

123.84  
1994

ПРОФТЕХОБРАЗОВАНИЕ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ АГРОТЕХНИКА



Л.В. Гумилевская  
Г.П. Шульцев

# ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ СОИ

Л. В. Гумилевская  
Г. П. Шульцев



# ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ СОИ

Одобрено Ученым советом  
Государственного комитета СССР  
по профессионально-техническому  
образованию в качестве  
учебного пособия  
для средних сельских  
профессионально-технических  
училищ



МОСКВА  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1981

633.34

Г 94

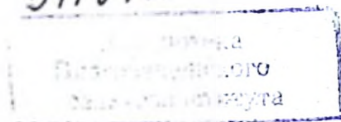
ББК 41.45

Г 94

УДК 635.555

Рецензент канд. биол. наук Архангельский Н. С.

311872



Гумилевская Л. В., Шульцев Г. П.

Г 94 Технология возделывания и уборки сои: Учеб. пособие для средн. сел. проф.-техн. училищ. М.: Высш. школа, 1981.— 45 с.— (Профтехобразование).

25 коп.

Дано описание биологических особенностей сои в основном районе возделывания — на Дальнем Востоке, а также в других районах. Освещены вопросы механизации при выращивании сои.

Пособие предназначено для преподавателей, мастеров и учащихся сельских профессионально-технических училищ. Может быть использовано при профессиональном обучении рабочих на производстве.

Г  $\frac{40303-312}{052(01)-81}$  131-81

3803010302

ББК 41.45  
635.555

© Издательство «Высшая школа», 1981

## ВВЕДЕНИЕ

На июльском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС тов. Л. И. Брежнев говорил о необходимости дальнейшего увеличения производства сои, об изыскании возможностей для расширения посевов этой ценнейшей культуры на орошаемых площадях, совершенствовании технологии ее возделывания.

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» указано на то, чтобы улучшить качество всех видов кормов, сосредоточить усилия на решении проблемы кормового белка, прежде всего за счет расширения посевов и значительного увеличения производства гороха, люцерны, клевера, люпина, сои, рапса и других высокобелковых культур.

Соя — ценное сырье, незаменимое для самых разнообразных отраслей народного хозяйства.

В настоящее время ее используют в комбикормовой, фармацевтической, текстильной и лакокрасочной промышленности. Соя богата природным комплексом протеина, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов. Соевое масло применяют непосредственно в пищу, в кондитерской и консервной промышленности, в производстве маргарина, для технических изделий (мыло, химические вещества, краски, лаки, линолеум, смазки и др.).

Соя менее трудоемка при возделывании, чем многие другие технические культуры; она положительно влияет на плодородие почвы, хорошо растет на рекультивированных землях, в повторных и уплотненных посевах, способствуя повышению использования земли. Выход шрота с единицы сырья в сое составляет 75—80% — больше, чем у всех других масличных культур. Протейн соевого шрота намного дешевле, чем протейн подсолнечника, люцерны, гороха и ряда других культур, а также белков животного происхождения. Поэтому соя, как богатый источник высокопротеиновых кормов, имеет важнейшее значение для всех стран с развитым многоотраслевым животноводством.

Производство сои сконцентрировано главным образом в Северной и Южной Америке и в Азии; в Европе оно незначительно. В СССР промышленное производство сои в основном сосредоточено на Дальнем Востоке.

Соя — перспективная культура, поэтому учащиеся СПТУ должны знать ее биологическую характеристику и методы выращивания культуры.

## **ГЛАВА I. БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОИ**

Соя относится к семейству бобовых, подсемейству мотыльковых.

**Ботаническая характеристика.** Культурная соя — травянистое однолетнее растение, с грубым стержневым, сравнительно коротким главным корнем и большим количеством длинных боковых жорней, которые доходят в почве до 2 м. Главный корень толще боковых лишь в верхней части на расстоянии 10—15 см от поверхности почвы. Тонкие корешки составляют около 60% корней, что указывает на мощность корневой системы. Размер, глубина и характер залегания корневой системы зависят от особенностей сорта, агротехники, типа почвы, ее увлажненности и температуры. Основная масса корней залегает в пахотном слое. На главном и боковых корнях образуются клубеньки, которые представляют собой разросшуюся под влиянием бактерий ткань корня. Они поглощают из атмосферы молекулярный азот и переводят его в доступную для растения форму. В нормальных условиях на одном растении образуется 25—50 клубеньков.

Стебель и ветви — прямые или коленчатые, различные по толщине. Сорта сои с толстыми стеблями используются на семена, с тонкими — на зеленую массу и сено. Тонкостебельные формы склонны к полеганию. В период вегетации стебли у различных сортов имеют зеленую или антоциановую окраску. Стебель опушенный, окраска от серо-белой до желто-бурой.

