает серебристый цвет. У больных растений отмирает главный корень и боковые корешки. Растение легко выдергивается из почвы. Под отслоившимся эпидермисом стебля видны мелкие черные микросклероции, что делает ткань пепельной. При раннем заражении растение погибает до формирования бобов или образует щуплые бобы с семязачатками. Источником инфекционного начала служат микросклероции в почве и растительных остатках. Поражение посевов возрастает при повышенной густоте и засоренности.

Ожог бобов и стеблей (фомopsis). Возбудитель гриб *Diaporthe phaseolorum* Sacc. var. *sojae* Wehm.

Впервые о поражении сои фомopsisом сообщила А. И. Лобик в 1930 г., а на Северном Кавказе болезнь была обнаружена О. В. Скрипкой и Д. В. Подкиной в 1985 г.

Гриб поражает все надземные части растений и вызывает гниль семян. Начальное проявление болезни в виде бурых или коричневых пятен отмечается при теплой 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.

В условиях теплой и влажной погоды пораженные участки стебля, черешки листьев и створки бобов покрываются белесым налетом, на них образуются пикниды, расположенные рядами или беспорядочно. Позднее заражение бобов вызывает их растрескивание и ведет к формированию мелких семян с низкой всхожестью.

Анаморфная стадия развития возбудителя болезни *Phomopsis sojae* Lehman размножается пикноспорами. В период вегетации на пораженных бобах и стеблях плодовые тела не обнаруживаются, но во влажной камере при 25–28 °С на 30-е сутки образуются перитеции с аскоспорами.

Возбудитель ожога стеблей и бобов передается через семена, вызывая заражение проростков. Сохраняется на растительных остатках в виде пикнид с пикноспорами, которые на следующий год заражают молодые листья. Заражение листьев может происходить и аскоспорами, выходящими из перезимовавших перитециев в конце мая–июне. Частое выпадение осадков в этот период благоприятствует распространению патогена.

Рак стеблей. Возбудитель болезни – гриб *Diaporthe phaseolorum* Lacc. var. *caulivora* Athow et Cadwell. В Краснодарском крае идентифицирован О. В. Скрипкой и Д. В. Подкиной в 1990 г.

Первые признаки болезни появляются на проростках в виде бурых вдавленных пятен на нижней стороне семядольных листьев. На гипокотиле образуются пятна от светло-бурого до коричневого цвета. Сильно пораженные проростки усыхают. Более четко признаки проявляются в период цветения–бобообразования. У пораженных растений в нижней части стебля (выше второго междоузлия) образуются бурокоричневые некрозы. В целом развитие болезни на посевах сои может достигать 90 %.

Вредоносность рака стеблей выражается в том, что растения, поразившиеся в сильной степени

в фазе цветения, не формируют бобов, у менее пораженных растений снижение урожайности может составить до 40 %, а снижение массы 1000 семян – до 46 %. До 3 % завязавшихся семян могут нести инфекционное начало.

Зимует грибок на растительных остатках. Перитеции развиваются в феврале–марте, эмиссия аскоспор, являющихся источником первичного заражения растений, происходит в мае–июне.

Белая гниль, или склеротиниоз – высоко вредоносная болезнь. Возбудитель – *Sclerotinia sclerotiorum* De Bary. Поражает сою на всех фазах развития растений. На поверхности пораженного органа во влажную погоду образуется белый ватообразный мицелий, на котором формируются черные склероции. Склероции могут образовываться также внутри стеблей. В сухую погоду мицелий не формируется, у пораженных растений стебли и бобы становятся белесыми и трухлявыми, растения погибают, не образуя урожай.

Возбудитель склеротиниоза сохраняется на растительных остатках, семенах и в почве или в виде примесей в семенном материале. При заделке склероциев в почву они разлагаются в течение 10–12 мес. Весной, при обилии осадков и влажности почвы 75–80 % от ППВ на склероциях образуются апотеции, в которых формируются сумки с восемью аскоспорами. Аскоспоры разносятся ветром и могут вызывать первичное заражение растений.

Фузариоз. Возбудители – грибы рода *Fusarium*.

В условиях Краснодарского края наиболее вредоносен фузариоз всходов. Болезнь проявляется при дождливой и холодной погоде после сева. У проростков чаще всего гнивают главный и боковые корешки, на семядолях образуются бурые вдавленные пятна, иногда появляется розовый мицелий. У пораженных проростков семенная кожура сдерживает

раскрытие семядолей, точка роста загнивает и растение погибает.

Заболевание сои в фазе образования примордиальных и первых тройчатых листьев приводит к задержке роста, для них характерны хлоротичные листья, покрытые мелкими светло-бурыми пятнами. 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 закупоркой сосудов. При этом наблюдается характерная потеря листьями тургора и усыхание пораженных растений. В более позднюю фазу (созревания) возможно поражение бобов, проявляющееся в том, что на створках появляются вдавленные пятна, а внутри боба формируется мицелий. Зараженные семена становятся морщинистыми и неспособны к нормальному прорастанию.

Источником инфекции фузариоза является почва и зараженные растительные остатки.

БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ СОИ

Наибольшее распространение в Краснодарском крае имеют бактериальный ожог и бактериальное увядание. По данным многих авторов, поражение всходов сои колеблется от 5 до 71 %, вегетирующих растений – от 40 до 100 %, при 10-85 % поражении листовой поверхности. Урожай зерна при этом снижается на 30-53 %.

Бактериальный ожог (возбудитель – *Pseudomonas syringae* P.v.) проявляется обычно в июне-июле в виде угловатых пятен с верхней стороны листа и капелек бактериального экссудата в местах поражения с нижней стороны. По мере развития болезни пятна увеличиваются, сливаются друг с другом, подсыхающая ткань выпадает. Наступление засушливой погоды прекращает развитие болезни, но в отдельные годы поражается до 100 % растений. При этом недобор урожая составляет

25-30 %.

Бактериальное увядание (возбудитель – бактерия *Pseudomonas solanacearum* Smith.) имеет несколько типов проявления болезни.

Поражение растений можно наблюдать на самых ранних фазах развития растений – на семядольных листьях и гипокотиле появляются трещины и округлые бурые пятна с темно-коричневым ободком. Больные проростки сильно отстают в росте и развитии, часть из них увядает.

Аналогичные округлые зеленовато-бурые или бурые пятна с темно-коричневым ободком могут появляться на тройчатых листьях пораженных растений в более поздние фазы. Возможно иное проявление болезни – хлоротичные листья с темно-коричневыми пятнами диаметром до 10 мм и иногда с выпавшими сухими тканями.

Поражение патогеном может проявляться в увядании отдельных листьев, ветвей, а также целиком всего растения.

Источником инфекционного начала служат пораженные растительные остатки и почва.

Для ограничения вредоносности болезней большое значение имеет выявление начальной стадии заражения растений сои. На вегетирующих растениях может одновременно появиться комплекс болезней, поэтому обследования посевов проводят в определенные периоды вегетации сразу на несколько патогенов.

Разработку систем защитных мероприятий целесообразно начинать с фитосанитарной диагностики семян и посевов с целью определения биологического (ПВ) и экономического (ЭПВ) порогов вредоносности вредных организмов (табл. 1).

На основании этого принимаются решения по разработке и совершенствованию защитных мероприятий.

Наиболее эффективный путь защиты растений сои от поражения болезнями – создание и использование в производстве устойчивых или толерантных сор-

тов. Поэтому это направление наряду с повышением продуктивности и технологичности является приоритетным в селекционной программе по сое во ВНИИМК. Большинство возделываемых в производстве сортов сои в той или иной степени устойчивы к вышеперечисленным патогенам, однако в силу складывающихся погодных условий, нарушения севооборотов, несоблюдения рекомендуемых элементов технологии выращивания возможно появление проблемы.

В определенной степени снижению поражения посевов патогенами способствует правильный подбор сортов. Так, установлено, что в меньшей степени поражаются пероноспорозом, раком стеблей, фомосисом и пепельной гнилью раннеспелые сорта Лада, Лира, Дельта, так как они успевают сформировать урожай до массового развития болезней. Толерантностью к пятнистостям грибного и бактериального происхождения обладают сорта Вилана, Рента, Лакта и Лада.

Важнейшим профилактическим мероприятием является выбор места сои в севообороте. Хорошим предшественником для нее являются озимые и яровые колосовые, кукуруза. Не следует высевать сою раньше чем через 2 года после бобовых трав, зернобобовых, полсолнечника, рапса, горчицы. Несоблюдение этого правила приводит к увеличению опасности поражения склеротиниозом, пепельной гнилью, фомосисом. При чередовании со злаковыми культурами допускается возврат сои на прежнее место через один год.

Важнейшим условием получения здоровых всходов и взрослых растений является правильный выбор срока сева. К посеву следует приступать, когда температура почвы на глубине заделки семян достигнет 12-14 °С. Посев в непрогретую почву существенно удлиняет срок прорастания семян и способствует развитию бактериозов и корневых гнилей. Напротив, слишком поздние сроки сева ведут к усилению разви-

тия фузариозного увядания, склеротиниоза, бактериальных болезней. Возникновению первичных очагов рака стеблей и фомопсиса способствует чрезмерное загущение посевов (свыше 450 тыс. раст./ га).

Перед посевом семена сои необходимо протравливать, четко контролируя расход рабочей жидкости. Оптимальной нормой рабочей жидкости является 10 л/т. Уменьшение расхода ведет к неравномерности покрытия семян протравителем, а увеличение – к сильному увлажнению семенной оболочки и последующей ее деформации (сморщивание и облущивание). При выборе препарата необходимо учитывать результаты фитозащиты семян, руководствоваться «Справочником пестицидов и агрохимикатов разрешенных на территории Российской Федерации» на текущий год. Особое внимание при выборе протравителя семян следует обращать на совместимость его с препаратами клубеньковых бактерий (ризоторфином и др.).

ВРЕДИТЕЛИ СОИ

К насекомым, повреждающим сою в Краснодарском крае, относятся 20 видов чешуекрылых, 12 – клопов, 8 – жесткокрылых, 7 – прямокрылых, 2 – равнокрылых, трипсы и паутинный клещ. Наибольший ущерб могут наносить паутинный клещ, бобовая (акациевая) огневка, озимая и хлопковая совки, луговой мотылек.

Паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch. семейство *Tetranychidae*). Вредоносность клеща на сое проявляется при наступлении сухой и жаркой погоды во 2–3-й декадах июля и 1-й половине августа. Однако первые особи фитофага появляются при разворачивании первых тройчатых листьев в конце мая – начале июня. В этот период их легко обнаружить на примордиальных листьях по белым точкам повреждений на верхней стороне. С нижней стороны листа в местах,

Таблица 1 – Фитосанитарная диагностика посевов сои

Срок учета	Вредные организмы	Метод учета	Биологический (ПВ), экономический (ЭПВ) пороги вредности
После уборки предшественника	Возбудители корневых гнилей	С каждого поля отбирают 2 почвенных образца по 500 г каждый в 16 точках на глубине 10 см поверхностного горизонта. Почву высушивают до воздушно-сухого состояния и анализируют по соответствующей методике	ПВ <i>Fusarium</i> – 50 пропагул на 1 г почвы, <i>Rhizoctonia</i> sp. – 2-6 склероциев на 100 г почвы
Зимний период	Болезни, передающиеся через семена	Состав фитопатогенов определяют методом рулонов, во влажной камере, анализируя 200-300 семян	При заражении фузариозом ПВ не более 5 %, бактериозом, аскохитозом – 10 %
Образование тройчатых листьев	Пероноспороз	Определяют степень поражения надземных органов (20 проб по 5 растений по шкале: 10, 25, 50, 75 и 100 % пораженной поверхности)	ЭПВ развития болезни 25 %
Цветение	Пероноспороз, септориоз, церкоспороз, аскохитоз Корневые гнили	С каждого поля отбирают 25 проб по 10 растений, определяя распространенность и развитие болезней по шкалам, указанным ранее Выкапывают растения с корнями (10 проб по 10 растений). Распространенность заболевания определяют по числу больных растений, развитие по поражению (побурению) корневой системы и прикорневой части стебля по шкале: 10, 25, 50, 75 и 100 % побуревшей поверхности	ЭПВ развития болезни 25 % ПВ развития болезни 5-7 %

соответствующих повреждениям, находятся самки паутинного клеща. Их тело длиной 0,4–0,5 мм овальной формы, серо-зеленого цвета, с двумя темными пятнами по бокам.

Процесс активного расселения на посевах происходит очажно с краев полей в результате перехода его с сорной растительности на сою. Интенсивное распространение клеща обычно отмечается в период бобообразования, когда резко возрастает плодовитость самок.

В условиях Краснодарского края паутинный клещ на сое развивается в 12 поколениях. Продолжительность развития одной генерации составляет в среднем 10,5 дней, однако, чем выше среднесуточная температура и ниже относительная влажность воздуха, тем быстрее идет развитие вредителя. Плодовитость самок разных поколений колеблется от 32 до 101 яйца в зависимости от фазы развития растения-хозяина.

Оптимальным периодом для применения акарицидов является

1-я декада июля, что обычно соответствует фазе бобообразования. Планируя химические обработки, необходимо учитывать прогноз погоды на ближайшие 1-2 декады. Сухая жаркая погода способствует резкому нарастанию численности паутинного клеща, а дождливая погода, холодные туманы, напротив, снижают количество клеща на сое. Отмечена тенденция к снижению распространения клеща и повреждения им листьев при повышенном азотном питании растений.

Бобовая акациевая огневка (*Etiella zinkenella* Tr. семейство огневки *Pyrallidae*). Бабочки – 20-30 мм в размахе крыльев. Передние крылья серовато-коричневые, с характерной поперечной оранжевой полосой на одной трети длины крыла, ближе к его основанию. Задние крылья светло-серые с длинной бахромкой.

Гусеницы бобовой (акациевой) огневки красноватого цвета. Спинная сторона одноцветная, без выраженных полос. Длина тела 15-22 мм. Куколки коричневого цвета, блестящие, кремастер с шестью слабо крючковатыми тонкими шипами почти равной величины. Кокон плотный из белой шелковистой паутины, оклеенный частицами почвы, длиной 10-14 мм.

Зимует куколка в почве. Бабочки появляются во второй половине мая. Летают ночью, питаются на цветущей растительности. Яйца откладывают на незрелые бобы сои и других бобовых растений.

Гусеница огневки, проникнув через створку боба к зерну, вбуравливается в него и питается внутри под кожицей, постепенно увеличивая камеру, которая, в конце концов, становится открытой. Более взрослые гусеницы объедают зерна снаружи и часто съедают их полностью. Характерным признаком повреждения огневкой являются целиком съеденные или частично изгрызенные зерна и экскременты, обычно оплетенные паутиной, внутри боба. 30 % гусениц огнев-

ки переходит из одного боба в другой. В случае перехода на бобах заметно и входное отверстие, затянутое паутиной изнутри. Выходное отверстие открытое, паутины не имеет. Поврежденные семена непригодны как семенной материал. Частично поврежденные зерна теряют рыночную стоимость. Гусеницы окукливаются в почве. Развивается огневка в двух генерациях.

Озимая совка (*Agrotis segetum*, семейство совки *Noctuidae*). Передние крылья бабочки бурые или темные. Почковидное, круглое и клиновидное пятна на крыльях окружены темной каймой. Задние крылья светлые. Длина тела 18-22 мм, размах крыльев 40-45 мм.

