СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Практическое руководство

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	
1	Биологические и морфологические особенности	4
2	Место в севообороте	6
3	Сорта	6
4	Удобрения	8
5	Обработка почвы	11
6	Посев	13
7	Уход за посевами	15
7.1	Защита от сорняков	15
7.2	Защита от болезней	16
7.3	Защита от вредителей	21
8	Уборка, послеуборочная, обработка, хранение зерна	25
9	Ориентировочная технологическая карта возделывания сои	26

Рекомендации подготовили:

1. Давыденко Олег Георгиевич, член-корреспондент НАН Беларуси, профессор, доктор биологических наук, научный руководитель селекционно-семеноводческих компаний «Соя-Север» (Беларусь) и «НПО Соя-Центр» (Россия), автор 17 сортов сои.
2. Шигидин Алексей Алексеевич. Главный агроном «НПО СОЯ ЦЕНТР».

ВВЕДЕНИЕ

Соя одна из наиболее распространенных белково - масличный культур в мире. По содержанию белка в среднем (35-45%) и его биологической ценности, она не знает равных среди полевых культур.

Незаменимых аминокислот (лизин, метионин, триптофан) в кормовой единице сои на 42% больше чем у гороха, в 3 раза больше чем у овса, в 4 раза больше чем у ячменя и в 9 раз больше чем у кукурузы.

Соя является прекрасным предшественником для других культур, оставляя в почве после уборки хорошо развитую корневую систему с клубеньковыми бактериями, азот, улучшает структуру и плодородие почвы. Соя использует трудно растворимые питательные вещества из нижних слоев почвы. В среднем на 1 га после сои остается в почве 40 – 60 кг азота, 20 – 25 кг фосфора и 30 – 40 кг калия.

Являясь древнейшей культурой, которая выращивалась в странах Азии (Китай, Корея, Япония) уже около 6000 л., соя за последние годы распространилась на больших площадях в Америке и Европе. За последние 40 лет объемы производства сои выросли в 5 раз с 80 до 400 млн тонн. Среди зерновых культур она вышла на четвертое место в мире, уступая только курузузе, рису и пшенице. (см. табл 2) й быстрый рост обусловлен все возрастающими потребностями растущего индустриального животноводства в полноценном кормовом белке.

В Российской Федерации соя выращивается на площади 2,5 – 3,2 млн. га при валовом сборе зерна 3,0 – 3,5 млн. т. В 2020г получено 3,54 млн. т. По сравнению с мировым производством Россия производит все еще недостаточные объемы как для развития собственного животноводства, так и для экспорта. Тем, не менее за последние десять лет наметился быстрый рост валового производства этой культуры в большинстве регионов страны (см. табл 1)

Таблица 1. Посевные площади сои в 2010 и 2020 годах, тыс. га

Регионы	2010	2020	рост, %
Российская Федерация	1 209,3	3 078,6	155%
Центральный ФО	162,8	1 117,4	586%
Белгородская обл.	56,8	268,1	372%
Воронежская обл.	26,0	141,1	443%
Курская обл.	38,5	282,6	634%
Липецкая обл.	10,6	83,2	684%
Орловская обл.	15,5	119,2	669%
Тамбовская обл.	5,0	135,5	2610%
Прочие	10,4	87,8	744%
Северо-Западный ФО	0,0	1,1	3600%
Южный ФО	180,2	232,9	29%
Северо-Кавказский ФО	41,4	38,3	-7%
Приволжский ФО	78,5	126,5	61%
Уральский ФО	2,7	3,2	17%
Сибирский ФО	29,7	199,2	570%
Дальневосточный ФО	714,0	1 360,0	90%
Амурская обл.	484,1	869,9	80%
Приморский край	146,2	317,9	117%
Прочие	83,7	172,3	106%

За период с 2010 по 2020 гг. объём посевных площадей под соей в России вырос в 1,55 раза. Лишь в одном федеральном округе - Северо-Кавказском - посевные площади уменьшились на 7%, остальные регионы продемонстрировали увеличение посевных площадей.

Если рассматривать соевые посевные площади в разрезе регионов, то большая часть соевых полей находится в Дальневосточном (44%) и Центральном (36%) регионах страны. Далее следуют Южный (8%), Сибирский (7%) и остальные округа РФ.

Далее мы посмотрели более подробно - в каких именно областях самых производительных регионов страны выращивается больше всего сои. Выяснилось, что в Дальневосточном округе львиная доля посевных соевых площадей приходится на Амурскую область (64%) и Приморский край (23%), в Центральном ФО сою выращивают в основном в Курской (25%) и Белгородской (24%) областях, за ними следуют Воронежская (13%), Тамбовская (12%) и Орловская (11%) области, а, например, в Южном ФО около 90% соевых полей находятся в Краснодарском крае.

Конечно, рост производства сои в стране развивается не только по интенсивному, но и по экстенсивному пути. Поэтому вместе с увеличением количества соевых посевных площадей и часто опережая его, растёт урожайность этой сельхоз культуры.

В среднем по стране за период с 2010 по 2020 года урожайность сои выросла на 53%. Максимальный прирост показали Северо-Западный, Уральский, Приволжский и Центральный округа, минимальный - всего 17% - Дальневосточный федеральный округ, что, впрочем, не мешает ему оставаться одним из важнейших регионов-производителей сои в России.

Таблица2. Урожайность сои в России, ц/га

Регионы	2010	2020	рост, %
Российская Федерация	10,9	16,7	53%
Центральный ФО	6,7	19,7	194%
Северо-Западный ФО	4,5	30,3	573%
Южный ФО	12,9	18,9	47%
Северо-Кавказский ФО	9,6	15,9	66%
Приволжский ФО	4,9	16,8	243%
Уральский ФО	2,9	12,9	345%
Сибирский ФО	7,6	13,9	83%
Дальневосточный ФО	11,8	13,8	17%

Однако общие объемы производства сои в России остаются недостаточными для удовлетворения потребностей народного хозяйства в высокобелковом сырье, покрывая их всего на 50 – 60 %. Соя является одной из самых высокорентабельных культур полевых севооборотов. При этом затраты на ее возделывания в 1,5 – 2 раза меньше, чем на сахарную свеклу и озимую пшеницу, из–за больших расходов на пестициды для этих культур.

Увеличение производства зерна сои во многом зависит от эффективности защиты культуры от многочисленных вредных организмов, использование современных методов фитосанитарного мониторинга, внедрение современных технологий ее возделывания.

В настоящее время посевы сои в России все еще значительно отстают по урожайности от ее посевов в других странах. Главной причиной более низких урожаев сои в нашей стране является не климат и не ассортимент сортов, а недостатки в технологии ее выращивания. Целью настоящих Практических рекомендаций является оказать содействие агрономам соясеющих хозяйств для достижения максимально возможного урожая при высоком содержания белка.

1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ.

Соя – однолетнее бобовое растение с прямостоячим хорошо облиственным стеблем высотой 50 – 120 см, хорошо ветвится, образуя куст. Корневая система стержневая с главным корнем, проникающим на глубину до 2 м, и массой боковых корешков, сосредоточенных в основном в верхнем (0–30 см) слое почвы.

К моменту образования настоящего тройчатого листа на корнях образуются клубеньки азотофиксирующих бактерий – ризобий, максимальное развитие которых достигается в фазе цветения.

Набухание и прорастание семян сои осуществляется за 5 – 10 дней в зависимости от температуры и влажности почвы. После набухания прорастают первичные корешки, а затем на поверхность выносятся семядоли, из которых формируются семядольные листочки и начинается автотрофный процесс питания. Позднее образуются примордиальные листья, а затем настоящие тройчатые.

Основные фазы роста и развития сои: всходы, образование настоящих тройчатых листьев, ветвление, цветение, формирование бобов, налив семян, созревание. Весь период вегетации длится 75 – 105 дней у скороспелых сортов и 140 – 150 – позднеспелых. Листья и стебли покрыты светлыми волосками разных оттенков. Цветки белые или фиолетовые, мелкие, находятся в пазухах листьев и сосредоточены в кистях по 3 – 20 штук. Соя типичный самоопылитель, но отдельные цветки могут перекрестно опыляться насекомыми, формируя естественное гибридное потомство.

Бобы различаются по форме, окраске и опушению. Обычно они слегка изогнутые с 1 – 4 семенами.

Семена округлые или овальные по форме, желтые или светло–желтые с продолговатым рубчиком с типичной для сорта окраской (светлой, черной, коричневой, зеленой) и формой (узкой, широкой, продолговатой). Семя сои состоит из семенной оболочки и зародыша. Зародыш имеет корешок, подсемядольное колено, две семядоли и почечку, из которых при прорастании формируется проросток, листья и корешки. При созревании растения сбрасывают листья и семена теряют влагу до уборочной спелости (12–14%).

По требованиям к условиям произрастания соя довольно устойчива к заморозкам, засухе, переувлажнению почвы, вынослива к целому ряду патогенов.

В настоящее время создано огромное разнообразие сортов сои, сильно различающихся между собой по требованиям к основным факторам жизни, высоте растений, длине вегетационного периода и др. Поэтому, не останавливаясь на сортовых различиях, кратко рассмотрим наиболее общие биологические особенности сои.

Свет. Соя – растение короткого дня, и большинство сортов очень чувствительны к удлинению фотопериода. Обычно удлинение светового дня приводит к замедлению темпов развития растений, сдвигу начала цветения на более поздние срок, сильному опадению цветков и удлинению общего периода вегетации. При этом может изменяться общая высота растений, длина междоузлий, число листьев, цветков и бобов и, как следствие, – продуктивность растений. Оптимальная продолжительность суточной освещенности каждого конкретного сорта обусловлена местом его создания, и именно поэтому большинство сортов сои адаптированы к очень узким поясам географических широт. Обычно на каждые 1-2 ° широты требуется новый сорт сои, более приспособленный к длине дня данной местности. Именно поэтому при выборе сорта правильнее использовать сорта селекционных центров, расположенных на близкой к вашей местности географической широте. Именно эти сорта, как правило лучше приспособлены к длине летнего дня данной местности.