Листья очередные, перистосложные, преимущественно опушенные, тройчатые, реже с четырьмя-пятью листочками различной формы: узковытянутой, линейной, овальной, яйцевидной и сердцевидной. Первые два листочка — супротивные. При созревании у большинства сортов листья опадают.

Цветки мелкие, пятилепестковые, обычно без запаха, собраны в короткую малоцветковую или длинную многоцветковую кисть, расположенную в пазухах листьев.

Количество цветков в кисти от 2 до 20. Окраска венчика у большинства сортов белая или фиолетовая. Тычинок — десять. Растение самоопыляющееся. Бобы прямые, изогнутые, серповидные, плоские или выпуклые, опушенные, редко голые, длиной до 5 см, светло-серой, серой, бурой, коричневой, светло-коричневой и черной окраски. На растении бывает от 10 до 400 бобов. Количество семян в бобе — от одного до четырех. Высота прикрепления нижних бобов варьируется от 3 до 30 см. Семена шаровидные, овальные, продолговатые и промежуточные между ними, плоские и выпуклые. Семена сои по окраске бывают черные, коричневые, зеленые и желтые различных оттенков, а также двухцветные: коричневые, черные или зеленые с желтым, зеленые с коричневым или черным, коричневые с черным пигментом. Масса 1000 семян составляет от 40 до 500 г. Семядоли бывают желтой и зеленой окраски. Рубчик по форме — овальный, линейный и клиновидный, а по размеру — крупный, средний и мелкий, длиной от 1,5 до 6 мм и шириной от 0,5 до 1,3 мм. Окраска рубчика желтовато-белая, коричневая, темно-коричневая, черная; светло-коричневые рубчики, как правило, свойственны сортам с белым опушением, а коричневые — рыжим.

**Отношение к температуре.** Соя — культура теплолюбивая. Для успешного роста и развития растений сои требуется значительное количество тепла и влаги. За вегетационный период (от прорастания семян до полного их созревания) сумма активных температур должна составлять 1600—3000°C\* при среднесуточной температуре 16—17°; минимальная температура прорастания семян сои 8°. Жизнеспособные всходы появляются при температуре 10—12° на 15—16 день, а при 20° — на 6—7 день. Для получения дружных хороших всходов температура почвы на глубине заделки семян должна быть выше 10—12°. Всходы переносят понижения температуры до -2°.

Соя устойчива как к очень высоким, так и к низким температурам. Она лучше переносит заморозки, чем кукуруза и кормовой горох. При легких заморозках не повреждаются ни молодые, ни близкие к созреванию растения. Они устойчивы также к высоким температу-

---

\* Здесь и далее температура приводится в °С.

рам, но все же скорость роста при температуре выше 37,8° значительно уменьшается.

В полевых условиях всходы начинают появляться в среднем на 5—7 день после посева в зависимости от типа почвы, глубины заделки семян, влажности почвы и температуры. Среднесуточная температура 18—19° благоприятна для формирования репродуктивных органов сои, а 21—23° — оптимальная; для цветения — минимальная 16—18°, благоприятная 19—21, оптимальная 22—25 и максимальная — свыше 28°; для формирования бобов и семян соответственно 13—14, 17—18 и 20—23°, для созревания 8—9, 13—16 и 18—20°. Отмечены и определенные отклонения от этих температур, что зависит от фотопериода, влажности и других условий выращивания и сорта.

У молодых растений сои очень рано образуются клубеньки на корнях, которые способны фиксировать азот. Новые высокоактивные клубеньки возникают постоянно в течение всей жизни растения. Процесс фиксации азота продолжается вплоть до того момента, когда семена почти достигают зрелости. Наиболее активные клубеньки достигают в диаметре 5—6 мм. Оптимальная температура для жизнедеятельности клубеньков 25°. Клубеньковые бактерии, поселяющиеся на корнях сои, фиксируя азот, обогащают почву органическим веществом и биологическим азотом. В верхнем пахотном слое почвы (20 см) накапливается около 20—25 ц корневых и пожнивных остатков (в воздушно-сухом состоянии). Общее количество азота, которое остается в почве, достигает 50 кг/га, что равняется 10—15 т навоза. Поэтому соя является весьма ценным предшественником для зерновых и технических культур.

**Отношение к свету.** Соя — растение короткого дня и особенно отзывчива к изменениям светового режима. Достаточно двух-трех коротких дней в фазе всходов, чтобы значительно ускорить процесс цветения и вызвать биологические изменения у многих сортов сои. И наоборот, даже небольшое удлинение дня задерживает цветение и способствует увеличению вегетативной массы растений. Большинство сортов сои адаптированы к довольно узким поясам широт. Разделение сортов на ранние, среднеспелые и поздние имеет значение лишь для конкретного района при одинаковых сроках сева. Отношение к продолжительности дня является основным

признаком приспособления сорта к географическому району выращивания.