Гусеницы до 52 мм длиной и 6-8 мм шириной. Ширина головной капсулы по возрастам: 1-й – 0,33; 2-й – 0,64; 3-й – 1,24; 4-й – 1,88; 5-й – 2,88 и 6-й – 3,76 мм. Цвет гусениц оливково-серый, снизу более светлые; взрослые гусеницы с жирным блеском. Куколка – красно-бурая, с двумя шипиками на кремастере. Длина до 20 мм. Яйца – шарообразные, слегка приплюснутые, в верхних частях ребристые, число радиусов 16-20. Свежеотложенные – молочно-белого цвета, на 2-3-й день появляется красноватый рисунок, перед вылуплением гусеницы яйцо становится темным с синеватым отливом.

Развивается озимая совка в 1-3 поколениях. Зимуют гусеницы последнего возраста. Вылет бабочек начинается со второй половины апреля. Бабочки активны в сумеречные и ночные часы, питаются на нектароносных растениях. Плодовитость самки – до 2000 яиц. Яйца откладывают на прикорневую часть сорных и культурных растений, растительные остатки и почву.

Гусеницы многоядны, обитают в почве. Подгрызают всходы у основания. На более развитых растениях объедают листья, надгрызают стебли. Окукливаются в почве.

Хлопковая совка (*Heliothis armigera* Hbn. семейство совки

Noctuidae). Бабочки в размахе крыльев 30-40 мм. Окраска передних крыльев варьирует от светло-коричневой до желтовато-серооливчатой. Темные перевязи на краях передних крыльев размытые. В центре передних крыльев имеются пятна: темное, почковидное, нечеткое по форме и круглое в виде точки, иногда оно не выражено. С нижней стороны два четких темных пятна соответствуют почковидному и круглому пятнам на верхней стороне крыльев. Задние крылья светлые с широким темным краем и темным лунковидным пятном в середине.

Гусеницы хлопковой совки до 35-40 мм длиной, имеют разнообразную окраску от зеленой до желтой и почти черной. Тело, за исключением переднегрудного щита, покрыто мелкими шипиками. Бугорки у основания волосков черные. Куколки красновато-коричневые, иногда встречаются особи с зеленым цветом груди. Кремастер имеет два шипа, слегка изогнутых в середине, длина тела 15-20 мм.

Яйца имеют форму усеченного снизу шара. От полюса яйца до основания доходят 14 ребристых радиусов. Свежеотложенное яйцо – белое, позднее – зеленоватое, диаметр 0,5-0,6 мм, высота – 0,4-0,5 мм. Развивается хлопковая совка в 3-4 генерациях. Зимует куколка в почве. Вылет бабочек весной начинается в I декаде мая при температуре 20 °С. Средняя плодовитость бабочек – 500 яиц. Яйца откладывают на генеративные органы разных растений, реже на листья. Эмбриональный период продолжается 3-10 дней. Отродившиеся гусеницы начинают питаться в месте откладки яиц, затем устремляются к генеративным органам. За время развития гусеницы линяют 5 раз. Через 13-21 день гусеница уходит в почву на окукливание. Стадия куколки длится 12-14 дней. Массовое распространение хлопковой совки на полях сои в Краснодарском крае наблюдалось в 1996 г., когда гусеницы в сильной степени повреждали листья и генеративные органы.

Луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L., семейство огневки *Pyralidae*). Бабочки в размахе крыльев 18-26 мм. Передние крылья серовато-коричневые с желтоватой полоской вдоль наружного края. Задние крылья – серые с двумя полосками вдоль наружного края. У самца на последнем сегменте брюшка 2 желтые кисточки. Гусеницы длиной до 27 мм, зеленовато-серого цвета с темной полоской на верхней стороне. Куколки длиной 13 мм, соломенно-желтого цвета. Кремастер с широко закругленной на конце пластинкой, на краю которой расположено 8 прозрачных щетинок. Яйца 0,8-1,0 мм длиной, желтоватые, прозрачные с перламутровым отливом, нижняя сторона плоская.

Зимуют гусеницы в шелковистых коконах. В период зимовки они выносят морозы до –30 °С. Весной окукливаются, вылет бабочек начинается с конца апреля. Бабочки питаются в сумерках и до полуночи нектаром цветов. Если питание проходит при температуре воздуха не ниже 25 °С, влажности не ниже 60 %, наличии воды или обилии нектароносных растений, происходит созревание яиц. Яйца откладывают по одному или цепочками черепицеобразно на нижнюю сторону листьев мелких сорняков и культурных растений, а также на землю 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 мотылек дает до 3 генераций за сезон.

В 1988 г. в крае отмечались случаи полной гибели посевов сои от лугового мотылька.

Важнейшим профилактическим мероприятием в борьбе с вредителями является строгое со-

блюдение агротехнических элементов выращивания сои. Прежде всего, не следует высевать сою после бобовых культур, так как у них много общих вредителей. Посевы сои должны быть удалены от полей многолетних бобовых культур и акациевых лесополос не менее чем на 1 км, что уменьшает возможность заселения сои акациевой огневкой и сосущими вредителями – переносчиками вирусных болезней.

