



Администрация
Томской области



СФНЦ РАН



Сибирский
НИИ кормов



АГРАРНЫЙ ЦЕНТР
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Научно-методическое пособие

Технология возделывания сои в Западной Сибири



Томск 2022



Министерство науки и высшего образования РФ
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий
Российской академии наук
СибНИИ кормов

Технология возделывания сои в Западной Сибири

Научно-методическое пособие

Томск - 2022

УДК 633.34:631.53.02

Научно-практическое пособие составлено академиком РАН Кашеваровым Н.И., доктором с.-х. наук Полудиной Р.И., кандидатами с.-х. наук Даниловым В.П., Полищуком А.А., Кашеваровой Н.Н., Потаповым Д.А.

Научно-практическое пособие рассмотрено и рекомендовано к печати ученым советом СибНИИ кормов СФНЦА РАН от 2017 г.,
Ответственный за выпуск: Данилов В.П., канд. с.-х. наук
Под редакцией академика РАН Кашеварова Н.И.

Рецензенты:

Галеев Р.Ф., канд. с.-х. наук

Гришин В.М., канд. с.-х. наук

Представляет интерес для руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, преподавателей, студентов, научных сотрудников и аспирантов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Значение сои в сельском хозяйстве	7
Биологические особенности сои	8
Сорта сои	16
Технология возделывания сои	18
Место в севообороте	18
Обработка почвы	19
Удобрение	19
Подготовка семян к посеву	21
Сроки, способы посева и нормы высева	25
Уход за посевами	26
Уборка сои	27
Вредные организмы на посевах сои и меры борьбы с ними	28
Сорные растения	28
Болезни	29
Вредители	30
Защита посевов сои от вредителей и болезней	30
Приложение	33

ВВЕДЕНИЕ

Среди зернобобовых растений соя занимает особое место, прежде всего потому, что она является самой высокобелковой культурой. В семенах сои содержится 35-45% богатейшего по аминокислотному составу белка. Наряду с белком семена сои содержат 18-20% жира, много минеральных солей и почти полный набор витаминов. Главной составной частью соевого масла является глицерид линолевой кислоты, на которую приходится до 50%. Соя и продукты её переработки имеют широкое и разнообразное применение в различных отраслях промышленности. Поэтому она является универсальной пищевой, кормовой и технической культурой.

Соя – относительно засухоустойчивая культура, несмотря на то, что она происходит из стран с муссонным климатом. Соевое растение имеет замечательную способность минимизировать использование воды с помощью определенных морфологических и химических механизмов, в частности, за счет повышенной опушенности вегетативных органов и содержания аминокислот.

Соя является высокоурожайной культурой. Средняя урожайность ее составляет 20-22 ц/га, рекордный урожай – 68 ц.

Выдающимся достижением сибирским селекционерами конца XX века явилось создание сортов сибирского экотипа и введение сои в культуру в экстремальных условиях Сибири, что граничит с коренным преобразованием этой культуры.

Все это делает сою ценнейшей культурой, объясняет стремительный рост производства и увеличения посевных площадей во многих странах мира, развитие исследований по биологии, генетике, селекции, технологии выращивания и переработке.

Однако успешное производство зерна сои невозможно без правильного выбора сорта и строгого соблюдения научно обоснованной технологии его возделывания, которая включает целый ряд элементов, начиная от подготовки почвы и семян к посеву, ухода за растениями в период вегетации, уборки и заканчивая хранением.

ЗНАЧЕНИЕ СОИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В настоящее время соя в мировом земледелии занимает первое место среди зернобобовых и масличных культур и возделывается на пяти континентах мира. Большой интерес к производству сои вызван тем, что ни одна другая культура не обеспечивает такого высокого выхода белка и масла с единицы площади за вегетационный период. Соевые бобы, являясь одновременно продовольственной, кормовой и технической культурой, не имеют себе равных по универсальности применения.

В зерне сои содержится 14-25% жира, 29-53% белка и до 31% безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Ценным кормом является соевый жмых. В нем содержится: сырого протеина 36,4%, жира 6,47, БЭВ 32,4, сырой клетчатки 5,2, золы 5,6%. Высокими кормовыми достоинствами отличается также и соевый шрот. В абсолютно сухом соевом шроте содержится: протеина 59,18%, жира – 0,77, клетчатки – 4,94, БЭВ – 28,97, золы – 6,14, кальция – 0,30 и фосфора – 0,39%, много кобальта, цинка и бора. Биологическая ценность белка соевого шрота очень высока. В нем имеются почти все незаменимые аминокислоты, много лецитина, но отсутствуют витамины: А, С, Д, В₁₂.

По условной оценке ценность белка пшеницы и кукурузы составляет 5 единиц, ячменя – 7, гороха – 20, рапсового шрота – 31, а соевого – почти 43 единицы. Поэтому эффективность соевого шрота, например в свиноводстве и птицеводстве в 8,5 раза выше, чем зерна пшеницы. При этом 1 кг соевого шрота содержит 2240 калорий.

Из зерна сои производится более 400 видов продуктов питания. Соевая мука имеет большое диетическое значение. В ней мало крахмала, поэтому она применяется при заболеваниях органов пищеварения и диабете. По калорийности муки соя не только занимает первое место среди бобовых культур, но и превосходит пшеницу, ячмень и просо: 100 г соевой муки содержат 450, пшеничной – 360, гороха – 320, ячменной крупы – 350, овсяной – 385, гречневой – 345 и пшеница – 340 калорий.

Ценным продуктом является соевое молоко. Оно почти не отличается от коровьего и используется для приготовления растительного сыра, простокваши, творога, сливок, кумыса, различных соусов и т.п. Соевое молоко содержит 2,8-4,2% протеина, 1,2-3,3% жира, 1,3-3,3% безазотистых экстрактивных веществ и 0,3-0,6% золы и благодаря этому является ценным кормом для животных. Оно может служить заменителем цельного молока при выпойке телят и поросят. При замене 30-50% цельного молока соевым телята нормально растут, дают высокие приросты живой массы, однако требуется балансирование по недостающим питательным веществам (углеводы, витамины).

Технология переработки сои непрерывно совершенствуется и открывает все новые и новые области ее применения. В прошлом соевое масло шло в пищу преимущественно в жидком виде. В настоящее время оно гидрогенизируется и из него получают не только рафинированное, но и сгущенное масло, по качеству не уступающее сливочному. Сгущенное масло употребляется в пищу, а жидкое идет на изготовление эмалевых и водоупорных красок.

Соя имеет большое агротехническое значение. Как бобовая культура, она обогащает почву азотом, а как пропашная – дает возможность успешно бороться с сорняками.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОИ

Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) – однолетнее травянистое растение из семейства бобовых высотой 60-100 см. Стебель прямостоячий, ветвистый. Главный корень – стержневой с большим количеством длинных боковых корешков. На корнях образуются клубеньки, которые располагаются в слое 0-15 см. Образуют их клубеньковые бактерии рода *Risobium*. При нормальных условиях на одном растении образуется 25-50 клубеньков и больше. Фиксация атмосферного азота клубеньковыми бактериями и поступление его в растение интенсивно проходит в фазу цветения, формирования и роста бобов, особенно на структурных, хорошо аэрируемых почвах. На тяжелых и кислых почвах клубеньки развиваются плохо.