По отношению к интенсивности освещения сою относят к исключительно светочувствительным растениям. При снижении интенсивности света на 50% резко уменьшается число узлов, бобов и семян на растениях. После смыкания листового покрова в посевах сои только листья верхнего яруса получают свет высокой интенсивности. Интенсивность света под листовым пологом составляет только 2-3% от общей интенсивности света. Формирование бобов нижних ярусов происходит в основном за счет притока ассимилятов из верхнего яруса. Именно поэтому вредоносность сорной растительности на ранних стадиях развития сои значительно выше их вредоносности на поздних стадиях. На ранних стадиях сорная растительность отнимает большую часть света у растений сои, а на поздних, напротив, листья сои отнимают большую часть света у сорняков.

Тепло. Традиционно соя считается теплолюбивой культурой. Однако в последние десятилетия создано огромное разнообразие сортов, способных формировать полноценный урожай семян при сумме активных температур (выше 10 °С) 1700-2200 °С.

Требовательность сои к теплу возрастает по фазам развития от прорастания до цветения, снижаясь в фазы налива бобов и созревания. При оптимальном прогреве почвы (20-22 °С) всходы появляются через 5-6 дней после посева, при недостаточном (12-14 °С) этот период может растягиваться до 20 дней. При прорастании семян в оптимальных условиях полевая всхожесть, как правило, увеличивается. Недостаток тепла и влаги отрицательно сказывается на дружности всходов и приводит к их изреживанию.

Соя наиболее требовательная к теплу в фазе цветения. В наших условиях этот период приходится на конец июня – июль. Обычно при температурах ниже 16 °С страдают даже самые раннеспелые сорта. Для созревания семян достаточна температура 14-16 °С, при более низких температурах эта фаза несколько растягивается. В условиях естественного ограниченного теплового ресурса большую роль играет адаптивность возделываемых сортов к этому фактору.

По устойчивости к заморозкам соя превосходит другие теплолюбивые культуры, что вероятно связано с происхождением ее из северо-восточного Китая, где затяжная весна с частыми заморозками – обычное явление. Всходы сои не погибают при заморозках -2 ... -3 °С. При заморозке -5 °С в течение 10 часов погибают примордиальные и тройчатые листья, тогда как семядоли сохраняют жизнеспособность. Позже из пазух семядольных листьев могут отрастать новые тройчатые листья. Аналогичные наблюдения (формирование новых листьев вместо погибших) сделаны при длительных заморозках в течение 5-7 ночей подряд. Более чувствительна соя к заморозкам в фазе ветвления и бутонизации. Краткосрочный заморозок в -3 °С может погубить растения и бутоны. Однако в течение 100-летнего периода наблюдений в условиях Беларуси и на этих же широтах в Российской Федерации заморозков в июле не наблюдалось. Осенние заморозки обычно не оказывают

отрицательного влияния на сою, а в некоторых случаях ускоряют процесс созревания за счет естественной десикации.

Влага. В силу своего происхождения, соя отзывчива на улучшение обеспечения посевов влагой. На формирование единицы урожая она расходует воды больше, чем другие зернобобовые культуры. При этом максимум водопотребления приходится на стадию налива бобов (в наших условиях, конец июля - август). Засуха в этот период наиболее сильно снижает урожай сои, а полив в это время наиболее эффективен для увеличения урожайности. Урожай сои от орошения может быть увеличен в 2-4 раза. В условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения (на легких почвах) наиболее надежными являются сорта, хорошо адаптированные к изменяющимся условиям влагообеспечения и способные формировать экономически приемлемый урожай в таких условиях. В целом сою можно считать достаточно засухоустойчивой по сравнению с другими полевыми культурами, например, кукурузой. Среди же зернобобовых она уступает только нуту. Даже в условиях крайнего дефицита почвенной влаги (полное отсутствие осадков за весь сезон) соя способна выживать, формируя урожай до 0,5 т/га. В аспекте фаз развития можно отметить, что до цветения соя высоко засухоустойчива (засуха в мае – июне не оказывает существенного влияния на урожай семян), а в периоды цветения, формирования бобов и налива семян относительно вынослива к засухе, всегда сохраняя свою репродукционную способность и отзываясь на улучшение влагообеспеченности возрастанием генеративной продуктивности.

Воздух. Для нормального функционирования корневой системы сои требуется благоприятный водно-воздушный режим в корнеобитаемой зоне. Симбиотические клубеньковые бактерии являются аэробными микроорганизмами и нуждаются в доступе кислорода для осуществления биологической фиксации атмосферного азота. В силу этих причин соя отзывчива на рыхление почвы, что при широкорядном посеве достигается культивацией междурядий. Критическим нижним порогом содержания воздуха в почве является 9%, а оптимальная воздухообеспеченность корневой системы достигается при 15-22%. Воздух требуется не только для дыхания корней, но и для активной жизнедеятельности азотфиксирующих клубеньковых бактерий. Важно достаточное содержание кислорода в почвенном воздухе: низкое его содержание резко замедляет рост корней. В то же время соя достаточно устойчива к краткосрочному отсутствию кислорода в почве и может выдерживать временное затопление 3-4 суток.

Повышенное содержание углекислоты в почвенном воздухе положительно сказывается на эффективность фотосинтеза, усиление ростовых процессов, активность азотфиксации и, в конечном итоге, на урожайность. Обычно повышение концентрации углекислого газа в при почвенном слое воздуха может быть достигнуто за счет внесения измельченной соломы стерневых предшественников.

Потребность в элементах питания. Потребность в элементах питания у сои довольно высокая, особенно в азоте, необходимом для накопления белка. Количество потребляемых соей элементов питания зависит от многих факторов: биологических особенностей сорта, плодородия почвы, влагообеспеченности, активности симбиотической азотофиксации, погодных условий, агротехники, интенсивности фотосинтеза и других физиологических процессов. В среднем на формирование 1 ц семян она использует N - 5 кг, P – 2,5 кг и K – 4 кг.

Характерной особенностью сои является неравномерное потребление ею питательных веществ по фазам роста и развития растений. Наиболее интенсивное их потребление отмечается в фазе формирования бобов и начала налива семян. Критические дни растений сои в потреблении элементов питания: по азоту – фаза бутонизации и цветения (30–40 дней), к фосфору – первый месяц вегетации, к калию – фаза бобообразования и налива семян.

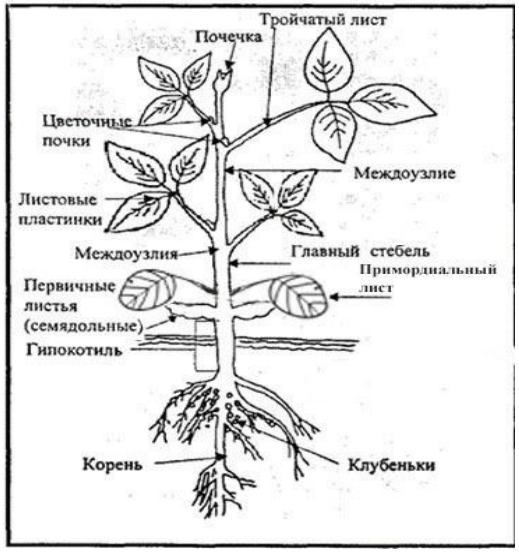
Недостаток азота у вегетирующих растений сои проявляется в посветлении окраски листьев и замедлении темпов роста растений. Листья сои приобретают желто-зеленую окраску и уменьшаются в размерах. Первый тройчатый лист имеет светло-зеленую окраску

равномерную, второй – желто-зеленую неравномерную, последующие тройчатые листья имеют желто-зеленую очаговую окраску.

При фосфорном голодании растения сои приобретают темно-зеленую окраску, но рост их замедлен, они вытягиваются, рано отмирают, становясь полностью бурыми. На примордиальных листочках быстро появляются бурые пятно отмершей ткани. При дальнейшем фосфорном голодании побурение и отмирание листьев наблюдается и в следующих ярусах.

Калийное голодание у сои проявляется слабее. Отмечается замедление роста растений, появление по краям нижних листьев пожелтевших участков, края их закручиваются, отмершая ткань выпадает.

Особенности роста и развития сои.



Всходы сои при нормальных условиях появляются на 7–10 день. Настоящий тройчатый лист образовывается через 10–15 дней после появления всходов и в этот период появляются первые клубеньки на корнях. Последующие листья формируются через каждые 4–5 дней. До фазы ветвления надземная масса растет медленно. Активный рост стебля проходит в фазе бутонизации и цветения (до 2–3 см в день). Всего на растении сои формируется 1–5 ветвей, до 30–35 листьев и 100 бобов. Цветение и бобообразование –самый ответственный и продолжительный период (40–60 дней). Продолжительность цветения всего растения длится 25–35 дней. Первые бобы формируются через 10–15 дней после начала цветения, а весь период бобообразования длится 15–25 дней. Налив семян протекает в течение 15 – 25 дней, последовательно по ярусам растения. Вегетативный рост растений прекращается в фазе налива семян. Созревание сои начинается с пожелтения и опадения листьев, сначала нижнего яруса, а затем – среднего и верхнего. Продолжительность созревания – 10–15 дней. Уборочная спелость наступает при достижении семенами влажности 14–16%.

2. МЕСТО В СЕВООБОРОТЕ

Размещать посевы сои желательно на плодородных супесчаных, легких суглинистых или пойменных почвах, подбирая наиболее чистые от сорняков поля.