При планировании обработок против вредителей нужно руководствоваться экономическими порогами вредоносности, которые являются ориентиром в случаях сомнений в экономической целесообразности защитных мероприятий. ЭПВ служат показателями уровня, до которого необходимо снизить численность вредителя (табл. 2).

Таблица 2 – Экономические пороги вредоносности основных вредителей сои

Вредитель	Фаза развития сои	Экономический порог вредоносности
Проволочники	всходы	5 личинок на 1 м ²
Озимая совка	всходы	5-8 гусениц на 1 м ²
Клубеньковые долгоносики	всходы	10-15 жуков на 1 м ²
Люцерновая совка	ветвление	8-10 гусениц на 1 м ²
Луговой мотылек	ветвление	5 гусениц на 1 м ²
Паутиный клещ	цветение-созревание бобов	10-12 клещей на 100 листьев
Бобовая огневка	цветение-созревание бобов	5 гусениц на 1 растение
Хлопковая совка	цветение-созревание бобов	8-10 гусениц на 10 растений
Соевая плодожорка	цветение-созревание бобов	2-3 яйца на растение при 5 %-ном заселении растений

Экономические пороги вредоносности могут изменяться в зависимости от климатических условий зоны возделывания сои, используемых сортов, условий агротехники, урожайности и других факторов.

СОРНЯКИ

Осот полевой, желтый (*Sonchus arvensis* L.). Высокорослый сорняк, семейства астровых (сложноцветных). Главный корень с многочисленными, шнуровидными боковыми корешками. Размножается в основном вегетативно, семенами – незначительно. Корневая система отличается большой хрупкостью, небольшие обломки корней (до 3 см) способны укореняться и образовывать побеги. Главный стержневой корень углубляется до 4 м, отходящие от него длинные горизонтальные боковые корни (до 1 м и более), залегают на глубине 6-12 см и образуют корневую сеть дающую начало новым подземным побегам из многочисленных придаточных почек. Минимальная температура прорастания се-

мян 6-8 °С, оптимальная 25-30 °С. Оптимальная глубина прорастания 0,5-1,0, максимальная 8-12 см. Цветет с июня до конца вегетации. Одно растение дает до 30 тыс. семян. Семена сохраняют всхожесть до 5 лет. Экономический порог вредоносности (ЭПВ)

– 1-2 экземпляра на 1 м².

Бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* Bess.). Высокорослый сорняк семейства астровых (сложноцветные). Образует мелкие семянки, масса 1000 штук – 2 г., число их на одном растении до 40000 штук. Прорастают с глубины не более 5 см, даже в недозрелом состоянии. Всходы из семян появляются при температуре 10 °С в апреле. Формирует розетку до 30 см в диаметре. Вертикальные и горизонтальные корни несут вегетативные почки. Стебель прямой до 130 см высотой. Листья очередные щетинко-реснитчатые. Цветки розово-пурпурные. Цветет с первого года жизни с июня до октября. Семянки созревают в июле-октябре. Злостный сорняк на всех культурах. ЭПВ – 1 шт./м².

Вьюнок полевой, березка (*Convolvulus arvensis* L.). Низкорослый сорняк, стелющийся, семейства вьюнковых. Образует мелкие семена, масса 1000 штук – 5-6 г. Минимальная температура их прорастания 4-6 °С, оптимальная – 18-24 °С. Оптимальная глубина прорастания до 10 см, максимальная 15 см. Цветет с июня до осени. Одно растение дает 0,6-9,8 тыс. семян. Семена сохраняют всхожесть до 50 лет. Размножается семенами, но в основном, вегетативно. Вегетативное размножение происходит главным образом с глубины не более 50 см из мощной корневой системы, в меньшей степени – отрезками корней. Является одним из главных засорителей сои. Усложняет уходные работы. Является промежуточным хозяином многих видов болезней и вредителей. ЭПВ – 2-3 экз./м².

Пырей ползучий. (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.). Среднерослый сорняк семейства мятликовых (злаковых). Плод – ладьевидная зерновка с массой 1000 шт. 4 г. Прорастает с глубины не более 10 см при температуре от 2 до +42 °С (опт. 30-35 °С). Всходы появляются в марте-мае. Первые листья нитевидные 50-150 × 1-3 мм. Корневая система из подземных стеблей, проникающих на

глубину 250 см (основная масса в пахотном слое). Стебель прямой до 120 см высотой. Соцветие прямой узкий колос. Цветет в июне-августе, созревает в июле-сентябре. Формирует до 10000 завязей. Зерновки сохраняют жизнеспособность до 5 лет. Отрезки корневищ > 10 см хорошо приживаются после обработки почвы. Вредоносен, ЭПВ – 4-5 побегов на 1 м².

Щетинник зеленый, или обыкновенный, мышей зеленый (*Setaria viridis* (L.) Beauv.). Поздний яровой сорняк. Формирует мелкие желтовато-коричневые зерновки масса 1000 шт. до 1,5 г. Минимальная температура их прорастания 6-8 °С, оптимальная – 20-24 °С. Оптимальная глубина прорастания 1-5 см, максимальная – 12-14 см. Одно растение дает до 2-3 тыс. семян. В почве сохраняет жизнеспособность 4-15 лет. ЭПВ – 4-5 шт./м².

Амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Карантинный яровой сорняк, занесенный из США. Растение семейства астровых (сложноцветных) теплолюбивое и засухоустойчивое. Плод серо-коричневая семянка размером 1,5-2,3 × 0,8-1,5 мм, с массой 1000 шт. семян около 2 г.

Минимальная температура прорастания семян 6-8 °С, оптимальная – 20-22, максимальная – 30-32 °С. Стебель высотой до 2,5 м, корень глубиной до 4 м. Максимальное плодообразование одного растения 88 тыс. семян, которые прорастают с глубины не более 8 см. Сохраняют жизнеспособность до 40 лет. Мощный злостный сорняк в посевах сои. ЭПВ – 1 шт./м².

Дурнишник обыкновенный, зобовидный (*Xanthium strumarium* L.). Высокорослый яровой сорняк семейства астровых, занесен из Северной Америки. Соплодия крупные, до 150 г масса 1000 шт. Корень стержневой, стебель прямой, ветвящийся до 2 м высотой. Минимальная температура прорастания 14-16 °С, оптимальная – 20-24, максимальная – 32-34 °С. Всходы появляются позд-

но в апреле-мае, иногда в июне, с глубины не более 18-20 см. Плодоносит в августе-сентябре. На одном растении образуется до 2000 семян. ЭПВ – 1-2 шт./м².

Марь белая, марь обыкновенная (*Chenopodium album* L.). Ранний яровой сорняк семейства маревых. Образует мелкие семена с массой 1000 штук 0,4 г. Минимальная температура их прорастания 8, оптимальная – 24-30 °С. Оптимальная глубина прорастания не более 3 см. Цветет в июле-сентябре. Средняя плодовитость растения 3000 семян, максимальная – 1 млн. семян. Семена сохраняют жизнеспособность в почве 8-38 лет. Широко распространен. ЭПВ – 1-3 шт./м².

Горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.). Ранний яровой сорняк семейства капустных. Образует шаровидные мелкие семена массой 1000 штук 1,5-2,0 г. Минимальная температура их прорастания 2-4, оптимальная – 14-20 °С. Оптимальная глубина прорастания 2-4 см, максимальная – 6-8 см. Цветет с мая до конца вегетации. Средняя продуктивность 2-4 тыс. семян, максимальная – 32 тыс. Всхожесть свежесозревших семян низкая, жизнеспособность в почве сохраняется до 10 лет. Обладает сильным аллелопатическим действием, угнетая проростки других растений. ЭПВ от 1 до 10 шт./м² в зависимости от габитуса растения.

Канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti* Medik.). Яровой однолетник семейства просвирниковых (мальвовых). Высокорослый (до 2,5 м), широколистный, корень стержневой. Теплолюбивое растение, требовательное к влажности почвы. Продолжительность периода от всходов до полного созревания плодов 80-100 дней. Семена мелкие, 8-12 г масса 1000 штук. Минимальная температура прорастания семян 3-4, оптимальная – 16-20 °С. Максимальное плодоношение одного растения – 30 тыс. семян, прорастают с глубины не более 10-13 см. Их всхожесть сохраняется до 30-40 лет. ЭПВ – 1 шт./м².

Система мероприятий по защите посевов сои от вредителей, болезней и сорняков

Сорта. Наиболее рациональным и безопасным способом защиты сои от вредных организмов является использование устойчивых по отношению к вредителям и конкурентоспособных по отношению к сорнякам сортов.

В Государственном реестре селекционных достижений 2005 г. насчитывается 86 сортов сои, разрешенных к возделыванию в разных зонах страны, из них 21 сорт селекции ВНИИМК. Все новые сорта отличаются комплексным иммунитетом к 2–3 болезням. Так, раннеспелые сорта Лада, Лира и Дуар устойчивы к ложной мучнистой росе и раку стеблей; Дельта – к фузариозу, ложной мучнистой росе и пепельной гнили; Ника – к пепельной гнили и пероноспорозу. Среднераннеспелые сорта Лань, Вилана, Рента, Лакта устойчивы к раку стеблей и пероноспорозу. Сорта пищевого назначения Веста и Валента устойчивы к бактериозам, ложной мучнистой росе и раку стеблей.

Раннеспелые сорта сои, созревая в августе, избегают поражения поздно проявляющимися инфекциями (склеротиниоз, фомопсис) и повреждения такими вредителями, как паутинный клещ, бобовая огневка.

Раннеспелые сорта повышают ценность сои в качестве предшественника озимых зерновых, так как рано освобождают поле для более тщательной обработки почвы и накопления влаги, своевременного высева пшеницы и ячменя.

В технологическом аспекте важно и повышение конкурентной способности сорта к сорнякам. Преимущество имеют сорта, отличающиеся ускоренным стартовым ростом растений и мощной листообразующей способностью. Они сильно затеняют поверхность почвы, ухудшая условия для прорастания всходов сорняков. Это широколистные, ветвистые сорта Вилана, Рента, Фора, Веста, Дель-

та.