Подобно многим другим культурам у сои в локализации действия света ведущее значение имеют листья, в которых происходят подготовительные процессы к цветению. Резкое сокращение длины дня в период образования на растениях достаточной для этого листовой поверхности и до завершения цветения приводит к затуханию ростовых процессов, и питательные вещества используются исключительно на формирование семян.

В благоприятных условиях длины светового дня соя требует очень сильной интенсивности освещения. Растения при слабом постоянном освещении не зацветают. При недостаточном освещении отдельных веток или всего нижнего яруса растений, что бывает при сильном загущении посевов и полегании, преждевременно опадают и желтеют листья. Максимальный урожай сои получается при мощном освещении растений в конце цветения и начале формирования бобов. Высокая интенсивность света влияет на увеличение массы клубеньков на корнях сои.

Температура и освещенность находятся в прямой зависимости: чем длиннее день, тем выше сумма активных температур, т. е. чем дальше на север, тем большая потребность сои в сумме температур. Развитие растений на юге происходит независимо от температурного режима. С продвижением на север и удлинением светового дня растения сои развивают вегетативную массу. Величина листовой поверхности больше при длинном дне, чем на коротком при низкой температуре; отношение массы стеблей и листьев повышается также при низких температурах. Высота стебля и длина междоузлий при коротком дне с повышенном температуры уменьшается.

Отношение к влаге. Соя — влаголюбивое растение. Поэтому на сухой почве глубина заделки семян должна быть больше. Количество влаги, необходимой для прорастания семян сои, равно приблизительно 50% массы семян. Избыточная влажность неблагоприятна для прорастания семян. Засуху соя переносит в течение некоторого времени без особых повреждений, но чувствительна к ней в период прорастания семян и появления всходов. Недостаток и избыток влаги в период цветения замедляет вегетативный рост и снижает число цветков

на растении, а в период цветения увеличивают процент опавших цветков.

В дальневосточных районах благоприятные условия для выращивания высокого урожая семян сои создаются, когда в течение трех теплых месяцев выпадает 300—350 мм осадков, облачность в среднем составляет 6—7 баллов, относительная влажность воздуха 70—75%.

Соя может лимитировать использование воды с помощью определенного морфолого-химического механизма, в частности, повышенного опущения вегетативных органов. Большое значение для повышения засухоустойчивости имеет мощное развитие корневой системы и способность долго удерживать листья.

Сохранение и рациональное использование влаги — одна из основных предпосылок получения высоких урожаев сои.

В условиях Дальнего Востока часто выпадают летние циклонные дожди. На тяжелосуглинистых почвах с маломощным пахотным горизонтом, где затруднен сток воды, растения сои часто вымокают. Урожай от этого с единицы площади теряется на 30—50%. Поэтому на таких землях рекомендуется проводить посев только на гребнях.

Корневая система сои характеризуется первичным (главным) корнем, который может проникать на глубину до 1,5 м, но почти в любых условиях основная масса корней располагается на глубине 70 см от поверхности почвы. Чем больше плотность почвы, при которой снижается влажность и ухудшается аэрация, тем меньше корни проникают в глубь почвы. Большой вред сое приносит наличие в корневой зоне грунтовой воды.

**Отношение к почве.** Соя может расти на различных почвах и с рН почвенного раствора от 5,5 до 8,5, но оптимальным для нее является рН 6,5—7,0. На кислых почвах угнетается развитие клубеньковых бактерий и корней, замедляется рост растений, снижается урожайность. Щелочная реакция почвенного раствора тоже угнетает рост растений и снижает урожайность. Для нормальной жизнедеятельности корней необходим кислород, а потому при заболачивании нижних горизонтов почвы наблюдается почти поверхностное размещение корешков и клубеньков.

Сою можно выращивать на почвах почти всех типов, исключая глубокие пески. На глинистых почвах она

растет лучше, чем кукуруза или хлопчатник. Возможно ее выращивание также на болотном иле. Оптимум для роста и развития клубеньковых бактерий находится при рН 5,7—7,2. При рН ниже 4,6 развитие клубеньков подавляется.

Сою можно успешно возделывать также на черноземных, каштановых и дерново-подзолистых почвах разного механического состава, а при достаточном количестве питательных веществ и на песчаных почвах.

Положительное значение для урожайности сои имеет размещение ее посевов на участках хорошо дернируемых, выровненных по рельефу. Лучшими почвами для сои являются хорошо оструктуренные, достаточно влагоемкие, с мощным корнеобитаемым слоем, высоко плодородные с оптимальным запасом подвижных элементов минерального питания, способные легко прогреваться, богатые гумусом, с нейтральной реакцией почвенного раствора, с легким механическим составом подстилающие породы. Оптимальная влажность почвы для сои — 70—80% предельной полной влагоемкости.