Листья у сои очередные, тройчатые, при созревании бобов полностью опадают. Цветки мелкие, светло-фиолетовые или белые по 3-6 на коротком цветоносе, пятилепестковые, собраны в многоцветковую кисть, расположенную в пазухах листьев.

Соя относится к самоопыляющимся растениям. Бобы прямые или слабоизогнутые, при созревании приобретают коричневый цвет. Число семян в бобе, в основном, 2-3. Стебли, листья и бобы покрыты короткими густыми волосками от светло-серой до темно-коричневой окраски. Высота прикрепления нижнего боба у сортов сибирского экотипа – от 8 до 15 см. Семена округлые или овальные, в зависимости от сорта, масса 1000 семян – от 120 до 250 г. Рубчик семени овальный или линейный, окраска его от светло-желтой до черной.

Отношение к свету. Соя относится к светолюбивым растениям. При редком стоянии у нее образуются мощные, толстые стебли, много ветвей и бобов. В густых посевах формируются растения с тонкими высокими стеблями, малым количеством веток и бобов, мелкими семенами. Как показали исследования, для сои не нужен свет большой напряженности, ей требуется равномерное освещение растения. Особенно необходим доступ прямого солнечного света к нижнему ярусу растений, где сосредотачивается большая часть ассимиляционного аппарата к периоду бобообразования.

Соя – растение короткого дня, отзывчивое к изменениям светового режима. Длина дня влияет на продолжительность фаз развития, на высоту, число междоузлий и общую продуктивность растения. Чем севернее происхождение сорта и длиннее день, при котором он сформировался, тем сорт скороспелее и меньше его отзывчивость на изменение длины дня. Многочисленные исследования влияния света на рост и развитие сои показывают, что в фотопериодической реакции сортов наблюдается определенная закономерность: чем короче период вегетации, тем слабее реакция сорта на короткий день, то есть тем продолжительнее фотопериод, в котором может проходить цветение. Раннеспелые сорта формируют репродуктивные органы и дают семена даже при непрерывном освещении. Но и они реагируют на короткий день.

Отношение к теплу. Соя предъявляет повышенные требования к теплу. Роль термического фактора возрастает от прорастания до начала формирования бобов, а во время созревания заметно снижается. В период всходов соя страдает от заморозков меньше, чем другие теплолюбивые зернобобовые культуры, выдерживая кратковременные понижения температуры до $-2...-3^{\circ}\text{C}$.

Важным фактором, определяющим успешное созревание сои, является температура воздуха в начале вегетации. Минимальная температура воздуха для прорастания сои $+10...+12^{\circ}$, оптимальная – $+15...+22^{\circ}$. Раннеспелые сорта прорастают, когда температура почвы на глубине 6-10 см достигает $+8...+10^{\circ}$. Наиболее благоприятной температурой является $+12...+15^{\circ}$; в этих условиях соя прорастает на 6-7-й день. При температуре почвы ниже $+10^{\circ}\text{C}$ в значительной степени уменьшается энергия прорастания и понижается всхожесть семян, они заражаются почвенными микроорганизмами, вызывающими гниль. Для фазы посев – всходы минимальной температурой считается $+8...+10^{\circ}$, достаточной – $+15...+18^{\circ}$ и оптимальной – $+20...+22^{\circ}\text{C}$. Температура изменяет скорость прорастания семян, она влияет также на время, необходимое для роста и накопления вегетативной массы растением. Скорость роста растений заметно увеличивается по мере того, как повышается температура во время посева (при наличии достаточной влагообеспеченности).

Для большинства процессов роста и развития растений существует минимальная температура – биологический минимум. Для сои она равна $+10^{\circ}\text{C}$. Если этот показатель ниже, то цветение сильно задерживается или не наступает совсем. Оптимальной температурой во время цветения считается $+20...+25^{\circ}$, а в период формирования семян и их созревания – $+20^{\circ}\text{C}$.

Осенние заморозки в пределах $-2...-2,5^{\circ}\text{C}$ не прекращают вегетации и не оказывают отрицательного влияния на семена. Если наступление заморозков ($-3...-5^{\circ}$) происходит в момент налива зерна, то нарушается нормальный ход процесса формирования семян в верхнем ярусе и образуется значительное количество щуплых недоразвитых семян со слабой всхожестью и энергией про-

растания. Заморозки $-4...-5^{\circ}$ приводят к сильному подмерзанию листьев, гибели цветков, зеленых бобов и снижают всхожесть у недозрелых семян. Такое явление нередко в Сибири и на Дальнем Востоке, тогда хозяйства получают от 20 до 40% морозобойных семян. Морозы, наступившие после налива зерна, для сои не опасны.

Раннеспелые сорта сои в Западной Сибири созревают и дают полноценный урожай семян при сумме температур выше 10°C $1600-2000^{\circ}$ за 90-95 дней.

Отношение к влаге. Соя является относительно влаголюбивой культурой. Однако в различные фазы своего роста и развития она предъявляет неодинаковые требования к влажности почвы и воздуха. Поэтому некоторые авторы относят ее к засухоустойчивым культурам. Сибирский специалист по сое В.Б. Енкен считает сою культурой, среднеустойчивой к засухе, способной формировать удовлетворительные урожаи в условиях довольно ограниченной обеспеченности влагой, но при равномерном распределении осадков. При этом критический период у сои – не весь промежуток времени от массового цветения до начала созревания, а главным образом период формирования семян.

Для полного набухания и прорастания семян сое требуется 90-150% воды от массы воздушно-сухих семян, причем существенное влияние на быстроту впитывания воды оказывает температура. После появления всходов до начала ветвления расход воды на образование единицы сухого вещества очень велик. Во время ветвления и начала цветения транспирационный коэффициент снижается. Особенно он уменьшается в период массового цветения и резко возрастает, когда идет формирование семян. Для получения высоких урожаев сое требуется около 300 мм осадков за вегетационный период (май-август); важно, чтобы в течение всей вегетации было равномерное увлажнение.

Способность сои противостоять засухе зависит от фазы развития, характера распределения осадков во второй половине лета, особенностей сорта, вегетативной массы, глубины залегания корней в почве. Высокие урожаи соя может обеспечивать только при

достаточном увлажнении почвы. Сравнительно легко она переносит избыточное увлажнение. Объясняется это тем, что к периоду июльских дождей она развивает мощный ассимиляционный аппарат и корни размещаются в наиболее аэрированном верхнем слое почвы.

Отношение к почве. Соя может расти на самых разных почвах. Ее возделывают на буро-подзолистых, черноземных, каштановых, дерново-подзолистых почвах разного гранулометрического состава – от супесей до тяжелых суглинков. Такая приспособленность сои к различным почвам объясняется тем, что при соответствующей агротехнике она развивает сильно разветвленную корневую систему и благодаря этому наиболее полно извлекает из почвы запасы питательных веществ, которых часто нехватает другим культурным растениям с менее развитой корневой системой. Совершенно непригодными для возделывания сои являются солонцы и солончаки, заболоченные почвы, на которых всходы быстро погибают после их появления. Соя плохо развивается на почвах с близким расположением грунтовых вод. Большинство исследователей сходятся во мнении, что соя плохо растет на кислых почвах. Оптимальной реакцией для нее являются почвы с рН 6-6,5.