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

Против гусениц листогрызущих совок, лугового мотылька, соевой плодовой мотыльки, бобовой акациевой огневки рекомендованы к применению препараты на основе циперметрина: арриво, алметрин, ципер, ципи, циперон, циракс, шарпей – 0,32 л/га, а также фуфанон – 0,6–1,0 л/га; против паутинного клеща – омайт – 2,5 л/га, каратэ и каратэ зеон – 0,4 л/га, маврик – 0,5 л/га. Численность паутинного клеща значительно снижает уничтожение сорной растительности на краях полей и обочинах дорог, при этом наилучшим приемом является их запашка. Установлено, что ниже она и на полях после зяблевой вспашки по сравнению с плоскорезной обработкой почвы и весновспашкой. Осенняя вспашка способствует сокращению численности и чешуекрылых вредителей.

Как уже отмечалось, основными мерами в борьбе с болезнями сои являются правильный выбор устойчивого сорта, агротехнические методы, обеззараживание семенного материала. Химические обработки против болезней по вегетации проводятся только в годы эпифитотии фундазолом.

В районах с сильным распространением болезней рекомендуются широкорядные посевы, очистка семян от склероциев, калибровка семян и использование для посева крупных фракций, заблаговременное инкрустирование

семян, ТМТД (3–4 кг/т) или фундазолом (3,0 кг/т).

На поля, сильно инфицированные белой, серой и пепельной гнилями, соя может возвращаться через 3–4 года при условии проведения глубокой зяблевой вспашки с оборотом пласта. Сев сои после бобовых трав, фасоли, гороха, подсолнечника, рапса усиливает поражение склеротиниозом, серой и пепельной гнилями, фомопсисом. Ранний сев в непрогретую почву способствует сильному развитию семядольного бактериоза и корневой гнили различной этиологии, а в более поздние фазы развития сои – фузариозного увядания, серой и белой гнилей. Загущение посевов ведет к возникновению первичных очагов болезней.

Запоздывание с уборкой увеличивает опасность заражения семян фузариозом, фомопсисом, раком стеблей. Не следует использовать для сева семена, пораженные пурпурным церкоспорозом и пигментированные, так как они в большинстве случаев несут вирусную инфекцию.

Для предотвращения распространения вирусных болезней на сое следует усилить селекцию на толерантность к ним. Важный прием оздоровления сои от вирусных болезней – клонное семеноводство, отбор безвирусных растений, размещение их на изолированных участках.

Основную опасность для сои представляют многолетние сорняки, такие как осот, гумай, пырей, вьюнок полевой. Они сильно угнетают культуру, резко снижая урожайность зерна. Борьбу с многолетними сорняками следует начинать на полях предшественников сои. Поскольку основные площади сои в Краснодарском крае размещаются после озимой пшеницы, осоты и вьюнок полевой уничтожаются в ее посевах гербицидами агритокс, диален, ковбой, лонтрим.

После уборки озимой пшеницы или другой рано убираемой культуры (кукуруза на силос, ячмень) при наличии на поле мно-

голетних корнеотпрысковых сорняков весьма эффективен интегрированный способ, сочетающий послыйную обработку с применением гербицидов 2,4-Д или глифосатов по отросшим розеткам сорняков (Васильев, Ярославская, Дегтяренко, 1981). Сущность его заключается в провоцировании прорастания сорняков вегетационным путем посредством измельчения корней разноглубинной обработкой почвы (8-10 см – дискование, 14-15 см – лемешное лущение и 30-32 см – глубокая вспашка) с внесением гербицидов за 2 недели до глубокой вспашки по отросшим розеткам. Этот прием позволяет полностью очистить поле от злостных сорняков.

Есть еще один эффективный метод борьбы с осотами, заключающийся во внесении гербицидов 2,4-Д или глифосатов по отросшим, хорошо развитым розеткам весной. Но при этом необходимо отсрочить сев сои на 10-15 дней после внесения гербицида.

Непосредственно в посевах сои борьба с многолетниками затруднена из-за невозможности уничтожения их механическими приемами, а также химическим методом, так как необходимые для этого повышенные дозы гербицидов угнетают культуру.

Поддерживать посевы сои в чистоте от малолетних сорняков не проблематично. Во-первых, потому, что разработан эффективный комплекс механических приемов (боронование до и по всходам, междурядные культивации, окучивания), при своевременном и высококачественном применении которого можно достичь должной чистоты посева даже без гербицидов.

Во-вторых, на сое разрешены к применению более 20 гербицидов разного спектра действия, позволяющих уничтожить все виды сорняков. Из них пивот и пульсар – препараты комплексного действия – подавляют однодольные и двудольные сорняки. Против двудольных сорняков рекомендованы базагран, хармони. Из граминицидов эффективны фюзилад су-

Таблица 3 – Система мероприятий по защите посевов сои от вредителей, болезней и сорняков