Предшественники сои должны способствовать уменьшению численности сорняков, образованию хорошей структуры почвы с достаточным количеством питательных веществ, рано освобождать поле. Поэтому лучшие предшественники этой культуры озимые и яровые хлеба, кукуруза на силос и зеленый корм (если под нее не вносили симазин, атразин или пропазин и хорошо запахали послеуборочные остатки), а также после однолетних и многолетних трав. К неудовлетворительным предшественникам, которые сильно иссушают почву, относятся: подсолнечник, свекла, зерновая кукуруза, сорго, суданская трава и др. Не следует размещать ее после (или вблизи) зернобобовых культур и бобовых трав, у которых с соей много общих вредителей и болезней. Возвращать сою на прежнее место лучше через 2–3 года.

Соя – хороший предшественник для зерновых, технических, кормовых и других культур. Поэтому введение ее в севооборот, правильное чередование с другими культурами позволяют улучшить состав предшественников, а, следовательно, и продуктивность севооборота, азотный баланс почвы, повысит содержание протеина и качество кормов. Размещают ее не ближе 500 м от насаждений белой и желтой акации, а также от посевов бобовых культур, у которых общие с ней вредители и болезни. Соя, оставляя после себя почву, обогащенную азотом, служит хорошим предшественником для яровых хлебов, кукурузы и др.

3. СОРТА

При подборе сортов необходимо учитывать следующие показатели:

• продолжительность вегетационного периода,

• величину и устойчивость урожайности,

• качество семян,

• устойчивость к болезням, к растрескиванию бобов и повреждению семян при уборке,

• высоту прикрепления нижнего боба.

*содержание белка

Однако, для удобного конвейера уборочных работ, в хозяйствах предпочтительнее иметь сорта разных групп спелости. Поэтому, несмотря на преобладание определенных групп спелости, в каждом регионе, как правило, используется несколько сортов с различными сроками созревания.

Наши Сорта:

«Припять»

Сорт сои Припять создан путем индивидуального отбора из F4 гибридной комбинации LF-19 (Польша) // Б-0006 (Беларусь) / Линия 12 (Нидерланды). Внесен в Госреестры сортов Беларуси с 2006 г., России (ЦЧР и НЧР) – с 2007, Украины - с 2007, Польши – с 2006, Великобритании с 2013 г, Чехии, Казахстана 2022 г

Сумма активных температур от всходов до созревания 2200°С. Устойчив к полеганию и осыпанию зерна. Доля бобов ниже 15 см до 8%.

Отличается повышенным содержанием белка в зерне – 43-44%, масла – 19-20%. Содержание водорастворимой фракции белка – 87,9%.

Таким образом, сорт Припять наиболее пригоден для переработки как для пищевой, так и для комбикормовой промышленности.

Окраска цветков и гипокотиля фиолетовая. Опушение коричневое. Тип роста полудетерминантный, высота растения 60-70 см. Ветвление ограниченное; сорт чувствителен к изреживанию посева, для данного сорта наиболее важно соблюдение нормы высева. Семена желтые с желтым рубчиком, масса 1000 семян 160-180 г

«Волма»

Регион допуска: Центральный (3), Центрально-Черноземный (5), Средневолжский (7), Уральский (9) и Дальневосточный (12)

Срок созревания: Очень ранний

Растение индетерминантного типа, от низкого до среднего, от прямостоячего до полупрямостоячего. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа - заострённо-яйцевидный. Цветок белый. Семена среднего размера, удлинённые, жёлтые, рубчик жёлтый. Время начала цветения от очень раннего до раннего.

Характеристика сорта.

Вегетационный период – 95-100 дней. Урожайность в производстве - 29,5 ц/га (ООО "Дубовицкое", 2019) Максимальная урожайность ГСИ - 21,0 ц/га (Челябинская область), 25,6 ц/га (Хабаровский и Приморский край), 33,7 ц/га (Республика Татарстан), 36,5 ц/га (Липецкая область), 41,8 ц/га (Тульская область)

Высота растений - 63 -77 см. Масса 1000 семян - 132,4-163,3г. Содержание белка в семенах – 39,0 - 40,0%, жира – 21,0-22,0%.

Высота прикрепления нижнего боба - 12,2-17,9 см.

«Рось»

Сорт сои Рось создан путем индивидуального отбора в F4 и F5 гибридной комбинации ВИР-600090 (Китай) / Aldana (Польша). Внесен в Госреестры сортов Беларуси (по Брестской обл., 2008) и России (ЦЧР, 2008, Дальний Восток, 2015).

Превышает сорт Ясельда по урожайности на 12% при созревании на 7 дней позже. Сумма активных температур от всходов до созревания 2400°С. Устойчив к осыпанию зерна. Содержание белка в зерне 42%, масла 21%. Окраска цветков и гипокотиля фиолетовая. Опушение серое. Тип роста индетерминантный, высота растения 90-115 см. Семена желтые со светло-коричневым рубчиком, масса 1000 семян 190-235 г.

«Вера»

Включён в Госреестр по Центрально-Черноземному (5) региону. Срок созревания ранний – от раннего до среднего. Растение индетерминантное, высокое. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля рыжевато-коричневое. Боковой листочек сложного листа заострённо-яйцевидный. Цветок фиолетовый.

Семена светло-коричневые, рубчик желтый. Время начала цветения раннее-среднее. Вегетационный период 109 дней. Масса 1000 семян 143 г. Содержание белка в семенах 42,0 %, жира 20,0 %. Средняя урожайность семян в регионе 25,4 ц/га. Наибольшая урожайность семян 38,8 ц/га получена на Малоархангельском ГСУ Орловской области в 2020 году.

«Проня»

Включён в Госреестр по Дальневосточному (12) региону. Срок созревания ранний. Растение индетерминантное, от низкого до среднего. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля рыжевато-коричневое. Цветок фиолетовый. Семена светло-коричневые, рубчик жёлтый. Время начала цветения раннее. Средняя урожайность семян в регионе -14,7 ц/га. Вегетационный период -103 дня. Масса 1000 семян -130,8 г. Содержание белка в семенах – 44,0 %, жира- 19,0 %.

«Ольга»

Включён в Госреестр по Центральному (3) региону. Рекомендован для возделывания в Тульской, Брянской, Рязанской областях. Срок созревания очень ранний - ранний. Растение от полудетерминантного до индетерминантного, высокое. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля рыжевато-коричневое. Боковой листочек сложного листа заострённо-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена светло-коричневые, рубчик желтый. Время начала цветения очень раннее - раннее. Вегетационный период 112 дней. Масса 1000 семян 148 г. Содержание белка в семенах 40,0-42,0 %, жира 22,1 %. Средняя урожайность семян в регионе 17,8 ц/га. Наибольшая урожайность семян 42,8 ц/га получена на Плавском ГСУ Тульской области в 2019 году.

«ЛЮБА»

Включён в Госреестр по Центральному (3) и Центрально-Черноземному (5) регионам. Антоциановая окраска гипокотиля имеется; интенсивность антоциановой окраски – слабая. Тип развития растения – детерминантный. Окраска опушения главного стебля – рыжевато-коричневая. Растения средней высоты – 65-70см. Ветвление слабое. Пузырчатость листа средняя. Форма бокового листочка – заостренно-яйцевидная. Лист светло-зеленой окраски. Цветок фиолетовый. Бобы темно-коричневого цвета. Семена мелкие, округло-удлиненные, желтые. Окраска рубчика светло-коричневая. Время начала цветения – от очень раннего до раннего. Время созревания – очень раннего до раннего.

Вегетационный период – 95-100 дней. Сумма температур от всходов до уборки – 2100 ºС, сумма температур от посева до уборки – 2300 ºС. Количество бобов крепящихся ниже 15 см – 3-4%. Масса 1000 семян – 125-130 г. Средняя урожайность – 19-24 ц/га. Максимальная урожайность – 32 ц/га. Среднее содержание белка 38-43%, максимальное – 45%. Содержание масла 19-25%. Сумма белка и масла – 61-63%.

5. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Обработка почвы под сою должна быть направлена на снижение засоренности посевов, сохранение плодородия, создание благоприятного водного и воздушного режимов с целью обеспечения оптимальных условий роста и развития растений. Система обработки почвы под сою включает основную, предпосевную и послепосевную (уход за посевами), кроме того сою можно возделывать по технологии No–till.

Основная обработка в зависимости от предшественника включает лущение стерни, вспашку или обработку дискатором с глубокорыхлителем.

Под зяблевую вспашку обычно вносят 40-60 кг фосфора, 60-80 кг калия по д.в./га. Весной под культивацию вносится 30-40 кг азота по д.в./га. Избыток азота ведет к угнетению деятельности клубеньковых бактерий, полеганию и затягиванию созревания. При содержании в почве менее 11 мг/кг серы целесообразно внесение сульфата аммония или использовать комплексные минеральные удобрения, содержащие серу. Внесение серосодержащий удобрений на почвах, где этого элемента недостаточно приводит не только к росту урожайности, но и повышению содержания белка в семенах.

Более точный расчет внесения минеральных удобрений производят исходя из результатов почвенных тестов и планируемой урожайности. Средний вынос элементов питания для формирования 1 т урожая зерна сои составляет около: N – 50, P – 25, K – 40, Ca – 22, Mg – 4, S – 9 кг/га. При этом надо учесть, что около 70% потребности в азоте может удовлетворяться за счет симбиотической азотфиксации. В связи с тем, что неорганический азот достаточно быстро вымывается из почвы, экономически целесообразно дробное внесение азота: стартовая доза и от 1-го до 3-х подкормок (корневых или некорневых).

Оптимум pH для сои составляет 6,5. На щелочные почвы с pH>8,0 и на кислые почвы с pH < 5,0 соя реагирует отрицательно,

поэтому последние необходимо известковать. Желательно производить известкование за 1-2 года до посева сои.