С урожаем зерна в 22 ц/га соя выносит из почвы 173 кг азота, 42 фосфора и 72 кг калия.

В большинстве районов Западной Сибири оптимальная температура и благоприятная влажность для жизнедеятельности и образования клубеньков сои устанавливается во второй половине июня. В первые же фазы развития растений клубеньковые бактерии накапливают очень мало азота. К тому же они начинают фиксировать азот воздуха только через 20-25 дней после всходов. Поэтому недостающее количество азота, особенно в первый период вегетации, растения поглощают из почвы. Соя положительно отзывается на азотные удобрения и в период цветения – плодобразования, когда усиленно поглощает азот и калий. Особенно полезны удобрения во время переувлажнения, когда ухудшаются условия жизнедеятельности клубеньковых бактерий и они пло-

хо фиксируют азот воздуха. В переувлажненной почве затухают также процессы нитрификации и азотные удобрения являются единственным поставщиком азота для растущих растений. По мнению ряда авторов, азотные удобрения отрицательно влияют на развитие клубеньков. Однако опытным путем установлено, что до начала фиксации бактериями азота воздуха азотные удобрения могут стимулировать образование клубеньков и рост растений. Если же в почве полностью отсутствует азот, растения гибнут до образования клубеньков, однако при высокой норме азотных удобрений клубеньки на корнях сои не образуются. Доза азотных удобрений в 30-40 кг действующего вещества на гектар не задерживает образование клубеньков.

Высокоэффективными для сои являются фосфорные удобрения. Они ускоряют созревание зерна, повышают урожайность и масличность сои, увеличивают численность клубеньков на корнях и их массу. Установлена высокая потребность сои в фосфоре в течение всей вегетации.

Хорошие результаты дает применение азотно-фосфорного или азотно-калийного удобрения.

Калийные удобрения под сою на большинстве почв Западной Сибири менее эффективны, чем азотные и фосфорные, и их влияние на урожай определяется погодными условиями. В засушливые годы они значительно повышают урожай, а в годы с нормальной или избыточной влажностью условия калийного питания улучшаются и эффективность калийных удобрений уменьшается.

Наиболее интенсивно соя потребляет питательные вещества в период цветения и формирования зерна. В это время эффективны азотные и фосфорные подкормки, которые лучше совмещать с культивацией.

Рост и развитие

Всходы. Эта фаза начинается с набухания семян и завершается раскрытием примордиальных листьев. Сортовые различия в морфологии всходов растений практически еще отсутствуют. Фаза всходов может длиться от 5 до 20 дней и более, в зависимости от температуры, влажности почвы и глубины посева семян.

Чтобы обеспечить растению оптимальные условия для появления всходов, нельзя допускать излишне глубокого посева, сеять надо только в достаточно прогретую почву, избегать пересушивания верхнего слоя ко времени посева на легких и сухих почвах, проводить прикатывание.

Ветвление. Фаза ветвления обычно начинается раскрытием первого или второго тройчатого листа и завершается в основном с появлением первых цветков. Первый сложный лист раскрывается через 5-7 дней после появления всходов, а последующие – каждые 4-7. Рост листа продолжается 12-16 дней. К моменту развития на главном стебле 4-6 листьев семядоли начинают желтеть, усыхать и через некоторое время опадают.

К началу цветения на главном стебле, обычно в зависимости от периода вегетации сорта и внешних условий, образуется 5-14 листьев, а на всем растении – 16-65. Ветвление у ранних и среднеспелых форм начинается на 5-20-й день после всходов. До цветения у растений энергично развивается корневая система, идет накопление питательных веществ в листьях и формируются первые цветки. При условиях, благоприятствующих росту (достаточно длинный день, теплая и влажная погода), нижние междоузлия несколько удлиняются, что приводит к усилению ветвления. Излишне ранние посевы и большие площади питания способствуют пониженному заложению ветвей, а следовательно, низкому прикреплению бобов.

Цветение. С началом этой фазы усиливаются окислительные процессы, что свидетельствует об усилении жизнедеятельности растений. У сои цветение носит растянутый характер. Одновременно с цветением продолжается энергичный рост главного стебля и ветвей.

Суточный прирост колеблется в пределах 1,1-1,6 см. Темпы роста до начала цветения и в процессе его остаются примерно одинаковыми (в пределах одного сорта). Рост прекращается после того, как на верхушке стебля закончится цветение. Одновременно с ростом на каждом междоузлии развиваются листья. В конце цветения на главном стебле их бывает 8-16. В связи с появлением новых междоузлий число листьев на растении все время увеличивается, достигая к концу цветения 25-130.

В зависимости от периода вегетации и характера роста цветение по кусту распространяется неодинаково. У раннеспелых сортов цветки появляются на 1-3-м междоузлии главного стебля, поднимаясь вверх. Процесс цветения нельзя строго отграничить от плодообразования. Основная масса цветков и бобов у сои обычно располагается в нижней половине куста, поэтому важно обеспечить хорошую освещенность всего растения, способствующую дружному цветению и развитию бобов.

Плодообразование. Условно за начало фазы плодообразования принимается появление увядших цветков на верхушке стебля или на верхних междоузлиях. К этому времени на растении имеются бобы различного возраста. Прироста вегетативной массы уже нет или почти нет; идет медленное увеличение числа пожелтевших и опавших листьев в нижней части растения. Окончанием фазы следует считать развитие семян в бобах верхних междоузлий. Плодообразование длится примерно столько же времени, сколько и цветение – около месяца и больше. Рост каждого боба в зависимости от скороспелости сорта в нормальных условиях продолжается от 18 до 30 дней. Семя в бобе развивается обычно 16-25 дней. На длительность формирования бобов и семян в первую очередь влияют температура и влажность.

Созревание. Период созревания – самая короткая фаза в процессе развития растений. При достаточной температуре она продолжается 11-15 дней. Избыток или недостаток тепла могут существенно влиять на сроки созревания, сортовые различия по этому признаку незначительные. Началом фазы считается побурение единичных нижних бобов. Полная физиологическая зрелость наступает, когда семена по всему растению становятся твердыми и приобретают свойственную им окраску кожуры. К концу созревания сохранившиеся листья быстро желтеют и опадают. В период плодообразования идут накопление жира и азотистых веществ, в семенах увеличивается воднорастворимая фракция белка, уменьшается количество небелкового азота, увеличивается количество ненасыщенных кислот и в масле становится меньше свободных кислот.

Уборка до физиологической спелости, когда не завершены биохимические процессы, протекающие в созревающих семенах, крайне нерациональна, так как при этом снижается качество и количество урожая.

СОРТА СОИ

В настоящее время для использования в сельскохозяйственном производстве по Западной Сибири включены в Государственный реестр 9 сортов сои: СибНИИК-315, Омская 4, Алтом, СибНИИСХОЗ-6, Дина, Эльдорадо, Золотистая, Надежда и Сибирячка, СибНИИК-9. Эти сорта различаются по продолжительности вегетационного периода, продуктивности, морфологическому строению растений, химическому составу семян, степени устойчивости к болезням, засухе и другим признакам. Среди этих сортов СибНИИК-315 – первый сибирский сорт, раннеспелый. Следует отметить что в условиях лесостепной зоны Западной Сибири надежно вызревает только сорт СибНИИК-315.