**Фенологические фазы.** Первая фаза (прорастание — всходы) охватывает период от набухания семян до раскрытия семядольных листочков. В благоприятных условиях всходы появляются на 5—7 день после посева. Фазы ветвления и бутонизации охватывают период от полного развития первого тройчатого листка до образования видимых бутонов. Растет один лист 10—12 дней. Семядоли остаются на растении до 3—4 листьев, а потом они засыхают и опадают. Интенсивное ветвление начинается с развитием 3—4 тройчатых листьев и проходит с различной скоростью в зависимости от типа роста растений. В это время рост корневой системы замедляется. Скорость и сила развития листового аппарата — характерное отличие сортов. Ранние сорта имеют меньшее количество листьев и меньшую поверхность. В зависимости от сорта в этот период на главном стебле может быть 5—7 листьев, на ветвях — 14—60 и больше. В пазухах листьев развивается вегетативная или генеративная почка, соотношение которых определяет продуктивность. Фазы цветения и плодообразования у сои продолжаются довольно долго. Продолжительность цветения одной кисти составляет 5—11 дней.

Плодообразование считается со времени появления первых бобов, через 10—17 дней от начала цветения.

Окончание фазы плодообразования — формирование семян в верхних бобах. Развитие бобов продолжается 15—25 дней.

С началом налива семян вегетативный рост растений прекращается и начинается снижение сухой массы листьев, а также стеблей и корней.

Фаза созревания семян — самая короткая часть вегетации, продолжается 10—12 дней. Начальная спелость — массовое пожелтение бобов и начало опадения листьев — длится 8—12 дней. Свежеубранные семена в начале полной спелости достигают практически одинаковой величины с окончательно созревшими, форма и окраска становятся типичными для сорта. В период полного созревания оболочка теряет эластичность, семена становятся очень твердыми, полностью отделяются от стенок бобов и гремят при вытряхивании. Период созревания наиболее короткий и длится 3—4 дня.

Таким образом, если длину вегетационного периода принять за 100%, то на время до цветения приходится в среднем 35—40% этого периода, на фазу цветения — 25—30, формирование бобов и семян — 30—35 и созревание — 10—15% с определенными отклонениями по годам и сортам.

## ГЛАВА II. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ

### § 1. Сорта

**Амурская 41.** Сорт позднеспелый, вегетационный период от всходов до полного созревания составляет 115—130 дней. Наиболее устойчивый из районированных сортов к переувлажнению и сорнякам. Хорошо отзывается на минеральные удобрения при высоком уровне агротехники. Требуется ранних сроков посева, резко снижает урожай при заморозках в первой половине сентября. При загущении склонен к полеганию, особенно при выращивании на гребнях.

**Янтарная (Амурская 350).** Сорт — среднеспелый по производственной классификации, а по классификации Всесоюзного института растениеводства — скороспелый. Вегетационный период — в среднем 108 дней. Растение с побегом средней толщины, но с более сжатым, чем у сорта Амурская 41. Имеет бобы, устойчивые к растрескиванию и осыпанию.

В загущенных посевах растения могут полежать, но в меньшей степени, чем Амурская 41. По урожайности также превосходит его. Более требователен к условиям выращивания, чем сорт Амурская 41.

**Амурская 310.** Наиболее распространенный сорт сои в нашей стране (45% всей площади сои в стране). Среднезрелый сорт. Vegetационный период — в среднем 108 дней. Период созревания на 6—8 дней раньше, чем у сорта Амурская 41. Хорошо отзывывается на повышенный агрофон. Растения средней высоты с прямым стеблем, по сравнению с сортом Амурская 41 менее устойчив к переувлажнению и повышенной кислотности почвы, слабее борется с сорняками, более требователен к условиям выращивания.

**ВНИИС-1.** Выведен во Всероссийском научно-исследовательском институте сои методом многократного индивидуального отбора с оценкой по потомству гибридной комбинации 8012 ВНИИМК Юбилейная.

Районирован в I зоне Амурской области. Vegetационный период сорта 103—106 дней.

Всходы зеленые, с редким опушением. Подсемядольное колено зеленое с антоцианом. Лист овально-заостренный, цельнокрайний. Форма куста компактная. Побег зеленый, иногда со слабым антоцианом, опушение рыжее. Цветок фиолетовый. Бобы слабоизогнутые, заостренные.

Зерно желтое, гладкое. Рубчик средний, овальный, окрашен темнее зерна. Масса 1000 семян 156—164 г.

Содержание жира в зерне 20,8%, белка 39,1%. Болезнями поражается, как и районированный сорт: в средней степени бактериозом и в слабой — фузариозом.

**ВНИИС-2.** Выведен во Всероссийском научно-исследовательском институте сои методом многократного индивидуального отбора с оценкой по потомству сложной гибридной комбинации (Л241×Л286)×(Заря×Приморская 529).

Районирован во II и III зонах Амурской области. Vegetационный период сорта 102—105 дней.

Всходы зеленые, с редким опушением. Подсемядольное колено с антоцианом. Лист овально-заостренный, цельнокрайний. Форма растения компактная. Стебель зеленый, с рыжим опушением. Цветок фиолетовый. Бобы слабоизогнутые, с острым кончиком.