При размещении сои после зерновых культур обработку почвы следует начинать с лущения стерни. Лущение проводится сразу после уборки культуры с целью провоцирования прорастания семян сорняков, уничтожение их всходов, заделки в почву измельченной при уборке соломы. Вспашку зяби на глубину до 25 см следует осуществлять через 14–16 дней после лущения. При сильной засоренности полей многолетними злаковыми и двудольными сорняками эффективно использование гербицидов на основе глифосата (500 г/л) в норме 3–4 л/га. При размещении сои после кукурузы основная обработка почвы проводится сначала тяжелыми дисками, которые обеспечивают разрушение корневой системы предшественника и создают условия для хорошего крошения пахотного слоя почвы при проведении глубокой вспашки. В хозяйствах, имеющих высокопроизводительную технику, основная обработка почвы после кукурузы проводится с использованием дискаторов, которые одновременно дробят растительные остатки, перемешивают их с почвой, затем проводят вспашку или глубокое рыхление почвы.

В каждом земледельческом регионе есть свои особенности в системе обработки почвы под сою. Можно использовать как отвальные приемы, так и безотвальные. Однако и те и другие имеют как достоинства, так и недостатки.

При отвальной вспашке почва хорошо рыхлится, при этом создаются оптимальные условия для проникновения корневой системы, воды, воздуха, эффективной борьбы с сорняками, вредителями, возбудителями болезней, качественной заделки удобрений, пожнивных остатков, активизации микробиологических процессов, повышения содержания легкодоступных элементов питания.

Вместе с тем, излишне интенсивные обработки разрушают природное строение почвы, лишают почву природной мульчи. В результате происходит распыление верхнего слоя, и создаются предпосылки для ветровой и водной эрозий. Вследствие механической обработки снижается способность почвы к биологическому разуплотнению подпахотного слоя, формируется плужная подошва, возрастает непроизводительный расход гумуса.

При безотвальной обработке по сравнению с отвальной повышается производительность труда, сокращаются сроки проведения полевых работ, повышается экономическая эффективность производства сои. Одновременно уменьшаются потери гумуса, улучшается противоэрозионная стойкость почвы, уменьшаются потери влаги из нее. Безотвальная обработка почвы может проводиться культиваторами отечественного производства – КПЭ–3,8, КПС–4, КТС–10, КТН–6, зарубежного производства – Salford–9700, плоскорезами – КПШ–5, КУП–4, дисковыми орудиями – БДТ–3,8, БДТ–7, БД–10, дискатором БДМ–6–4ПШК и др.

Однако, при всех достоинствах безотвальной обработки почвы, ей присущи определенные недостатки: увеличивается засоренность посевов, а значит возрастает проблема борьбы с сорняками и вынужденное увеличение применения гербицидов. При длительной поверхностной обработке почвы из–за уплотнения подпахотных слоев снижается водо и воздухопроницаемость, ухудшается режим азотного питания растений. В связи с мульчирующим эффектом растительных остатков уменьшается температура поверхностного слоя почвы, что в условиях короткого вегетационного периода отрицательно влияет на рост и развитие сои.

Эффективно чередование отвальной и безотвальной обработки почвы под сою. Оно обеспечивает накопление влаги и питательных веществ, более эффективное уничтожение вредных организмов. Основная обработка выполняется плугами с предплужниками и приспособлением для крошения пластов один раз в 4–5 лет после многолетних трав или зерновых культур под сою с осени, по типу полупара.

Предпосевная обработка почвы под посев сои включает боронование зяби и ее выравнивание. На ухоженных с осени полях после весеннего закрытия влаги бывает достаточно для проведения одной предпосевной культивации на глубину 5–6 см. На сильно засоренных и не выравненных полях до посева сои проводят 2 культивации: первую – на глубину 6–8 см с прикатыванием, вторую – 5–6 см.

В настоящее время все больше применяется минимальная обработка почвы (mini–till), т. е. отказ от энергозатратной вспашки и высокозатратных обработок почвы. Их заменяют мелким поверхностным рыхлением дисковыми орудиями, культиваторами, комбинированными агрегатами и др. Кроме того, отдельные хозяйства возделывают сою по нулевой технологии (N0–till), т.е. без механических обработок, проводят посев семян в необработанную почву специальными сеялками. Наряду с положительными сторонами ресурсо– и энергосберегающей технологии нередко приводят к увеличению засоренности на 30–40 %, численности проволочников на 40–120% и снижению урожайности. Поэтому основным условием использования mini–till и no–till является увелечение пестицидной нагрузки.

6. ПОСЕВ

В связи с тем, что в большинстве регионов в почве не содержатся симбиотические клубеньковые бактерии *Rhizobium japonicum*, внесение специфических для сои бактериальных препаратов (инокуляция) обязательно. Инокуляция является экономически оправданным приемом, поскольку отсутствие азотфиксации невозможно полностью компенсировать высокими дозами азотных удобрений. Инокуляция, как правило, дает прибавку порядка 2-6 ц/га на сое и до 5 ц/га на последующей после нее зерновой культуре. Наиболее эффективными являются препараты на основе торфа (*ризоторфин*) или препараты длительного хранения – типа Ноктин А(Аргентина). Наиболее эффективным инокулянтом в настоящее время является препараты BASF ХайКоут Супер Соя + ХайКоут Супер Экстендр.

До обработки препарат в закрытых упаковках необходимо хранить в прохладном темном месте. Обработку инокулянтом лучше проводить непосредственно перед севом. Семена тщательно перемешивают с раствором препарата. Не допускается воздействие прямых солнечных лучей на инокулянт и обработанные им семена, поэтому инокуляцию проводят под навесом или в складе, а транспортируют семена в мешках или закрытых машинах. Эффективно припосевное внесение молибдена, который необходим для азотфиксации (50-150 г молибденовокислого аммония / га-порцию семян), особенно для почв с pH<6,0, т.к. как молибден в кислых почвах труднодоступен.

Протравители на основе пираклостробин обладают контактным действием, ингибируя дыхание патогена и проявляет длительный защитный эффект. Препятствует развитию патогенов из классов базидиомицетов (ржавчина), аскомицетов (настоящие мучнистые росы), оомицетов (ложные мучнистые росы) и дейтеромицетов (септориоз), обладая при этом длительным защитным эффектом – до шести недель. Но у него есть один недостаток. Очень быстро

происходит накопление в популяции генотипов, устойчивых к стробилуринам, т.е. возникает резистентность. Поэтому злоупотреблять с обработками не стоит.

Двухкомпонентные фунгицидные протравители на основе мефеноксама и флудиоксонила хорошо справляются против стеблевых и корневых гнилей, плесневения семян, а также стимулирует прорастание семян, улучшает процесс усвоения питательных веществ и фотосинтеза, является мощным иммуномодулятором.

Двухкомпонентные фунгицидные протравители на основе дифеноконазола и тебуконазола применяются против фузариозной корневой гнили, фузариозного увядания, аскохитоза, церкоспороза, плесневения семян. Препараты на их основе обладают искореняющими и защитными действиями.

Для улучшения состояния растений и увеличение их продуктивности перспективным приемом является обработка семян совместно с регулятором роста растений Альфастим или Альбит в дозе 40-50 мл.

Для борьбы с проволочниками и вредителями молодых всходов эффективно применять препараты на основе имидаклоприда.

При планировании обработки семян инокулянтами (нитрагином, ризоторфином и др.) протравливание семян инсектицидами следует проводить заблаговременно (за 2-3 недели до посева), инокулянтами обрабатывают непосредственно перед посевом, в помещении, защищенном от прямыхсолнечных лучей.

Сроки сева сои зависят от температуры и влажности почвы, биологических особенностей сорта, степени засоренности поля и степени вероятности возврата весенних заморозков. В годы с ранней и теплой весной, когда почва быстро прогревается и минует опасность заморозков или продолжительного похолодания, сою можно высевать в конце апреля. Посев необходимо проводить семенами отсортированными, откалиброванными по крупности с высокой энергией прорастания и всхожестью. Оптимальный срок посева наступает при прогревании посевного слоя почвы до 8–10 °С, когда минует похолодание при массовом появлении всходов сорняков (овсюга, редьки дикой, горца вьюнкового). В условиях ЦЧР этот период приходится на 3 декаду апреля и первую декаду мая.

Ранний сев опасен из–за поражения семян болезнями и заморозками, а поздний – из-за возможного пересыхания верхнего слоя почвы и снижения полевой всхожести семян. Позднеспелые и среднеспелые сорта высевают в первую очередь.

Сою можно высевать как широкорядно с междурядьями 39, 45, 60 и даже 70 см в зависимости от наличия соответствующих сеялок и пропашных культиваторов, а также от того или иного сорта, так и рядовым способом (12,5; 15; 19,5 или 22,5 см междурядья) с использованием имеющихся зерновых сеялок. Широкорядный посев агротехнически оправдан необходимостью проведения междурядных обработок почвы для подавления всходов сорняков и разрыхления активного корнеобитаемого слоя. Он особенно предпочтителен в засушливые годы, что позволяет растениям более экономно расходовать влагу на транспирацию. Для широкорядного посева используют сеялки СТВ–12; СКПП–12; УПС–8; УПС–12; Ритм–1; Ритм–24; СПК–8 «СибДон»; MaterMacc 3XL–8200, Monosem NG plus, Monopill S 6, Мультикорн SK–12, Optima 6, Amazonen ED 602 K и др.

Однако, учитывая биологические требования и светочувствительность сои, в большинстве регионов предпочитают обычный рядовой способ, при котором достигается более равномерная площадь питания растений, близкая к квадрату, в отличие от удлиненно-прямоугольной формы в широкорядном, что способствует лучшей освещенности листьев, активации фотосинтетического процесса, более интенсивному росту корневой системы. Отмечено усиление продукционного процесса сои в обычном рядовом агроценозе по сравнению с широкорядным. Большие прибавки урожая семян при сужении междурядий дают раннеспелые сорта.