СибНИИК-315 получен в СибНИИ кормов методом индивидуального отбора в потомстве естественного гибрида из сортообразца ВИР К-5828. Всходы зеленые, подсемядольное колено имеет фиолетовую окраску. Высота растений – 50-80 см, при благоприятных условиях выращивания до 95-100 см. Куст сжатый, стебель зеленый. Число междоузлий главного стебля – 10-12. Лист зеленой окраски, тройчатый, листочки яйцевидные. Соцветие – кисть с 2-5 цветками на коротких цветоножках. Цветки мелкие, окраска венчика фиолетовая. Бобы средней длины, слабоизогнутые, в полной спелости имеют желто-бурую окраску. Высота прикрепления нижних бобов – 8-12 см. Максимальное число бобов в узле – 5. Бобы расположены сравнительно равномерно по всему стеблю. Число семян в бобе – 2-3. Семена удлиненно-продолговатые, светло-желтые. При ускоренном созревании в условиях дефицита влаги и высоких температур часть семян имеет желто-зеленую окраску кожуры. Рубчик семени – коричневый, хорошо выраженный. Масса – 1000 семян – 140-160 г. Содержание белка в семенах – 37-40, жира – 18-22%.

Сорт скороспелый. Продолжительность периода всходы - цветение – 31-34, всходы – созревание – 90-100 дней, созревает на 7 дней раньше Омской 4 и на 10-12 дней раньше сорта Алтом.

Во время испытания на ГСИ урожайность зерна на сортоучастках Алтайского края достигала 20-24 ц/га, максимальная урожайность в 28 ц/га была получена на сортоучастке в Республике Мордовия. В Новосибирской области в производственных посевах ЗАО Племязавод «Ирмень» Ордынского района с площади 36 га было получено по 16 ц/га зерна. В ЗАО «Бобровское» Сузунского района в течение трех лет выращивали сою СибНИИК 315 на площади около 300 га, получая урожаи зерна не менее 10 ц/га.

Сорт с 1991 года включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому, Средневолжскому, Уральскому, Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам Российской Федерации. Патент №5198 от 16.02.2010 г.

СибНИИК-9 выведен методами радиационного мутагенеза и многократного индивидуального отбора.

Сорт относится к манчжурскому подвиду, среднесемянной разновидности. Форма роста прямостоячая, тип развития промежуточный, верхушка прямая или завивающаяся, высота растения в зависимости от условий выращивания 70-120 см, количество ветвей 2-4 с углом отхождения 20-30°, куст сжатый, общее число междоузлий 15-17, высота прикрепления нижнего боба 11-15 см. Растение имеет густое рыжеватое опушение стебля, черешков, бобов. Листья тройчатосложные, крупные, листочки заостренно-широкояйцевидные, облиственность до 56%. Соцветие – пазушная кисть с 2-6 цветками, окраска венчика цветка фиолетовая. Бобы длиной до 4 см, слабоизогнутые, число семян в бобе 1-3. Семена средних размеров, овально-приплюснутые, окраска оболочки и семядолей желтая. Рубчик крупный, коричневый.

Сорт скороспелый, продолжительность вегетационного периода 86-107 дней. Предназначен для зернового использования. Количество бобов на растении до 40, масса семян до 15 г, масса 1000 семян 150-190 г. Урожайность за годы конкурсного сортоиспытания (2011-2013 гг.) составила в среднем 18,3 ц/га, на 2,7 ц/га выше стандарта СибНИИК 315.

Сорт СибНИИК-9 отличается засухоустойчивостью в первой и второй половинах вегетационного сезона: в засушливый 2012 г. с ГТК 0,2 по семенной продуктивности на 29% превзошёл стандарт СибНИИК 315. Практически не полегает, устойчив к растрескиванию бобов, более устойчив к бактериозу, чем стандарт СибНИИК 315.

Сорт отличается повышенным содержанием белка в семенах: от 37 до 40% (в среднем на 2% выше, чем у стандарта СибНИИК 315). Содержание жира в семенах 18-19% (на уровне стандарта).

Сорт в 2016 году включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Средневолжскому, Уральскому, Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам Российской Федерации. Патент №8776 от 23.12.2016 г.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ

Место в севообороте

Соя может произрастать в условиях лесостепной зоны, в некоторых районах южной лесостепи при условии достаточного увлажнения.

Правильное размещение сои в севообороте важно для повышения ее урожайности. В полевых севооборотах под сою лучше отводить поля, на которых выращивались кукуруза на силос, пшеница или ячмень после пара, а также озимые (тритикале, рожь) и однолетние травы, убранные на зеленый корм. После уборки этих культур нужно своевременно провести зяблевую вспашку. Хорошие урожаи соя дает по обороту пласта многолетних трав, после картофеля, сахарной свеклы, на целинных землях во второй-третий год их использования. К плохим предшественникам относятся суданская трава на семена, которая сильно осушает почву, зерновые, высевавшиеся несколько лет подряд на одном поле. Нельзя высевать сою по сое больше 2-3 лет, так как это способствует сильному заражению ее бактериозом.

Соя как бобовая и пропашная культура – хороший предшественник для других культур, в частности, для зерновых, так как оставляет после себя большое количество азота.

Обработка почвы

Соя требует вспашки зяби на глубину пахотного слоя. Вспашка под сою должна проводиться на глубину не менее 22-25 см, а на легких почвах с меньшим пахотным горизонтом – на полную глубину, на среднесуглинистых – 20-22, тяжелосуглинистых – 25-27 см.

Весенняя обработка почвы должна быть направлена на выполнение трех основных условий: сохранение влаги, тщательное выравнивание поверхности поля и уничтожение всходов сорняков. При наступлении физической спелости почвы проводят боронование в два следа поперек основной обработки зубowymi боронами, что предохраняет почву от испарения влаги, а также способствует прогреванию почвы и ускоряет прорастание семян сорняков. При необходимости дополнительного выравнивания поверхности используется планировщик или любые другие выравниватели.

Культивацию проводят перед самым посевом на глубину 5-6 см. Обрабатывают культиватором в сцепке с боронами, уничтожая проросшие сорняки и создавая лучшие условия для посева семян сои. После посева на легких почвах или при недостатке влаги необходимо прикатывание почвы, если в агрегате с сеялкой не было катков. Все операции проводятся с минимальным разрывом по времени.

Удобрения

Минеральные удобрения, внесенные в один срок (перед посевом или в подкормки), используются не в полной мере. Только при сочетании основного внесения (под предпосевную обработку) с рядковым и подкормочным удобрением создаются наиболее благоприятные условия питания в соответствии с потребностями растений в разные фазы развития. Так, исследования СибНИИ кормов выявили положительный эффект некорневых подкормок. При внесении 13 кг/га мочевины + 3 кг/га суперфосфата + 4 кг /га сульфата калия в фазу начала бобообразования прибавка зерна сои составляла до 2 ц/га.

При основном допосевном применении удобрения вносят локально с помощью зернотуковых сеялок типа СЗС-2,1, СЗС-4,2 или Омичка.