Зерно овальное, желтое, гладкое, блестящее. Рубчик

овально-удлиненный, маленький. Масса 1000 семян 166—168 г, на 22—24 г выше районированного сорта Смена.

Содержание жира в зерне 19%, белка 39,7%.

Болезнями поражается, как и районированный сорт: в средней степени — бактериозом и в слабой — фузариозом.

Передан в государственное сортоиспытание в 1978 г. новый сорт сои Приморская 494, который отличается большей отзывчивостью на удобрения и устойчивостью к полеганию. Урожайность превышает стандарт на 3—4 ц/га зерна.

Новый сорт Смена — скороспелый, урожайность выше, чем у районированного сорта Хабаровская 4 на 1,5—2,5 ц/га. Перспективен и новый сорт МК-1, который по длине вегетационного периода равен сорту Амурская 310, но выше по урожайности на 1,5—2 ц/га. У этого сорта также более высокое прикрепление нижних бобов, что улучшает механизацию его уборки.

## § 2. Место в севообороте, типы севооборотов

По данным ВНИИ сои эта культура должна занимать в севооборотах не более 33—35% пашни. Урожайность сои тогда на 15—20% выше, чем при площади, занятой ею на 40% и более. При удельном весе сои в севообороте 22—40% средняя урожайность за 5 лет составила 13,6—14%, а при удельном весе 50—100% всего 10,3—12,3%.

Наиболее хорошими предшественниками для сои являются клеверные сидеральные занятые пары, занятые пары (соей с овсом и другими культурами), однолетние и многолетние травы, ранние посевы зерновых культур (ячмень), а также пропашные культуры (кукуруза, картофель, корнеплоды), хорошо удобренные органическими удобрениями. Один из лучших предшественников — многолетние бобовые травы.

Рекомендуется возвращать сою на прежнее место не ранее чем через два года. Не следует ее размещать на одном и том же поле несколько лет подряд. В первых, урожайность ее сильно снижается (до 35%), а во вторых, сильно засоряются посевы, растения сильнее поражаются болезнями, такими, как, например, бурая стеблевая гниль.

Соя в качестве предшественника улучшает физическое состояние почвы, так как затеняет междурядья и предохраняет почву от вымывания дождями. Деятельность корней и бактерий способствует рыхлению почвенной массы и проницаемости для влаги и корней последующей сельскохозяйственной культуры.

Соя оставляет тяжелые плотные почвы в значительно лучшем физическом состоянии, чем кукуруза и другие зерновые культуры.

Соя меньше снижает плодородие почвы, чем кукуруза. Урожай кукурузы, посеянной после сои, оказывается выше, чем при посеве по овсу. Это можно объяснить тем, что в почве после выращивания сои содержится большее количество остаточного азота.

Соя является хорошим предшественником для зерновых, технических и кормовых культур. Правильное ее чередование в севообороте с другими культурами улучшает состав предшественников, продуктивность севооборота, азотный баланс почвы, повышает содержание протеина и качество кормов.

Например, в Приморском крае соя занимает в севообороте 30 %, зерновые — 50, кормовые — 20 %. При таком соотношении культур рекомендуется девятипольный севооборот с чередованием культур: 1 — пар занятой (кукуруза с соей на силос); 2 — яровая пшеница; 3 — соя; 4 — ячмень с подсевом клевера; 5 — клеверный сидеральный пар; 6 — яровая пшеница; 7 — ячмень; 8 — соя; 9 — овес. При соотношении культур 33,3 % сои, 50 зерновых, 16,7 % кормовых может быть рекомендован шестипольный севооборот: 1 — ячмень с подсевом клевера; 2 — клеверный сидеральный занятый пар; 3 — яровая пшеница; 4 — соя; 5 — ячмень; 6 — соя. Если необходимо занять соей 40 % площади, то вводится пятипольный севооборот со следующим чередованием культур: 1 — клеверный сидеральный занятый пар; 2 — соя; 3 — яровая пшеница; 4 — соя; 5 — ячмень с подсевом клевера.

Для условий Амурской области рекомендуются шести- и семипольные севообороты при чередовании культур: I — 1 — пар чистый или занятой; 2 — пшеница; 3 — соя; 4 — пшеница; 5 — овес; 6 — ячмень; 7 — соя; II — I — ячмень; 2 — однолетние травы, 3 — соя; 4 — пшеница с подсевом клевера; 5 — клеверо-сидеральный пар; 6 — соя. При возделывании в хозяйствах

многолетних трав для всех зон рекомендуется севооборот с чередованием культур: 1 — травы; 2 — соя; 3 — пшеница; 4 — кормовые (занятой пар); 5 — соя; 6 — зерновые с подсевом трав.