При обычном рядовом способе сою сеют сеялками СЗ–3,6; СЗУ–3,6; СЗ–5,4; СПУ–6; СТС– 6; СЗ–10,8, или их импортными

аналогами (Poznaniak, Pomorzanin, DT 8, DG 8, D–9–60, Amazone D9–120 Super , John Deere 730 , Maxidrill и др.).

Норма высева семян зависит от сорта, способа посева, плодородия почвы, условий увлажнения и засоренности поля. В засушливые годы более высокие урожаи семян обеспечивает меньшая, а в годы с достаточной влагообеспеченностью – большая густота стояния растений в посеве. Загущенные посевы целесообразны на хорошо удобренном фоне во влажные годы для скороспелых детерминантных сортов. Одностебельные сорта (Припять) чувствительны к изменению нормы высева; для них оптимальная плотность составляет 700 тыс. раст. /га к уборке. Слабоветвистые сорта Вера и Рось занимают промежуточное положение (500-600 тыс. раст. /га к уборке).

При ширине междурядий 45 см на погонный метр высевают 25—30 семян, что обеспечивает к уборке густоту стояния 500—600 тыс. растений на 1 га. Глубина посева семян сои должна быть 3 – 4 см при оптимальной влажности почвы, при пересушенной – 5–6 см. Более глубокая заделка ведет к снижению всхожести семян. Поле, засеянное в сухую погоду сеялками СЗ–3,6, СЗУ–3,6, СЗ–5,4, СПУ–6, СТС–6, СЗ–10,8, после посева целесообразно прикатать кольчатыми катками. Это позволит подтянуть влагу к семени и повысить всхожесть. При посеве широкорядными сеялками прикатывание после посева нецелесообразно, так как прикатывающие устройства этих сеялок в достаточной степени уплотняют почву в зоне рядка.

7. УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

Комплекс мер по уходу за посевами сои сводится к получению дружных всходов, созданию условий для нормального развития культурных растений, своевременной защите от сорняков, вредителей и болезней.

7.1 Защита от сорняков

Уничтожение сорных растений в ранний период развития сои – очень важное условие для получения высокого урожая. Из механических мер борьбы эффективным способом уничтожения проростков сорняков является боронование посевов сои до и после всходов. Его проводят поперек рядков легкими или средними боронами через 3–4 дня после посева, при массовом появлении нитевидных проростков сорняков и при скорости движения агрегата 6,5–7 км/ч. Боронование всходов проводят в фазе первого тройчатого листа поперек рядков в солнечную погоду, когда растения теряют тургор и меньше повреждаются боронами.

Рабочая скорость агрегата не должна превышать 5 км/ч. Как показали опыты, своевременными боронованиями удается снизить засоренность однолетними сорняками до 75 %. В широкорядных посевах проводят междурядные обработки культиваторами УСМК–5,4, КРН–4,2, КРН–5,6, КРН–8,4 или фрезерным культиватором КФ–5,4.

Первую культивацию (глубина 6–8 см) необходимо начинать при обозначении рядков, но не позднее развертывания первого тройчатого листа и массового отрастания сорняков, вторую (на 8–10 см) – через 10–12 дней после первой, третью (на 6–8 см) – перед смыканием рядков. Своевременное и качественное проведение механических обработок позволяет снизить засоренность посевов сои и обойтись без применения гербицидов.

Однако, при возделывании сои по минимальной обработке почвы, посевы сильно зарастают не только однолетними, но и многолетними сорняками, поэтому, к сожалению, применение гербицидов неизбежно. Борьбу с сорняками желательно начинать сразу после уборки предшественника. При засоренности поля многолетними сорняками проводят опрыскивание вегетирующих сорняков препаратами сплошного действия на основе глифосата, 540 г/л в норме 2,5–3,5 л/га.

Для эффективного контроля сорняков до и после посева сои поля обрабатывают до– и послевсходовыми гербицидами. Среди почвенных гербицидов до посева или после посева для контроля однолетних злаковых и некоторых двудольных при наличие достаточного количества влаги в верхнем слое почвы, эффективно использование гербицида на основе С–метолахлора, 960 г/л (1,3–1,6 л/га), ацетохлор, 900 г/л (1,5–2,0 л/га), для ограничения вредоносности однолетних двудольных и некоторых злаковых сорняков – препараты на основе метрибузина, 600 г/л (0,6–1,0 л/га), прометрина, 500 г/л (2,5 – 3,5 л/га), флумиоксазин, 500 г/кг (0,08-0,12 кг/га), кломазон, 480 г/л (07,-1 л/га). Более эффективно для подавления одновременно однолетних злаковых и двудольных сорняков их комбинирование.

Если весной после закрытия влаги (боронования) на полях появились зеленеющие всходы многолетних сорняков, то за 2–5 дней до посева можно провести опрыскивание препаратом на основе глифосата, 540 г/л 2,0-3,5 л/га или после посева за 2–3 дня до появления всходов сои.

Для контроля однолетних злаковых (овсюга, щетинников, куриного проса и др.) в фазе 2–6 листьев сорняков независимо от фазы развития культуры высокоэффективен препарат на основе клетодима, 150 г/л (0,4 – 0,6 л/га), хизалофоп-П-этил, 125 г/л (0,4 - 0,8 л/га), против многолетних злаков (при высоте пырея ползучего 10 – 20 см) – 0,7–1,0 и 0,8-1,2 л/га соответственно совместно с ПАВ.

Для уменьшения вредоносности однолетних двудольных сорняков применяется препарат на основе тифенсульфурона–метила, 750 г/л (6,0–8,0 г/га) в смеси с ПАВ Тренд–90, 900 г/л (0,2 л/га). Его можно использовать двукратно: в фазе 1–2 тройчатых листьев и при необходимости в фазе 3–5 листьев до цветения, но совместно с регулятором роста растений. Также эффективны препараты на основе бентазона 480 г/л в дозе 1,5 – 3 литра для борьбы с однолетними двудольными сорняками (в т.ч. дурнишник обыкновенный), начиная с фазы 1-го настоящего листа культуры в ранние фазы роста сорняков (2-6 листьев).

Препараты на основе бентазона идеальные партнеры для баковых смесей. Баковая смесь бентазона 480 г/л в дозе 1,5-2,0 л и тифенсульфурона–метила 750 г/кг в дозе 6-8 г/га эффективнее контролирует более широкий спектр сорной растительности. Универсальным гербицидом для сои является препараты, сочетающие два действующих вещества: бентазон (480 г/л) и имазамокс (22,4 г/л). С одной стороны, он сочетает в себе свойства двух лучших действующих веществ разного механизма действия: одновременно проявляет системное действие с почвенной активностью. С другой – обладает максимальной эффективностью и уникальным свойством рабочего раствора.

Для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными, в том числе с повиликой и амброзией, а также многолетними сорняками эффективно использование гербицидов из группы имидазолинов на основе имазетапира и имазамокса. Их можно вносить до посева с неглубокой заделкой (3–5 см), после посева до появления всходов сои и после всходов сои, когда двудольные сорняки имеют не более 4 листьев, а злаковые – 2–3 листьев. В этот период проявляется максимальная эффективность гербицидов. Гербицид на основе имазетапира 100 г/га применяют в норме 0,5–0,8 л/га. Препарат высокоэффективен, но имеет ограничения по севообороту. В случае пересева сои в год применения можно высевать только озимую пшеницу, на следующий год – кукурузу, яровые и озимые зерновые. Через 2 года – все культуры без ограничений. Гербицид на основе имазамокса, 40 г/л применяется в норме 0,75–1 л/га. Его обычно

применяют в фазе 1–3 тройчатых листьев для контроля однолетних злаковых и двудольных сорняков. Препарат подавляет как вегетирующие, так и новые проростки сорняков за счет почвенной активности, сдерживает появление следующей «волны» сорняков. Эффективен против овсюга, проса куриного, щетинников, щирицы, мари, горчицы полевой, канатника Теофраста, подмаренника цепкого. Слабее действие его на виды горца и фиалку полевую. Препарат эффективен так же против падалицы зерновых и гречихи.

После применения имазамокса на следующий год можно высевать все культуры, кроме сахарной свеклы (безопасный интервал между применением гербицида и посевом свеклы – 16 месяцев).

По технологии No–till контроль сорняков в посевах сои особенно важен. Из–за наличия большого количества растительных остатков почвенные гербициды не применяют, используют послевсходовые препараты. Если соя высевается после кукурузы на зерно, уборка которой проводится поздно, то обычно осенью борьба с сорняками не ведется. Гербициды сплошного действия вносятся до посева сои. В фазе 3–4 листьев сои посевы обрабатывают вышеуказанными страховыми гербицидами одновременно с регуляторами роста и микроудобрениями.

7.2 Защита сои от болезней.

Сою поражают около 30 видов различных болезней, вызываемых грибами, бактериями и вирусами. Наиболее опасны: фузариоз, аскохитоз, белая гниль (склеротиниоз), переноспороз, септориоз, альтернариоз, семядольный бактериоз и бактериальный ожог. Вирусные болезни пока не представляют большой опасности, но по мере расширения и накопления инфекции вредоносность их усиливается.

Аскохитоз

Встречается повсеместно в регионах возделывания сои. На семядолях образуются темно– коричневые пятна и язвы, ограниченные более темным ободком. На листьях – довольно крупные (до 1 см), округлые, серовато– белесые пятна с резкой бурой каймой. На бобах створки становятся трухлявыми и белесоватыми, с массой хорошо заметных пикнид. В них семена, как правило, не развиваются. Болезнь проявляется от всходов до созревания сои. Благоприятными условиями являются: ослабление растений вследствие какого–либо абиотического фактора, частый возврат сои на одно и то же поле в севообороте, заплывающие и тяжелые по механическому составу почвы, глубокая заделка семян, недостаток влаги в почве, снижение температуры почвы при прорастании и другие. Передается с семенами и растительными остатками в поле

Аскохитоз

Фузариоз

Фузариоз сои – встречается во всех регионах возделывания культуры, интенсивность – разная, не исключены эпифитотии. Фузариоз на сое обнаруживается в нескольких проявлениях - в форме корневых гнилей, гибели точки роста, трахеомикозного увядания, гниения бобов. Источником инфекции служат зараженная почва, семена, пораженные грибком и неубранные остатки больных растений. Фузариоз сои особенно опасен на ранней стадии вегетации и способен уничтожить до 30% урожая культуры.