Данные СибНИИ кормов показали, что использование минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{40}$ на фоне инокуляции штаммом клубеньковых бактерий №6346 способствовало повышению урожая сои на 31%. Следует помнить, что чем ближе к зоне распространения корней будут заделаны удобрения, тем выше их эффективность.

Если соя высевается широкорядно, то возможно внесение удобрений малыми дозами в рядки и корневая подкормка культураторами-растение-питателями при междурядной обработке. В условиях лесостепной зоны минеральные удобрения вносятся из расчета: суперфосфат – 2 ц, аммиачная селитра – 1 ц и калийная соль – 1 ц/га. Гранулированные удобрения целесообразно вносить в междурядье сбоку рядка. Удобрения заделываются глубже семян на 3-4 см, располагают их на расстоянии 5-7 см от рядка. Такой способ внесения туков обеспечивают современные сеялки типа Оптима и Гаспард.

Большинство почв при постоянном выносе питательных веществ не в состоянии полностью обеспечить растения сои фосфором и калием для получения полноценного урожая. В зависимости от обеспеченности почв подвижными формами этих элементов (по данным последнего агрохимического обследования) приводится подбор необходимых доз удобрений (табл. 1).

Таблица 1

*Дозы внесения фосфорных и калийных удобрений под сою,
кг д.в./га*

Обеспеченность почвы	Фосфорные			Калийные		
	Основное	Рядковое	Подкормка	Основное	Рядковое	Подкормка
Очень низкая	60-90	40	40	40-60	30	30
Низкая	40-60	30	30	30-40	20	20

Средняя	30-40	20	20	20-30	10	10
Повышенная, высокая и очень высокая	Удобрения вносить не требуется					

Высокоэффективными для сои являются микроудобрения. При выращивании культуры на бедных микроэлементами почвах рекомендуется применять внекорневые подкормки путем опрыскивания растений растворами соответствующих недостающих элементов – *железа, марганца, бора, цинка, меди, кобальта* и др. Возможно внесение микроэлементов при использовании комплексных минеральных удобрений. Однако к применению микроудобрений следует подходить дифференцированно, исходя из химического анализа данного участка, где предполагается возделывание сои.

Подготовка семян к посеву

Качественные семена – одно из главных условий получения высокого урожая. Поэтому в производстве для посева используют только районированные и приспособленные к местным условиям сорта сои.

Как бобовая культура соя способна при активном взаимодействии с клубеньковыми бактериями сама обеспечивать себя азотом. Однако в большинстве сибирских почв отсутствуют природные бактерии, специфические для сои. Поэтому для повышения урожайности применяют бактериальные удобрения (нитрагин или ризобактерин). При этом необходимо использовать предварительно изученные препараты. В лесостепи Западной Сибири, по данным СибНИИ кормов, наивысший эффект обеспечивает ризоторфин (торфяной препарат нитрагина) на основе штамма №6456. Прибавка урожая от них составляет 1,9-3,8 ц/га.

Обработка семян ризоторфином проводится в день посева, а еще лучше – небольшими партиями непосредственно перед посевом. Клубеньковые бактерии, нанесенные на поверхность семян, под воздействием прямых солнечных лучей быстро гибнут, уже через 5-6 часов после обработки количество их уменьшается вдвое.

Если бактеризованные семена почему-то не были высеяны в течение суток, их снова обрабатывают в день посева. Как исключение, допускается посев нитрагинизированных во второй половине дня семян утром следующего дня. Обработанные семена следует беречь от прямых солнечных лучей и перегрева. Высев их должен производиться в почву с влажностью не ниже 40% от ППВ.

Технология применения ризоторфином довольно проста. Ее основное требование состоит в том, чтобы препарат был равномерно распределен по всей массе семян и устойчиво удерживался на их поверхности.

Семена сои имеют гладкую поверхность, поэтому для лучшей удерживаемости инокулюма на семенах вместо воды их увлажняют раствором прилипателя, в качестве которого может быть концентрат барды (твердый или жидкий), латекс, патока, мучной или крахмальный клейстер, снятое молоко (обрат). Силикатный клей применять не следует, так как он токсичен для клубеньковых бактерий и вызывает их гибель. Семена обрабатывают как вручную, так и механизированно. Это зависит от особенностей культуры, количества семян и оперативности высева. Увлажненные семена сои очень чувствительны к механическим воздействиям и ручной способ инокуляции обеспечивает наиболее качественную обработку с минимальным повреждением семян.

Ручная обработка (инокуляция) семян ризоторфином осуществляется следующим образом. На легкий брезент размером 3х4 м насыпают семена в количестве соответствующем 1- или 2-гектарным нормам высева, увлажняют водой или раствором прилипателя из расчета 1% к массе семян, перемешивают семена поочередным подниманием противоположных концов брезента, опыливают ризоторфином и вновь перемешивают до равномерного распределения препарата на поверхности семян. Обработанные нитрагином семена затаривают в мешки и вывозят в поле для посева. Инокуляция проводится на складе или в тени навеса. Дозировка препарата указывается на упаковке.

Можно проводить инокуляцию семян непосредственно в поле перед посевом в тени машины или тракторного агрегата.

Особенность такой обработки состоит в необходимости подсушивания инокулированных семян 10-15 минут в тени перед загрузкой их в сеялку, чтобы они не теряли сыпучести и не снижалась норма высева семян. Недопустима обработка семян сои инокулянтом в семенных емкостях сеялок, так как образуются «своды» семян, вызывающие просевы.

Механизированная обработка семян сои ризоторфином может осуществляться машинами для протравливания семян по технологии, аналогичной с протравливанием. Для этой цели пригодны ПУ-ІБ, ПУ-3, ПСШ-3, АС-2, АПЗ-10, ПЗ-10, «Колос», «Мобитокс» и др. Перед работой машины для протравливания следует тщательно очистить от остатков ядохимикатов, промыть и обезвредить согласно санитарным правилам. Однако практика применения ризоторфина показала, что препарат обладает сыпучестью и неравномерно поступает в смесительную камеру при обработке семян сухим способом и с увлажнением на машинах АС-2, ПСШ-3, ПУ-3.

На существующих машинах для протравливания не обеспечивается требуемое качество обработки семян ризоторфином, но механизация процесса инокуляции настоятельно диктуется предстоящим увеличением посевов сои и необходимостью обработки больших партий посевного материала. Как показывает практика, для этой цели лучше подходят машины порционного действия с вращающимися барабанами типа существующих бетономешалок. В таких машинах можно совместить процессы инокуляции и протравливания семян сои. Возможно сочетание протравливания семян перед посевом фунгицидами с инокулянтов.

Под инокулированными растениями в почве формируется популяция клубеньковых бактерий, насчитывающая к концу вегетации от нескольких тысяч до нескольких миллионов клеток на 1 г почвы, в последующие годы, если соя не высевалась на этом поле, она уменьшается до десятков и сотен клеток на 1 г почвы и длительное время сохраняется под другими культурами севооборота.

Из микроудобрений, применяемых на сое, наиболее часто используется молибден. Этот элемент повышает активность фотосинтетических процессов, устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды и к поражению фитопатогенами, увеличивает количество клубеньков на корнях сои. Молибден входит в состав ферментов нитрогеназы и нитратредуктазы, участвуя таким образом в симбиотрофном питании растений азотом.