Срок проведения	Мероприятия и техника их выполнения	Условия, определяющие необходимость проведения мероприятий	Цель мероприятий
1	2	3	4
После уборки предшественника (июль-октябрь)	Первое лущение вслед за уборкой предшественника на глубину 6-8 см, второе, при необходимости – после появления сорняков – на 8-10 см; вспашка – на 20-22 см в сентябре. Культивация на 6-8 см. Внесение удобрений под вспашку по почвенной диагностике	Засоренность полей однолетними сорняками и наличие в почве зимующих вредителей и пораженных болезнями растительных остатков	Уничтожение зимующих вредителей, запашка растительных остатков
Допосевной период (февраль - апрель)	Весенняя культивация зяби при массовом прорастании сорняков на глубину 6-8 см на невыровненных с осени полях при массовом прорастании сорняков	Наличие на полях зимующих сорняков, для получения дружных и здоровых всходов	Ликвидация гребнистости, уничтожение зимующих сорняков и вредителей
	Предпосевная обработка с внесением и заделкой префлана проводится с учетом зональных рекомендаций на глубину заделки семян	Внесение почвенных гербицидов предусматривается только на сильно засоренных полях	Подавление злаковых и двудольных малолетних сорняков - резервуаров инфекции
Сев (апрель - май)	Обработка семян ТМТД или фундазолом за 30-35 дней до сева	Зараженность семян фузариозом, бактериозом, альтернариозом и др. патогенами	Снижение пораженности семян и всходов болезнями
	Обработка семян нитрагином (при условии его регистрации на культуре) или инкрустирование	Низкая активность симбиотрофного процесса	Улучшение условий азотного питания и повышение иммунитета растений
	Сев в оптимальные для каждого района и сорта сроки, рекомендованной нормой высева, с оптимальной глубинной заделки во влажный слой почвы	Прогревание верхнего слоя почвы до 14-16 °С	Повышение полевой всхожести, получение дружных и здоровых всходов
Период ухода за посевами (май - июнь)	Боронование по всходам при образовании 1-3 настоящих листьев	Появление сорняков	Уничтожение проростков сорняков и вредителей
	Внесение по всходам базаграна 0,75-1,5 кг/га д. в. при 1-3 появлении тройчатых листьев у сои и 2-4-х листьев у двудольных сорняков, или граминоцидов против злаковых сорняков, 1-2 междурядные культивации или окучивание на глубину 6-8 см	Появление сорняков в междурядах	Гибель сорняков от гербицидов. Подрезание всходов сорняков без выворачивания глыб на поверхность
	Опрыскивание семеноводческих посевов инсектицидами	Повреждение листогрызущими вредителями: ростковой мухой, различными видами подрывающих совок, клубеньковыми долгоносиками	Гибель 70-90 % вредителей
До начала бутонизации (июль - июль)	Опрыскивание посевов инсектицидами	Сильная распространенность тлей и трипсов – переносчиков вирусных болезней, клопов, паутинных клещей	Гибель 70-90 % вредителей
	Опрыскивание посевов инсектицидами	Повреждение листьев гусеницами: лощерновой, польной совки, репейницы и др.	Гибель 70-90 % вредителей

пер, фюзилад форте, фулоре супер, набу-С, пантера, центурион.

Гербициды на сое вносят до сева, одновременно с севом или до появления всходов – основные, и в период вегетации – страховые. Сочетание основных и страховых гербицидов допустимо только на сильно засоренных полях.

Применять гербициды следует дифференцированно, с учетом степени засоренности, видового состава сорной растительности, экономических порогов вредности, при строгом соблюдении норм и равномерности внесения, в оптимальные сроки развития сорняков и культурных растений.

При применении гербицидов по вегетации надо учитывать численность, ЭПВ и фазе развития сорняков. Двудольные сорняки хорошо уничтожаются при обработке в фазе 2-3 листьев, а злаковые – при высоте 10-15 см, по хорошо развитым всходам сои (2-4 листа). Следует учитывать, что заделанные в почву до всходов сои гербициды могут ингибировать прорастание и начальный рост культурных растений. Основные условия эффективного применения гербицидов следующие: выбор препаратов соответственно видовому составу сорня-

1	2	3	4
Цветение – налив зерна (июль-август)	Опрыскивание посевов инсектицидами. Обработку прекратить за 20 дней до уборки	Появление гусениц люцерновой, хлопковой совок (ЭПВ 10 гусениц на 1 м ² , или повреждено 10 % бобов), акациевой огневки, плодожорки (ЭПВ - повреждено свыше 5 % бобов)	Гибель 80-90 % вредителей.
	Обработка посевов акарицидами	Появление очагов паутинного клеща	Обработка посевов в течение 2-3 дней после обнаружения очагов поврежденных растений
Созревание – уборка (сентябрь)	Десикация посевов (при необходимости)	Побурение бобов нижнего и среднего ярусов и влажность семян не более 30 %	Ускорение созревания
	Уборка урожая. Очистка семян от склеротиев белой гнили, больных и недоразвитых зерен, семян сорняков	Созревание растений до хозяйственной спелости и влажности зерна 14-16 %.	Получение высококачественного семенного материала
Послеуборочный период (октябрь)	Сбор и вывоз растительных остатков в процессе уборки или сразу после нее. Вспашка полей после сои	Сразу после уборки	Заделка пожнивных остатков, уничтожение зимующих вредителей и возбудителей болезней

ков, степени засоренности и фазы развития сорных растений; соблюдение рекомендуемых норм расхода препаратов и рабочих растворов; равномерное внесение рабочего раствора; оптимальный срок обработки с учетом погодных условий и времени суток (наибольший эффект достигается при внесении в сухую

погоду в утренние, вечерние и ночные часы); использование прилипателей при обработке по вегетирующим растениям и антистрессантов (альбит, гуматы, мастер и др.) для снижения негативного воздействия на культурные растения. Основные мероприятия по защите посевов сои отражены в таб. 3.