Для центральной и южной зон области предлагают севообороты: I—1 — пшеница с подсевом трав; 2 — многолетние травы; 3 — зерновые; 4 — соя; 5 — зерновые; 6 — соя; II—1 — пшеница с подсевом трав; 2—многолетние травы; 3—многолетние травы; 4 — зерновые; 5 — соя; 6 — зерновые; 7 — соя; 8 — зерновые; 9 — соя. В этих севооборотах соя занимает 29—33 %, зерновые — 29—44 %, кормовые — 22—29 %.

Для условий Хабаровского края рекомендуются пяти- и шестипольные севообороты и с короткой ротацией: I—1 — кукуруза; 2 — пшеница или соя; 3 — соя или пшеница; 4 — ячмень; 5 — соя; II—1 — пшеница (ячмень); 2 — соя; 3 — овес; 4 — соя; 5 — овес или однолетние травы на сено; III—1 — клевер; 2 — пшеница; 3 — соя; 4 — зерновые или однолетние травы; 5 — соя; 6 — овес (ячмень) с подсевом клевера; IV—1 — соя или пшеница; 2 — пшеница или соя; 3 — овес или однолетние травы.

Такое соотношение культур в севооборотах удовлетворяет требованиям роста производства зерна сои и кормов.

В посевах сои благодаря смыканию рядков и развитию мощной корневой системы меньше чем на полях других пропашных культур развиваются эрозионные процессы. При возделывании сои на полях с небольшим уклоном посев поперек склона сокращает сток воды, ослабляет процессы водной эрозии и уменьшает смыв плодородного слоя почвы по сравнению с посевом вдоль склона. На выровненных полях посеvy сои уменьшают интенсивность ветровой эрозии больше, чем другие пропашные культуры.

Наиболее целесообразно в противозерозионном отношении возделывание сои на ровных площадях и очень пологих склонах. На таких почвах легче предупредить сток осадков и смыв почвы, более плотно используются растениями свет, тепло, влага и питательные вещества.

Однако в ряде случаев сою высевают на полях с незначительными склонами, где она меньше, чем кукуруза, свекла и другие пропашные культуры, снижает

урожаем, оказывает рыхлящее, аэрирующее воздействие на почву. Соя слабее реагирует на недостаточное содержание азота на смытой почве, так как сама усваивает его из воздуха при помощи клубеньковых бактерий.

Соя — хороший предшественник для зерновых, технических, кормовых и других культур. Поэтому введение ее в севооборот, правильное чередование с другими культурами позволяет улучшить состав предшественников, а следовательно, и продуктивность севооборота, азотный баланс почвы, повысить содержание протеина и качество кормов. Размещают ее на расстоянии не менее чем 500 м от насаждений других бобовых культур, у которых общие с ней вредители и болезни.

### § 3. Обработка почвы

Важное условие получения высокого урожая сои — своевременная и доброкачественная обработка почвы. Основная задача обработки почвы — создание благоприятного водно-воздушного, теплового и пищевого режимов, накопление и сбережение влаги или удаление ее избытка, поддержание почвы в чистом от сорняков состоянии, выравнивание поверхности поля для проведения качественного сева, равномерной заделки семян.

Основная обработка почвы под сою состоит из послеуборочного лущения дисковыми и плоскорезными орудиями и вспашки плугом с предплужником на глубину пахотного слоя. Большинство приемов основной обработки, за исключением прикатывания, увеличивает общую скважность почвы, что важно для повышения эффективности фиксации азота соей. Увеличение скважности и пахотного горизонта почвы способствует большему накоплению влаги в осенне-зимний — весенний период, лучшей аэрации, активности микробиологических процессов и биологической фиксации азота растениями. Соя хорошо растет на рыхлых почвах.

Основную обработку почвы под сою там, где позволяют климатические условия, начинают с лущения стерни или пожнивных остатков дисковыми лущильниками ЛД-20, ЛД-10 и ЛДГ-10, которые агрегируются с тракторами К-701, ДТ-75, Т-150. Лущение стерни проводят одновременно с уборкой урожая или не позднее чем через 2—3 дня после уборки. Обрабатывать

поверхность поля следует на глубину 4—10 см. Сорные растения должны быть полностью подрезаны. Обработка почвы дисковыми лущильниками должна обеспечивать мелкокомковатое сложение поверхности почвы без чрезмерного ее распыления. Глубина развальной борозды в стыке средних батарей дисковых лущильников не должна превышать глубины лущения.

При поточном методе уборки хлебов солому вывозят с поля одновременно с урожаем, участок лущат вслед за уборкой специальными агрегатами. Однако сроки, количество и глубина почвообработок зависят от почвенно-климатических условий зоны, насыщения севооборотов культурами.