Если в почве содержится менее 0,3-0,5 мг молибдена на 1 кг, то необходимо внести микроудобрение в почву или обработать семена сои раствором молибденово-кислого аммония или натрия (25-50 г на гектарную норму семян), или использовать комплексное NPK удобрение содержащее молибден.

Молибденово-кислый аммоний плохо растворим в холодной воде, поэтому его следует применять следующим образом: 50 г соли растворить в 1 л горячей воды, раствор охладить (иногда выпадают игольчатые кристаллы соли), увлажнить им гектарную норму семян, опылить их соответствующим количеством нитрагина и тщательно перемешать. Молибденово-кислый натрий растворяют в холодной воде из расчета 50 г/л.

Инокулированные растения сои оставляют после уборки большее количество корневых и пожнивных надземных остатков, которые к тому же богаче азотом, чем неинокулированные. Остатки сои в почве быстро разлагаются, повышая ее плодородие и обеспечивая элементами питания последующие культуры севооборота.

После уборки инокулированной сои в почве остается популяция клубеньковых бактерий, которая не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие последующих культур севооборота и безопасна для животных и насекомых, обитающих в поле. Эта популяция, состоящая из отселекционированного эффективного и конкурентоспособного штамма клубеньковых бактерий сои, вызывает «спонтанное» образование клубеньков при последующем культивировании сои на данном поле и более устойчива ко всякого рода неблагоприятным воздействиям на почву и растения (засуха, применение ядохимикатов и пр.), чем клубеньковые бактерии, применяемые в форме препарата ризоторфина.

Сроки, способы посева и норма высева

Сроки посева. Посев сои должен быть проведен в самые сжатые сроки, когда температура почвы на глубине 6-8 см достигнет +10...+12°C.

Исследованиями СибНИИ кормов установлено, что лучшим сроком посева сои СибНИИК-315 на семена для лесостепи Западной Сибири является посев 25-30 мая, в отдельные годы 15-25 мая. При посеве в более ранние сроки (в конце апреля – начале мая) семена долго лежат в почве и загнивают.

Для получения своевременных всходов на черноземной почве семена следует высевать во влажный, хорошо прогретый слой почвы на глубину 6-8 см. Вынося семядоли на поверхность, соя сильно страдает от глубокого посева семян, особенно на тяжелых, заплывающих почвах.

Сроки посева сои следует ежегодно корректировать в соответствии со складывающимися погодными условиями и подходить дифференцированно не только в пределах различных районов, но и различных полей.

Способы посева и норма высева. Способ посева в условиях Западной Сибири оказывает существенное влияние на урожай. В настоящее время нет однозначной рекомендации по этому вопросу. Так, в Алтайском крае рекомендуется высевать сою с междурядьями 15 и 45 см. В Омской области – 15 и 70 см.

Многолетние эксперименты СибНИИ кормов свидетельствуют о том, что способ посева в значительной мере зависит от засоренности поля, видового состава сорняков и влагообеспеченности. При этом на чистых от сорняков полях (пар) возможны посевы с междурядьями 15 см. Вместе с тем, как показали исследования СибНИИК, широкорядные посевы с междурядьями 70 см обеспечивают урожай сои даже выше, чем рядовые посевы, но при меньшей норме высева. Кроме этого при широкорядных посевах изменяется высота прикрепления нижних бобов сои в сторону увеличения.

В условиях лесостепи Новосибирской области оптимальная густота стояния растений сои должна составлять 400-500, в некоторых случаях до 700 тыс./га, или 70-100 кг/га. Для широкорядных посевов кукурузные сеялки не требуют переоборудования.

Уход за посевами

Прикатывание почвы после посева кольчатыми катками применяется для улучшения водного режима прорастающих семян и обеспечения появления дружных всходов, а также с целью выравнивания поля, что очень важно для уборки урожая комбайном. Особенно необходимо прикатывание в условиях недостаточного увлажнения или на легких почвах.

Боронование является весьма эффективным приемом ухода за посевами сои. До появления всходов через четыре-пять дней после посева поперек рядков проводится первое боронование сетчатыми, легкими или средними зубовыми боронами. Его важно провести, когда семена сорняков проросли, но еще не вышли на поверхность. Во избежание изреживания посевов не рекомендуется боронить в фазу образования семядолей. При появлении на всходах сои первой пары настоящих (тройчатых) листьев проводят повсходовое боронование поперек рядков.

Боронить сою по всходам можно до 2-3 настоящих листьев. Наибольший эффект боронование всходов дает, когда сорняки находятся в фазе проростков (белых нитей) и начала появления всходов. При этом уничтожается до 80-90% сорняков. Боронование проводят при скорости трактора 3-4 км/ч, не ранее 12 часов дня, когда тургор у растений снизится.

Боронование до всходов обязательно при образовании почвенной корки на переувлажненных почвах или после выпадения осадков.

Обработка междурядий. Для поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии за период вегетации на широко-рядных посевах сои проводят 1-2 обработки междурядным культиватором.

Глубина междурядных обработок устанавливается в зависимости от засоренности посевов и влажности почвы, но не глубже 5-7 см, чтобы не повредить корневую систему сои. В годы с недостаточным увлажнением для сохранения влаги в нижней части пахотного слоя междурядная обработка проводится на небольшой глубине, а при повышенной влажности почвы – несколько глубже.

Защитная зона при обработке междурядий должна быть 8-10 см. При необходимости междурядную обработку можно совмещать с *подкормкой растений* фосфорно-калийными удобрениями. Как правило, обработка междурядий должна заканчиваться до цветения и начала образования бобов сои.

Уборка сои на зерно

В условиях Западной Сибири сою на зерно убирают во второй половине сентября и октябре. К этому времени она полностью созревает: листья с растений опадают, стебель и бобы буреют, сухое зерно легко отделяется от оболочки боба. Уборку необходимо проводить в сжатые сроки, перестои на корню ведут к большим потерям зерна.

При уборке сои особое внимание следует обращать на низкий срез растений, поскольку наиболее полноценные бобы образуются на высоте 7-9 см от поверхности почвы. При плохо отрегулированной высоте среза, в зависимости от способа посева именно эти бобы остаются необранными, в результате чего может теряться до 15-25% урожая. Чтобы избежать дробления семян, нужно уменьшить частоту вращения барабана. Хороший обмолот сои достигается при 400-500 оборотах барабана в минуту. На уборке сухого зерна сои зазор деки на входе – 14 мм, на выходе – 6 мм. Для сырого зерна зазор деки на входе – 12 мм, на выходе – 4 мм.

Чтобы при тяжелой массе уменьшить потери зерна в полу, жалюзи решетки очистки открывают, при легкой массе жалюзи верхнего решета прикрывают примерно на три четверти. Для предотвращения потерь зерна сою убирают поперек рядков. Для уборки сои зерновые комбайны не требуют переоборудования. Важно чтобы жатка комбайна как можно лучше копировала рельеф поля.

Поступающее от комбайнов зерно очищают на зерноочистительных машинах типа ОВП-20, ЗВС-10, ОС-4,5а, «Петкус-Гигант» и др. Очистка должна проводиться сразу же после уборки. Сушка семян необходима, если их влажность превышает 12-13%. Более влажные семена быстро теряют посевные качества.