Фаза всходов растения наиболее благоприятна для поражения фузариозом, особенно при прохладной влажной погоде. На проростках и всходах доминируют грибы F. gibbosum, F. oxysporum, F. Solani. На тяжелых почвах ослабленные проростки часто не могут преодолеть поверхностный слой, а семядоли не могут раскрыться из-за прилипшей пронизанной мицелием семенной оболочки. Проростки молодых растений сои в разных местах утолщаются и деформируются; на семядольных листьях появляются округлой формы бурые некрозы с типичным для фузариоза розоватым налетом.

Низкие температуры при прорастании семян, избыточная влажность почвы (70 %) в период всходов приводят к ослаблению растений и развитию корневых гнилей, вызываемых F. oxysporum, F. gibbosum, F. culmorum, F. avenaceum, F. heterosporum, F. sporotrichiella. Стебель больного растения у корневой шейки загнивает (растения легко выдергиваются из почвы), окраска тканей в этом месте приобретает темно-коричневый цвет, во влажных условиях появляется розовый налет. Гибель всходов может достигать 37 - 43 %; слабое и позднее поражение семядолей, угнетения всходов (и изреживания посевов) почти не вызывает.

Фузариоз

Трахеомикозное увядание (возбудитель F. oxysporum) развивается в сухую и жаркую погоду в основном в фазу цветения и образования бобов и характеризуется потерей тургора, пожелтением, засыханием и опадением листьев и бобов. Болезнь возникает чаще очагами, но в условиях влажной погоды и температур воздуха 28-30 °С прогрессирует - поражение растений в посеве может достигать 30 %. У внешне здорового растения на стебле отмечается перетяжка и за ней - увядание части растения. Перед созреванием сои наблюдается обесцвечивание створок бобов с образованием розоватого налета мицелия.

Бактериоз

Бактериоз (бактериальный ожог) – болезнь проявляется вначале на листьях с верхней их стороны в виде мелких, угловатых, темных, прозрачных пятен, окруженных желтеющей тканью; затем на нижней стороне листа во влажную погоду образуются капельки слизи, которые при подсыхании принимают форму блестящих чешуек. На черешках листьев и на стеблях при бактериальном ожоге образуются черные

полосы различной величины, а на бобах – расплывчатые маслянистые светло–коричневые пятна.

Бактериоз

Заболевание может быть причиной гибели всходов и взрослых растений. Благоприятными условиями для ее развития является переувлажненность почвы в период прорастания, высокая влажность почвы и воздуха в период вегетации при достаточно высоком температурном режиме. Передается влагой, повреждениями вредителей и др.

Альтернариоз

Проявляется на листьях в виде оливкового бархатистого налета. Повреждает преимущественно нижние стареющие листья, начиная с фазы цветения культуры. Распространяется воздушно–капельным путем. Благоприятными условиями является высокая влажность почвы и воздуха. Сохраняется гриб в растительных остатках, семенах, почве в виде мицелия и конидий.

Альтернариоз

Склеротиниоз

(Белая гниль) – повсеместно распространенное заболевание сои, обнаруживается в конце цветения – начале образования бобов в виде светлых пятен, которые во влажную погоду превращаются в мокрую гниль, а в сухую – в трухлявую массу. Пятна становятся бурыми, покрывают белым плотным ватообразным налетом, на котором образуются черные крупные склероции разной формы и величины. Пораженные стебли надламываются, растения увядают.

Створки пораженных бобов обесцвечиваются, становятся трухлявыми, покрываются белым налетом со склероциями, семена в них загнивают, пораженные бобы обычно опадают. Источник инфекции – зараженные семена и сохранившиеся в почве склероции.

Склеротиниоз

Антракноз

Сильнее развивается на юге России в теплых влажных условиях. Поражает сою во всех фазах развития. На семядолях и гипокотеле появляются вдавленные темно–бурые пятна с более светлым центром. В начале созревания растений стебли становятся белесыми, появляются светло–бурые пятна, на которых развивается спороношение (густые черные щетинки). Стебли переламываясь, полегают. Больные растения образуют мало бобов, на которых появляются мелкие пятна с черным спороношением. Пораженные грибом семена становятся щуплыми, урожайность сильно уменьшается. Инфекция передается с семенами и перезимовавшими пожнивными остатками.

Антракноз

Пероноспороз

Переноспороз (ложная мучнистая роса) встречается повсеместно, но наиболее вредоносен во влажных районах. Заболевание проявляется в форме общего угнетения растения или виде локальной пятнистости листьев. При общем (диффузном) поражении на листьях и семядолях обнаруживаются хлорозные пятна, особенно у основания листьев. В местах хлоротичности во влажную погоду с нижней стороны листьев появляется серо–фиолетовый налет. Сильно пораженные растения угнетены, отстают в росте и усыхают, а при слабом поражении они могут плодоносить. Локальное поражение появляется на листьях в период цветения– бобообразования в виде пятен, которые сначала имеют сверху бледно–зеленую, а позднее – бурую окраску, а снизу появляется серовато–фиолетовый налет. Пораженные листья отмирают. На бобах и семенах признаки этой

болезни проявляются виде кремовой плёночки внутри бобов и снаружи семян. Источники заражения – зараженные семена и пораженные растительные остатки

Пероноспороз

Септориоз

Септориоз (ржавая пятнистость) сои – вызывается грибами вида *Septoria glycines* Hemmi. Симптоматически заболевание проявляется в образовании большого числа мелких, угловатых пятен на листьях. Патоген распространен по всему ареалу сои. Инфекция поражает сою на стадии всходов. Симптомы заболевания развиваются в течение всего вегетационного периода, но особенно ярко они проявляются в фазу цветения и образования плодов. Септориоз поражает семядоли, листья, плоды (бобы), а также семена. Под воздействием патогена на семядолях развиваются сквозные пятна, ограниченные наплывами в форме валиков. Инфицированные семядоли усыхают и отмирают. Тройчатые листья покрывают небольшие, до 0,4 см угловатые, ржаво-бурые, постепенно чернеющие пятна. Пятнообразование ограниченно жилками листа. Заражение идет снизу вверх и поэтому проявляется сначала на нижних листьях. В местах пятен, под эпидермисом развиваются мелкие черного цвета пикниды. При сильной степени развития пятна сливаются, лист оказывается сплошь ржаво-бурым, затем желтым и опадает. Преждевременная потеря растениями листвы может произойти за 35 – 21 день до созревания. Стебли, инфицированных растений, покрываются пятнами буро-серого цвета, до 0,12 мм длиной.

Септориоз

Соя, как и все культуры, подвержена заболеваниям. Каждая из болезней является следствием чего – то:

• некачественный семенной материал
• нарушение технологии возделывания

• повышение доли сои в севообороте
• высокая интенсификация.

Основные методы борьбы с болезнями сои.

I. Агротехнические:

1. Вспашка
2. Выбор устойчивого сорта
3. Использование здорового посевного материала
4. Соблюдение севооборота

II. Химические:

1. Использование фунгицидных протравителей семян
2. Использование фунгицидов по вегетации

7.3 Защита сои от вредителей

Сою в течение вегетации могут заселять более 50 видов насекомых, повреждающих всходы, листья, стебли, бобы и семена в соответствующие фазы формирования этих органов растений. Вредная фауна сои еще не окончательно сформировалась, отмечается появление новых видов, адаптирующихся к обитанию на этой культуре. Растения повреждаются в течение всего периода вегетации. Высеянные семена и проростки повреждаются проволочниками, личинками ростковой мухи, всходы – клубеньковыми долгоносиками. Наиболее уязвимыми фазами являются период формирования генеративных органов и налива – созревания зерна. Наиболее опасные вредители: долгоносики, луговой мотылек, паутинный клещ, репейница, хлопковая совка и акациевая огневка. Посевы сои могут повреждаться специализированными вредителями: соевой тлей, соевой блошкой, соевой плодожоркой, клубеньковой мухой, минирующими мушками.

По типу питания выделяются вредители: всходов (семядолей и одинарных листьев), настоящих тройчатых листьев и стеблей, генеративных органов (цветков, бобов и семян), корневой системы (корней и клубеньков).

Вредители всходов. Всходы сои повреждают жуки соевой блошки, гусеницы подгрызающих совок и личинки соевого листоеда. Крупные гусеницы совок грубо объедают поверхность семядолей, часто повреждая и уничтожая точку роста и тронувшиеся в рост листья. При появлении всходов жуки соевой блошки выгрызают в семядолях мелкие углубления и продырявливают листья. Наиболее серьезные повреждения блошки наносят в засушливые, теплые весны, когда жуки уничтожают до 65% листовой поверхности.

Личинки соевого листоеда обгрызают поверхность семядолей полностью. При повреждении точки роста и семядолей часть всходов погибает, у остальных растений начинается ненормальное ветвление стеблей и задерживается развитие.

Вредители листьев и стеблей. При формировании листового аппарата вредители всходов продолжают питаться на сое, но вред от них заметно ослабевает, так как у растений формируются сложные (тройчатые) листья, которые легко компенсируют повреждения. В это время личинки соевого листоеда переходят на питание стеблями сои, где выедают углубления или полностью перегрызают их. В июне–июле листья повреждают многоядные вредители: луговой мотылек, листогрызущие совки; высасывают соки клопы (ягодный, щитник ярко–зеленый, клоп полевой), соевая и обыкновенная картофельная тли.