В районах Дальнего Востока осенняя обработка почвы из-под зерновых культур под сою в зонах с коротким послеуборочным периодом начинается со вспашки зяби на полную глубину пахотного слоя, а на почвах с мощным гумусовым горизонтом — на 20—22 см. По мере появления сорняков, обычно через 15—20 дней, почву обрабатывают поверхностно культиваторами или дисковыми орудиями. Осенью на участках, засоренных пыреем ползучим или осотом, хорошие результаты дает применение дисковых лущильников, а после появления «шилец» необходима глубокая перепашка.

Для получения высокого урожая важное значение имеет углубление пахотного слоя при зяблевой вспашке. По рекомендациям научных учреждений Дальнего Востока на маломощных дерново-подзолистых почвах периодически припахивают подзолистый горизонт на глубину 2—3 см, при этом обязательно вносят органические, минеральные удобрения и известь. При углублении пахотного слоя целесообразно запахивать отаву клевера и многолетние травы в первой половине сентября. Мощные лугово-черноземовидные почвы Амурской области на зябь пахут плугом с предплужником.

Так как соя является культурой позднего сева, то почва, особенно лугово-черноземовидная, за осень сильно уплотняется. Весной она имеет повышенную плотность. С начала полевых работ, в частности в Амурской области, до момента посева проходит 1—1,5 месяца, которые должны быть использованы для борьбы с сорняками, активизации микробиологических процессов в корнеобитаемом слое и мобилизации питательных веществ. Весной пахотный горизонт часто находится в пе-

реувлажненном состоянии. Многократные проходы почвообрабатывающих машин по полю способствуют уплотнению слоя почвы толщиной 20—30 см.

Предпосевная обработка почвы включает ранневесеннее боронование, культивацию и прикатывание. Она создает рыхлый слой почвы с выровненной поверхностью, уменьшает испарение, усиливает микробиологические процессы, улучшает пищевой режим, очистку поля от сорняков, заделку семян на оптимальную глубину.

311872  
Ранняя весенняя обработка зяби под сою начинается с боронования тяжелыми, средними или мягкими боронами, а также шлейфами, как только наступит физическая спелость почвы. Проводят ее поперек или под углом к направлению пахоты. Чтобы лучше сохранить влагу, ранней весной зябь боронуют в один-два следа выборочно, не ожидая подсыхания поверхности на всей площади. Запаздывание с боронованием приводит к большим потерям влаги и снижению качества последующих работ. В годы с холодной погодой в начале весны на возвышенных местах применяют шлейфование, которое уменьшает испарение и обеспечивает более равномерное поспевание почвы по всему полю. При допосевной обработке особенно важно совмещать операции по подготовке почвы, чтобы сократить время, сберечь влагу, обеспечивающую своевременные дружные всходы. На сильнозасоренных уплотнившихся почвах необходимы две культивации: глубокая (на 14—16 см) — в конце апреля — начале мая, мелкая (на 5—7 см) — не раньше чем за сутки до посева.

На участках с тяжелосуглинистыми почвами, сильно засоренных многолетними сорняками, допускается (в порядке исключения) перелашка зяби с последующей культивацией. На уплотнившихся почвах вместо отвальной перепашки зяби следует проводить безотвальное рыхление.

Все операции по обработке почвы проводят только с одновременным боронованием.

Ранневесеннее боронование зяби проводят для более полного сохранения осенних запасов влаги, причем следует проводить его выборочно, по мере подсыхания отдельных участков.

На слабоувлажненных, но сильно засоренных однолетними сорняками полях, рекомендуется прикатывание зяби в конце апреля. На прикатанном поле прорастает

в 3—5 раз больше сорняков, чем на неприкатанных. Их можно уничтожить предпосевной культивацией или дискованием.

Весеннее рыхление проводят плугами с боронами в агрегате. При недостаточном увлажнении почвы и при засоренности участков многолетними сорняками необходимо после рыхления провести сплошную культивацию культиваторами КПС-4 с боронами в агрегате.

Последнюю весеннюю обработку следует проводить не ранее чем в день посева или накануне, чтобы избежать более раннего прорастания сорняков.

#### **§ 4. Технология применения гербицидов на посевах сои**

В борьбе с сорняками на посевах сои большое значение имеет применение системы агротехнических и химических мер борьбы с ними с учетом их агробиологических особенностей и чередования культур в севообороте.

В посевах сои сорняки могут снижать урожай на 13—89% в зависимости от вида сорного растения, плотности засорения, длительности периода конкуренции между культурными и сорными растениями. На Дальнем Востоке снижение урожая зерна культуры от сорняков составляет 20—35%, а в холодные и переувлажненные годы — до 75%.

В посевах сои встречается свыше 70 видов сорных растений, в том числе однолетние составляют 71,2%, многолетние — 28,8%. В основных сосеюющих районах Амурской области было выделено 7 типов засоренности, из которых наиболее распространены 5. На основании таких данных были дифференцированно выбраны приемы борьбы с сорняками, сочетающие агротехнические и химические меры борьбы.