Очистку зерна необходимо закончить до наступления сильных морозов, так как при температуре $-25...-30^{\circ}\text{C}$ оно сильно дробится.

При **хранении семян** необходимо регулярно следить за их всхожестью и влажностью. При нарушении режима зерно может поражаться возбудителями заболеваний и плесневыми грибами. При температуре воздуха $+24...+30^{\circ}\text{C}$ и влажности семян более 15% создаются условия для развития патогенной микрофлоры. Признаками заболевания семян являются сморщенность, вдавленность, пятнистость или изменение цвета. Часто зараженные семена могут быть без видимых симптомов поражения. У зараженных семян значительно снижаются посевные качества. При больших объемах семян можно использовать зерноочистительные комплексы.

ВРЕДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ НА ПОСЕВАХ СОИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Сорные растения

Анализ видового состава сорняков показывает, что в посевах сои преобладают однолетние злаковые – просо куриное, щетинник и двудольные – щирица, марь, паслен и др. Во второй половине вегетации появляются многолетние сорняки – вьюнок, осот розовый, осот желтый и др. По данным исследований СибНИИ кормов, потери урожая зерна сои от сорняков составляют 22-36%. Поэтому в комплексе мер борьбы с сорной растительностью наряду с агротехническими приемами большая роль отводится гербицидам. Гербициды можно вносить до всходов в почву или по вегетирующим растениям сои. Особенно эффективны на сое после всходов гербицидные обработки, так как они позволяют вести борьбу с сорняками целенаправленно при известных степени засорения и видовом составе сорняков.

При внесении почвенных гербицидов следует учитывать погодные условия, температуру воздуха и почвы и ее влажность. В засушливых условиях гербициды следует вносить до посева, во влажных – после посева сои. Несоблюдение этих правил приводит к снижению эффективности химпрополок.

Гербицидные обработки против сорняков следует проводить только после обследования полей с уточнением количества и видов сорняков. Меньшую норму препарата вносят при средней засоренности и в раннюю фазу развития сои, большую – при сильной засоренности (особенно многолетними сорняками) и в фазу 3-5 листьев у сои.

На опрыскивателях при норме расхода рабочего раствора до 300-350 л/га используются щелевые распылители с установкой их так, чтобы факел распыла был направлен назад примерно на 5-10°. При работе штанги опрыскивателей устанавливаются в горизонтальной плоскости на расстоянии 50-60 см от поверхности почвы. Разрешается проводить работу при скорости ветра не более 3-5 м/сек.

Спектр используемых гербицидов на посевах сои очень большой. Необходимо придерживаться списка рекомендованных пестицидов на посевах сельскохозяйственных растений, обновляемом ежегодно.

Болезни

Фузариозы вызываются различными видами грибов рода фузариум, которые поражают растения от фазы всходов до фазы созревания. Фузариозы вызывают увядание растений, загнивание стеблей и корней. Семенная продуктивность может снижаться на 40-60%, пораженные семена более мелкие и с пониженной массой. В условиях Западной Сибири фузариозное увядание проявляется в период плодообразования и происходит в результате закупорки грибницей сосудисто-проводящих пучков. Поражает сначала верхние листья, затем быстро охватывает все растение. *Интенсивному развитию фузариозов способствуют ранние посевы семян в непрогретую почву, похолодание после посева, плохое качество предпосевной обработки почвы и глубокий посев семян, задерживающий появление всходов.*

В условиях Западной Сибири посевы сои повсеместно поражаются **пустульным бактериозом**. Возбудители заболевания повреждают семядоли, листья, стебли и бобы.

При благоприятных для возбудителя погодных условиях посевы сои могут поражаться **бактериальным увяданием**. Зараженные растения увядают постепенно: сначала вершина, края или основание листа, затем центральная и боковые жилки. В жаркую, чередующуюся с осадками погоду болезнь принимает скоротечную форму: растения увядают внезапно в зеленом состоянии, не успев пожелтеть. Вредоносность заболевания может быть очень высокой.

Кроме того, соя слабо подвержена таким болезням, как септориоз, церкоспороз, аскохитоз и вирусные инфекции.

Вредители

Листогрызущие совки. Наиболее распространенными видами на посевах сои являются люцерновая озимая и капустная совки. Гусеницы младших возрастов скоблят листья, а старших – выгрызают листья с краев или в середине листовой пластинки, оставляя при этом крупные жилки. Гусеницы второго поколения могут повреждать цветки, бобы и выгрызать семена. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) составляет 10-15 экз. на 1 кв. м.

Луговой мотылек. Многоядный вредитель развивается в двух поколениях. Гусеницы лугового мотылька объедают листья, стебли и цветки, опутывая паутиной поврежденные части растений. ЭПВ составляет 15-20 экз. на 1 кв. м.

Листоед многоядный (соевый). Плотность вредителя на посевах сои в Западной Сибири пока невысокая. Но особенно опасен он для молодых растений сои. Личинки выгрызают семядоли, на стеблях делают глубокие канавки. Жуки летнего поколения повреждают листья. ЭПВ – 25-30 личинок на 1 кв. м.

Защита посевов сои от вредителей и болезней

В защите посевов сои от вредных организмов *первостепенное значение имеют агротехнические мероприятия: севообороты, способы обработки почвы, оптимальные сроки посева и нормы высева, рациональное применение удобрений, внедрение устойчивых сортов*. Они не только влияют на продуктивность сои, но и имеют санитарно-профилактическое направление. Выполнение всех реко-

мендуемых агротехнических мероприятий позволит снизить численность вредных организмов и, соответственно, сократить или избежать применения пестицидов.

Одним из важнейших агротехнических приемов является уход за посевами. Своевременное проведение боронования и междурядных обработок снижает засоренность на 40-70 и 80-85% и, соответственно, уменьшает заселенность вредителями, улучшает микроклимат в травостое, что повышает выносливость и устойчивость растений к заболеваниям.

В борьбе с увяданием и корневыми гнилями важное значение имеет севооборот и сбалансированное минеральное питание. Особенно эффективны фосфорные удобрения. Они снижают развитие болезней, индуцируют устойчивость к патогенам и вредителям и повышают урожай сои. Избыток азота удобрений снижает сопротивляемость растений к болезням.

При оптимальных сроках посева возбудители не успевают разрушить быстрорастущие ткани. Напротив, при ранних сроках посева, особенно в непрогретую почву, наблюдается медленный рост и развитие всходов и усиление поражения их инфекциями.

Своевременная обработка почвы осенью и весной способствует гибели значительной части возбудителей и куколок вредителей, снижает заболеваемость всходов.

В борьбе с болезнями высокоэффективно предпосевное протравливание семян фунгицидами. В настоящее время в качестве протравителей в производстве используются слаботоксичные для человека и окружающей среды препараты. Они безопасны и для клубеньковых бактерий. Протравливание семян следует проводить одновременно с инокуляцией перед посевом. Семена протравливают, строго соблюдая нормы расхода фунгицида. После обработки семян раствором их необходимо хорошо просушить в затененном месте. После обработки семян раствором их необходимо хорошо просушить в затененном месте.

Семенные травостои сои необходимо периодически обследовать на зараженность болезнями и заселенность вредителями. При необходимости проводить химические обработки.

Мероприятия по истреблению вредителей регламентируются экономическими порогами вредоносности.