Вредители генеративных органов. Значительные потери урожая наблюдаются в результате питания сосущих вредителей на цветках и формирующихся бобах. Семена сои повреждают гусеницы соевой плодожорки, стальниковой и донниковой совок.

Гусеницы плодожорки объедают семена по поверхности, часто повреждая область зародыша, а гусеницы совок почти полностью съедают семя, вследствие чего снижаются качества семян, их всхожесть и устойчивость к болезням. Ранее до широкого применения гербицидов, поврежденность соевой плодожоркой была высокой – от 5 до 20% бобов.

Вредители корневой системы. Корни сои повреждают личинки минирующих мушек.

На месте питания вредителя появляется характерное вздутие, на сое не образуются боковые корни и клубеньки, внутренняя ткань корня становится доступной для проникновения возбудителей корневой гнили. Поврежденные растения отстают в росте и слабо продуктивны. Клубенькам вредят личинки соевого листоеда и клубеньковой мухи. Уничтожая содержимое клубеньков, вредители снижают роль сои как накопителя азота в севообороте.

Хлопковая совка

Хлопковая совка развивается обычно в двух поколениях, а при благоприятных погодных условиях может давать третью частичную генерацию. Короткий период развития яиц, гусениц, куколок и в тоже время довольно длительный период жизни бабочек и растянутость откладки яиц приводят к наложению одной генерации на другую.

Хлопковая совка заселяет поля сои неравномерно. Наибольшая плотность гусениц отмечается на участках, прилегающих к лесополосам. На сое питается 2–е поколение фитофага. Заселение растений происходит в фазе цветения. Вначале гусеницы питаются на молодых верхних листочках, а затем переходят на генеративные органы. По мере образования бобов среднего и верхнего ярусов гусеницы заселяют все растение.

Акациевая огневка

Акациевая огневка развивается в 2–х поколениях. Резерваторами вредителя являются ранние культуры и сорные бобовые растения (горох, вика, чина и др.), а также плоды караганы древовидной. К моменту 2–го поколения эти растения грубеют и утрачивают свою пищевую ценность. Поэтому бабочки откладывают яйца на более поздние бобовые растения. Появление гусениц акациевой огневки на посевах сои связано с процессом формирования, налива и созревания бобов. Заселение полей гусеницами начинается по периметру, от краев к центру, с расположенных поблизости мест концентрации вредителя. По мере налива семян среднего и верхнего ярусов численность гусениц акациевой огневки интенсивно нарастает. Пик ее приходился на период окончания налива–начало созревания семян. При высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха вредоносность хлопковой совки и акациевой огневки увеличивается вследствие того, что повышается потребность вредителя во влаге.

Паутинный клещ

Паутинный клещ. Многоядный сосущий вредитель, располагается на нижней стороне листьев сои, вызывая резкое нарушение обмена веществ. Тело клеща длиной 0,3– 0,4 мм, серовато–зеленое, с четырьмя парами ног. Зимующие особи красноватые. Личинки длиной 0,12 мм, зеленоватые с тремя парами ног. Зимуют самки под остатками растений и под комочками почвы.

Яйца откладывают на нижнюю сторону листьев. Личинки и взрослые клещи поселяются на нижней стороне листьев и высасывают из них сок. Это вызывает появление желтых пятен, засыхание и опадение листьев. При достижении численности вредителя 50 экз. на один лист, наблюдается 100%–ное повреждение листьев сои. Может снижать урожайность сои на 15–20%. Распространен почти повсеместно. За вегетационный период дает до 12 поколений. Массовое распространение вредителя наблюдается в фазе бобообразования.

Луговой мотылек

Луговой мотылек – многоядный вредитель. Зимуют гусеницы в шелковистых коконах. Весной окукливаются, вылет бабочек начинается с конца апреля. Яйца откладывают по одному или цепочками черепицеобразно на нижнюю сторону листьев мелких сорняков и культурных растений, а также на почву и растительные остатки. Период эмбрионального развития длится 2–7 дней. Отродившиеся гусеницы питаются листьями разных растений, отличаясь чрезвычайной прожорливостью. Места обитания обычно покрыты паутинкой. Продолжительность развития гусениц бывает в пределах 14–30 дней. Гусеницы в июне мигрируют из естественных биотопов на поля сои, затем переходят на другие поля. Гусеницы линяют 4 раза, после чего окукливаются. Через 3–4 недели вылетают бабочки. Луговой мотылек дает до 3-х генераций за сезон.

Репейница развивается в 3–4 поколениях. Зимуют куколки и бабочки. Яйца откладывают

на зеленые растения. Гусеницы сворачивают лист в трехгранную коробочку, скрепляют ее паутинкой и питаются внутри. Окукливается гусеница на растениях и других предметах. Продолжительность стадии куколки – 7–10 дней.

Соевая плодожорка

Соевая плодожорка – специализированный вредитель сои. Бабочка в размахе крыльев до 12 мм, длина тела около 5 мм; передние крылья с рядом темных косых полосок по переднему краю, образованных чередующимся рисунком из коричневых и желтых чешуек; у вершины переднего крыла расположены два запятовидных пятна; задние крылья одноцветно–серые. Яйцо продолговатое, оранжевое. Гусеницы длиной до 10 мм, розового или оранжевого цвета с желтыми пятнами на брюшных сегментах. Зимуют гусеницы соевой плодожорки в паутинном коконе в почве на глубине 3— 7 см. Окукливание происходит лишь в конце июля. Массовый лёт и спаривания бабочек отмечаются с начала августа. Насекомые наиболее активны в утреннее и вечернее время суток. Откладка яиц продолжается в течение месяца.

Самка откладывает по одному или несколько яиц на створки бобов. Отродившиеся гусеницы оплетают волоски плода паутиной, формируя рыхлый конусовидный кокон, под защитой которого они внедряются в боб. Прогрызенное в створке отверстие быстро зарастает. Вначале гусеницы питаются пленчатой оболочкой внутри плода, а затем переходят на зерно, выедая по краям семядолей характерные неровные бороздки и часто повреждая зародыш. Внутренняя полость боба загрязняется экскрементами и паутиной

вредителя. Закончившие питание гусеницы прогрызают створку созревающего плода и уходят в почву, где плетут плотный шелковистый кокон. Соевая плодожорка развивается в одном поколении. ЭПВ – 8–10% заселенных бобов.

Листоед соевый

Листоед соевый полосатый (блошка)– специализированный вредитель сои, распространен повсеместно. Имаго длиной 2,7–3,8 мм желтые или соломенно–желтые, надкрылья мелкоточечные, с продольной темно– бурой полосой посередине. Зимуют жуки под растительными остатками, в трещинах и под комочками почвы. В середине мая появляются на падалице сои, а затем переходят на всходы и выгрызают на семядолях с нижней стороны мелкие углубления и сквозные отверстия, иногда повреждают молодые стебельки, затем питаются простыми и тройчатыми листьями. Часто жуки уничтожают точку роста, вызывая ненормальное ветвление стеблей. В засушливую теплую весну жуки уничтожают до 7% листовой поверхности, часть всходов погибает, остальные отстают в росте. В начале июля самки откладывают яйца на почву около растений.

Отродившиеся личинки внедряются в клубеньки и питаются их содержимым. В середине июля личинки окукливаются в земляных колыбельках. Повреждение клубеньков (до 70–90%) сокращает обогащение почвы азотом, что снижает роль сои как предшественника в севообороте. В конце июля появляются молодые жуки, которые, накопив жировые резервы при питании верхушечными листьями сои и венчикам цветков, в конце сентября уходят в почву на зимовку. В течение года развивается одно поколение.

Соевая тля

Соевая тля – переносчик вирусных заболеваний. Крылатые самки заселяют посевы в июне, в конце июля – начале августа отмечается пик численности. Колонии вредителя питаются на нижней стороне листа, который деформируется: ткань между жилками разрастается, лист вздувается.

Система мероприятий по защите сои от вредителей

Агротехнические методы борьбы:

- Размещать новые посевы сои как можно дальше от прошлогодних, возвращать ее на прежнее место не ранее, чем через 3—4 года.
- Нельзя сеять сою вблизи посевов зернобобовых, а также насаждений белой акации, в связи с общими вредителями. Посевы сои должны находиться не ближе 500—700 м от насаждений с белой акацией. В этом случае поврежденность бобов сои акациевой огневкой снижается в 6—7 раз.
- Глубокая вспашка полей под посев сои и после ее уборки на глубину 27—30 см. При вспашке на глубину более 10 см численность огневки и лугового мотылька снижается на 30—40 %, а при вспашке до 30 см гибель вредителя достигает 95 %.
- Своевременная уборка урожая. Это позволяет уничтожить большую часть гусениц акациевой огневки, которые питаются в спелых бобах.

Решающее значение при массовом появлении вредителей имеют химические способы защиты посевов, которые необходимо использовать при достижении порога вредоносности.

Следует помнить, что наиболее уязвимой к повреждению фитофагами соя является в фазе формирования 2-8 листиков, а также в период засухи. Вредители охотно уничтожают зелёную массу

растения, повреждают корневую систему, высасывают соки, что со временем приводит к его гибели или снижению урожайности.

На сегодняшний день специалисты имеют твёрдое убеждение, что одним из самых эффективных способов контроля вредителей сои является использование инсектицидов. Это отдельная группа пестицидов, которая уничтожает насекомых в посевах сельскохозяйственных культур, их личинок и имаго, а также некоторые виды клещей. Надёжные, безопасные, результативные - именно такими являются инсектициды сегодня.

Наиболее эффективными в борьбе с насекомыми-вредителями являются средства, разработанные на основе:

- зета-циперметрина
- лямбда-цигалотрина
- хлорпирифоса
- имидаклоприда
- диметоат
- диазинона
- феноксикарб

Препараты на основе феноксикарб из класса ювиноидов высокоэффективный в борьбе с чешуекрылыми и тлёй в посевах сои. Инсектицид нарушает процесс линьки у гусениц, через что последующее их превращение в куколку и бабочку не происходит. Не оказывает нейротоксического эффекта, а действует селективно на чешуекрылых насекомых, блокируя у них процессы перехода в следующую стадию. Имеет овицидное действие.

Хотелось бы отметить, что универсальных препаратов не существует и при выборе инсектицида следует учитывать к какому отряду относятся насекомые вредители. Так, например, препараты группы неоникотиноидов не контролируют вредителей отряда чешуекрылых.

А препараты химических классов пиретроиды и фосорганические соединения кроме насекомых, благодаря ярко выраженному акарацидному действию эффективно уничтожают популяции паутинного клеща.

Важно помнить, что только соблюдение всех защитных мероприятий в комплексе, может гарантировать получение стабильного урожая и высококачественной продукции.

Таблица 4. Экономические пороги вредоносности вредителей сои

Вредный вид	Фаза развития растения, время года	ЭПВ
Клубеньковые долгоносики: полосатый Sitona lineatus L. щетинистый S. crinitus Hbst.	всходы	10-15 жуков на 1 м2
Соевая полосатая блошка Paraluperodes suturalis Motsch.	всходы	40-50 жуков на 1 м2
Соевый листоед Atrachya menetriesii Fald.	всходы	25-30 личинок на 1 м2
Совка элла Orthosia ella Bute	всходы	10-15 гусениц на 1 м2
Соевая желтушка Colias erate polyographus Motsch.	вегетация	20-25 гусениц на 1 м2
Донниковая совка Heliothis maritima Grasl.	вегетация образование бобов	10-15 гусениц на 1 м2 8-10 гусениц на 1 м2

Соевая плодожорка Leguminivora glicinivorella Mats.	образование бобов	10% заселенных бобов
Стальниковая совка Pyrrihia umbra Hufn	образование бобов	5-10 гусениц на 1 м2
Паутинный клещ Tetranychus urticae Koch.	бутонизация (до цветения) образование бобов	2-3 экз. на лист 10-12 экз. на лист
Тли: соевая Aphis glycines Mats. обыкновенная картофельная Aulacorthum solani Kalt	вегетация	30 экз. на растение или 30-40 экз. на 10 взмахов сачком
Клопы: ягодный Dolycoris baccarum L. люцерновый Adelfocoris lineolatus Goese	цветение – созревание	3 экз. на 1 м2
Акациевая огневка Etiella zinckenella Tr.	образование бобов	1-3 яйца на растение при 5%-ном заселении
Люцерновая совка Heliothis viriplaca Hofn.	ветвление	8-10 гусениц на 1 м 2

8. УБОРКА, ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА, СУШКА, ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА

Как правило, в большинстве регионов возделывания сои десикация не требуется. Однако в в случае неравномерного созревания в годы с прохладной и дождливой осенью уборка может затягиваться. В такие годы возникает необходимость ускорения созревания и подсушивания растений с помощью десикации или сеникации. Для десикации сои используют препараты на основе диквата,150 г/л в норме2,0 л/га, препараты на основе глифосата, 540 г/л в норме 3,0 л/га.

Преимущества десикации:

I. Агротехнологические
- Быстрое и равномерное созревание
- Снижение влажности семян
- Препятствие развитию и распространению болезней
- Быстрое действие - к уборке можно приступать через 5—7 дней
- Наряду с культурой высушиваются сорняки

II. Экономические
- Снижение потерь при уборке
- Исключение затрат на сушку продукции
- Сохранение качества продукции
- Возможность планировать сроки уборки
- Снижение засоренности поля для последующей культуры

Снижение потерь при уборке до минимума способствует:

Выровненность поля перед посевом, создание равномерного и плотного стеблестоя, минимальное количество сорных вегетирующих растений к моменту уборки, мастерство механизаторов.

Суммарные потери зерна при правильной настройке комбайна не должны превышать 2–3 %, дробление зерна – не более 3 %, наличие сорных примесей и почвы в семенах – не более 4–5 %, скорость движения комбайна необходимо снизить до 3–4 км/час. К уборке семян сои приступают при их полном созревании, когда растения сбрасывают листья, а семена легко отделяются от створок бобов. Ведут ее прямым способом переоборудованными комбайнами. Убирают сою напрямую с установкой жатки на низкий срез (5— 7 см) и снижением скорости вращения барабана до 400—600 об/мин.

При высокой влажности зерна (16-20%) или слишком низкой (8-10%) семена сои могут значительно повреждается при уборке и последующей доработки. В случае если погодные условия вынуждают убирать еще влажную сою необходимо немедленно после уборки провести первичную очистку и сушку зерна.

Сушка зерна проводится двумя способами: активным с помощью теплонагревателей и естественным тонким слоем на току.

После сбора урожая, сортировки и очистки соя должна храниться до переработки или потребления. Срок хранения может варьировать от нескольких месяцев до года и более. Чтобы обеспечить эффективное и длительное хранение, сою рекомендуется очистить от семян сорняков, мелкого мусора и проверить на наличие плесени, насекомых и поврежденных семян. Хранение семян регламентируется ГОСТом Р 52325-2005 «Сортовые и посевные качества. Общие технические условия».

Во время хранения семян необходимо систематически наблюдать за температурой и влажностью в насыпи, зараженностью амбарными вредителями, а также за температурой и относительной влажностью воздуха в складе, следить за изменением цвета и запаха семян.

Для хранения семян наиболее благоприятный уровень относительной влажности воздуха - ниже 60%, температурный режим -5...+5°С. Если температура повышается до +15°С, то продолжительность хранения снижается до 25 дней. Но если температуру понизить и удерживать в границах +4°С – срок продлевается до 90 дней. При влажности семян 10-11% - срок хранения 1 год, а при 10-12,5% - 6 месяцев.

В хранилище с кондиционной влажностью семена размещают отдельно по сортам, категориям, партиям и хранят при естественно установленной температуре и относительной влажности воздуха. При хранении семян в мешках (пакетах, контейнерах) их укладывают в штабели на деревянные настилы или поддоны, отстоящие от пола не менее 15 см и от наружных стен хранилища - 70 см. Мешки укладывают в штабель «двойником» или «тройником». Длина штабеля определяется площадью хранилища и размером партии. Высота штабеля для сои должна быть не более 8 рядов.

Проходы между штабелями для проведения технологических операций, наблюдения за состоянием семян, приема и отпуска их должны быть не менее полутора метров. А при использовании механизированных средств укладки и транспортирования мешков – не менее 2,5 метра. Через 4-6 месяцев, уложенные в штабели мешки, нужно переложить заново. Таким образом, чтобы семена до этого хранившиеся вверху переместились вниз и наоборот.

Довольно часто семена хранят насыпью. В этом случае высота бурта не должна превышать полутора метров. Категорически не допускается хранение семян сои на бетонном полу, так как в этом случае соя отсыревает и впитывает влагу.

В семенохранилищах с активной вентиляцией воздуха высота насыпи семян зерновых и зернобобовых культур допускается в закромах до 3 метров, в силосах – до 5 метров. В силосах необходимо обязательно отслеживать температурное состояние, с помощью температурного кабеля, проверять сою зимой, чтобы убедиться, что на ней не появилась ледяная корка, из-за которой может развиться плесень. Проверять температуру в силосах нужно каждые две недели зимой и раз в неделю весной.

Если сушить сою естественным воздухом, то лучше всего делать это в силосах с системой полной аэрации через пол, чтобы воздух равномерно проходил через весь силос. Использование силосов с частичной аэрацией через пол или с системой вентиляции может привести к образованию «мертвых зон», зерно в которых испортится. Любой инородный материал в силосе может блокировать или отклонить поток воздуха во время продувки, что в свою очередь приведет к образованию влаги, теплых участков, которые могут стать потенциальными очагами заражения плесенью или насекомыми.

Следует соблюдать надлежащие процедуры санитарной обработки хранилища, а также просушивать и охлаждать семена, иначе им грозит заселение и повреждение насекомыми.

С насекомыми, как правило, борются путем охлаждения семян с помощью аэрации (принудительное вентилирование): ниже 20 °С сразу после сбора и ниже -20 °С в зимнее время. Быструю дезинсекцию можно провести путем фумигации разрешенными препаратами при температуре выше 10 °С. Пневматическое

перемещение семян убивает насекомых и клещей и разбивает участки с высокой влажностью.

Подготовленные к посеву и реализации семена сои хранят в обеззараженных от амбарных вредителей семенохранилищах: напольного, закромного, контейнерного или силосного типов в условиях, которые предотвращают их увлажнение, засорение и порчу.

Надлежащая практика хранения семян включает в себя следующие процедуры:

1. Подготовка хранилища перед закладкой новых семян. Очистить пол и стены, уничтожить мусор, который содержит испорченные или зараженные семена. Чтобы не допустить проникновения летающих насекомых, дождя и снега, заделать трещины, а также обработать стены и полы рекомендованным инсектицидом.

2. Установка системы вентилирования для уменьшения перепадов температуры и конденсации влажности.

3. Просушка влажных семян после сбора урожая, поскольку они нагреваются и подвергаются заражению насекомыми и клещами. После просушки охлаждение семенного материала.

4. Каждые две недели осмотр хранящихся семян на признаки нагревания или заселения вредителями. Измерение температуры.

5. Перемещение нагретых или заражённых семян в другое семяхранилище, если температура снаружи достаточно холодная, чтобы разбить горячие очаги и уничтожить заражение.

6. Проверка верхнего слоя семян в бункере и удаление снега (при его наличии), прежде чем начнёт появляться налёт плесени.

7. При заражении насекомыми-вредителями запечатать бункер и провести фумигацию массы семян, если вентилирование невозможно.