Литература

1. Кашеваров Н.И., Солошенко В.А., Васякин Н.И., Лях А.А. Соя в Западной Сибири / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск: Юпитер, 2004. – 256 с.
2. Кашеваров Н.И., Горин В.Е., Лях А.А. и др. Возделывание сои в Западной Сибири: Рекомендации / РАСХН. Сиб. отделение. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1999. – 73 с.

Приложение Элементы технологии возделывания сои на зеленую массу и зерно в условиях Западной Сибири

Технологическая операция	Параметры технологической операции	Сельхоз-машин	Срок проведения	Примечание
1	2	3	4	5
Зяблевая вспашка с боронованием или безотвальная обработка	Безотвальная обработка проводится на глубину 12-14 см. Зяблевая вспашка на глубину 20-22 см	КПЭ-3,8 «Лидер-2» ПН-6-35 ПН-5-35 ПН-3-35	Осенью предшествующего года	Ранняя вспашка (до 15 сентября) способствует большому накоплению влаги
Ранневесеннее боронование	Поперёк или под углом к направлению вспашки, без огрехов. По безотвальному фону боронование игольчатыми, а по отвальному – зубowymi боронами	БЗСС-1,0 БИГ-3	При наступлении физиологической спелости почвы	Боронить в 2 следа в зависимости от погоды. При необходимости тщательная разделка пласта многолетних трав
Выравнивание поля	Поперек вспашки заделывающая свальные и развальные борозды	ВПН-5,6	Возможно проведение выравнивания и до боронования, если поле без сырых участков	Для возделывания сои требования к выравниваемости поля обязательны

Погрузка минеральных удобрений	При погрузке не допустить посторонних примесей		После культивации	
1	2	3	4	5
Транспортировка минеральных удобрений	Без потерь	ГАЗ-53 КАМАЗ МТЗ-82 + 2-ПТС-4		
Внесение минеральных удобрений	Одновременно с посевом Или врезание перед посевом В крайнем случае, взброс N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	Посевные комплексы РУМ-5 РМГ-4 СЗП 3,6 СЗС-2,1	Перед осевой или предпосевной подготовкой почвы или при посеве	По зерновому предшественнику, если недостаточно питательных веществ в почве
Культивация предпосевная, с боронованием	Накануне или в день сева на глубину заделки семян 6-8 см	КПС-4 + БЗСС-1,0	Перед посевом	
Прикатывание		ЗККШ-6	После культивации	
Воздушно-тепловой обогрев семян	Семена рассыпают на площадках под навесом за 2-3 дня до посева; высота слоя 10-12 см; в течение дня их несколько раз перелопачивают вручную			

Воздушно-тепловой обогрев семян	Температура теплоносителя должна быть не более 60° С, в течение 8-10 часов	БВ-40 ВПТ-400 ВПТ-600 А ТАУ-1,5		
Протравливание семян непосредственно перед посевом	Против болезней семена обрабатывают фунгицидом ТМТД из расчёта 4 кг препарата на 1 т семян, биопрепаратом Бактофит из расчёта 1,2 л препарата. Расход рабочей жидкости – 1,5-2,0% от веса обрабатываемых семян	ПС-10 «Мобитокс» вручную	Перед посевом	Соблюдать меры предосторожности
Посев рядовым или широкорядным способом (70 см)	Обеспечить заданную глубину заделки семян 6-8 см с нормой высева 500 тыс. всхожих семян/га (100)	Посевные комплексы СЗП-3,6 СЗТ-3,6 СПЧ-6А Оптим Гаспард	18-25 мая на семена в условиях лесостепной зоны	
Прикапывание	Для сои обязательный прием для контакта семени с почвой	ЗККШ-6	После посева	
Обработка гербицидами	Для защиты от сорняков необходимо применять согласно списку разрешенных пестицидов.	ОН-400 Амазон Керкетокс	До фазы бутонизации	Соблюдать меры предосторожности

Уборка напрямую с измельчением солом	При влажности 18-20 % при частоте вращения барабана 600-800 об./мин.	Енисей Полесье Акрос Доминатор Джон Дир		
1	2	3	4	5
Транспортировка зерна		КАМАЗ ГАЗ-53 МТЗ-82 + 2ПТС4		Без потерь
Очистка первичная	Отбивается солома, необмолоченные бобы, мертвый мусор и мелкие сорняки	ОВП-20А СМ-4 ЗАВ-20	Непосредственно сразу после обмолота	Если влажность семян выше 13-14%, допускается кратковременное хранение в буртах высотой до 1 м
Сушка семян	Доведение зерна до кондиционной влажности 13% с нагревом семенного материала не выше 35-40 °С. При длительном хранении семян (более полугода) влажность их должна быть 11%	Напольные сушилки, бункера активного вентилирования	После первичной очистки семян	Не допускать снижения влажности семян при однократном проходе через сушилку более 2-3%. Температура теплоносителя должна быть в пределах 60-70° С
Сортирование семян	Доведение семян по чистоте до кондиции	К-531 ЗАВ-20	После сушки	Соответствие семян посевным стандартам по чистоте

Сорта сои СибНИИ кормов СФНЦА РАН, переданные на ГСИ

Соя Горинская

Сорт выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции СибНИИК-315 х Fiskeby V.

Авторы: Н.В. Балыкина, А.В. Железнов, Н.И. Кашеваров, Н.Н. Кашеварова, А.А. Полищук.

Продолжительность периода «всходы-цветение» – до 30-32 дней, «всходы-созревание» – 100-105 дней, Сорт среднеустойчив к холоду, засухе, засолению почвы. Среднеустойчивый к альтернариозу, бактериальному ожогу и пустульному бактериозу.

Сорт зернового использования. Урожайность сорта в конкурсном сортоиспытании достигала 23 ц/га. Масса семян с одного растения – 10-12 г, масса 1000 семян – 150-160 г. Количество семян в бобе преимущественно 2-3; среднее число бобов на 1 продуктивный узел – 2-3, максимальное – 4-5. Содержание белка в семенах – 35-38, жира – 17-19%.

Предлагается к испытанию в Уральском, Западно- и Восточно-Сибирском регионах.

Соя Краснообская

Сорт выведен методами соматоклональной изменчивости и многократного индивидуального отбора.

Авторы: Рожанская О.А., Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Потапов Д.А., Ренев В.П., Вьюшина О.А.

Сорт скороспелый, продолжительность вегетационного периода 79-95 дней. Предназначен для зернового использования. Количество бобов на растении до 48, масса семян до 15 г, масса 1000 семян 127-173 г. Урожайность за годы конкурсного сортоиспытания составила в среднем 20,7 ц/га, на 3,1 ц/га выше стандарта СибНИИК 315. Максимальная урожайность семян – 24,2 ц/га.

Сорт отличается повышенным содержанием белка в семенах: от 39,0 до 41,9% (в среднем на 1,6% выше, чем у стандарта СибНИИК-315). Содержание жира в семенах 17,5-18,9% (на уровне стандарта).

Сорт Краснообская отличается засухоустойчивостью. Практически не полегает, устойчив к растрескиванию бобов, более устойчив к бактериозу и фузариозу, чем стандарт СибНИИК 315.

Предлагается к испытанию в Уральском и Западно-Сибирском регионах.