Гибель сорняков при междурядных обработках достигает 80—85%, а двух-трехкратное боронование снижает засоренность в 1,5—2 раза, увеличивает урожай на 2—3,8 ц/га.

Но часто климатические условия не позволяют проводить борьбу с сорняками только одними агротехническими приемами. Из-за сильной переувлажненности почвы в период дождей техника на поле вязнет, междурядную обработку проводить сложно. Поэтому возни-

кает необходимость применения химического метода, т. е. внесения гербицидов, которые в условиях Дальнего Востока оказались эффективным средством уничтожения сорняков в посевах сои.

В настоящее время в борьбе с сорняками применяют следующие гербициды: линурон, трефлан, прометрин\*, которые рекомендованы для широкого применения (табл. 1).

Линурон — это смачивающийся порошок. Вносят на поля с преимущественным засорением однолетними сорняками, особенно злаками, но малоэффективен там, где имеются многолетние сорняки и дурнишник.

Действующее вещество (д. в.) в дозе 3 кг/га рекомендуется вносить в первые дни после посева под дождевое боронование как на ровной поверхности, так и на гребнях. При выпадении значительного количества осадков в период обработки и на легких почвах дозу линурона следует уменьшить до 2,5 кг/га.

Линурон можно вносить и одновременно с посевом (всплошную или ленточно) переоборудованными для этой цели посевными агрегатами. При внесении гербицидов в состав агрегата дополнительно включают опрыскиватель ОВТ-1А. Гербициды заделывают в почву легкими посевными боронками.

При ленточном внесении расход препарата сокращается вдвое, увеличивается площадь обработки гербицидами. При этом получают такой же урожай, как и при сплошном опрыскивании. При возделывании сои на ровной поверхности применяют допосевное внесение линурона: за 5 дней до посева в дозе 2,5 кг/га, за 10—20 дней — в дозе 3 кг/га. Препарат вносят под последнюю допосевную мелкую культивацию или боронование так, чтобы при посеве не было контакта семян сои с линуроном. При внесении весной под культивацию за 3—5 дней до посева изреженность сои достигает 7—16%. При посеве на гребнях вносить линурон до посева нельзя из-за сильного изреживания посевов.

Трефлан — это 25%-ный эмульгирующийся концентрат, применяют в борьбе с однолетними сорняками в дозе 2—3 кг/га при сплошном опрыскивании. При лен-

---

\* Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, разрешенных для применения в сельском хозяйстве на 1979 год (ч. 2-я. М., 1979).

Таблица 1 Гербициды, применяемые на посевах сои

Гербицид	Международное название действующего вещества	Норма расхода, кг/га		Вредный организм	Способ, время обработки, ограничения	Максимальная кратность обработок
		препарата	активного вещества			
Линурон, 50%-ный смачивающийся порошок	Линурон	4,0—6,0	2,0—3,0	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание почвы до посева, одновременно с посевом или до появления всходов культуры	1
Трефлан (нитран, олитреф), 25%-ный эмульгирующий концентрат	Трифлурамин	4,0—10,0	1,0—2,5	То же	Опрыскивание почвы до посева, одновременно с посевом или до появления всходов культуры (с заделкой гербицида)	1
Прометрин (селектин, газатард-50), 50%-ный смачивающийся порошок	Прометрин	3,0—5,0	1,5—2,5	»	Опрыскивание почвы до появления всходов культуры	1
Базагран, 48%-ный водный раствор	Бентазон	2,0—4,0	—	Болотные сорняки	Опрыскивание посевов в фазу двух листьев у сои	—
Вернам, 84%-ный водный раствор	Верналят	2,4—4,8	—	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание с заделкой в почву до посева сои	—

точном внесении дозу уменьшают вдвое. Обязательным условием является заделка препарата в течение часа, так как под действием солнечных лучей происходит его интенсивное разложение. Вносить его можно одновременно с посевом (ленточно или сплошную), до всходов, под дождевое боронование как на ровной поверхности, так и на гребнях.

Линуроном и трефланом уничтожают в среднем 50—80% сорных растений.

Прометрин — 50%-ный смачивающийся порошок, применяют в борьбе с однолетними сорняками. Его используют при обработке зяби осенью (в первых числах октября), а также в предпосевной период весной. Наиболее благоприятной дозой является 2 кг/га. Прометрин в этой дозе с осени применяют только на сильно засоренных полях.

Указанные гербициды, примененные в рекомендованные сроки и в оптимальных дозах, не оказывают отрицательного влияния на всхожесть, энергию прорастания семян и развитие растений второго поколения.

## § 5. Предпосевная подготовка семян

Для посева необходимо использовать только хорошо отсортированные и выровненные по крупности семена с высокой всхожестью и энергией прорастания. Семена сои с высоким содержанием белка и жира при плохих условиях хранения быстро теряют полевую всхожесть и снижают энергию прорастания. Поэтому весной обязательно проверяют качество посевного материала. Семена должны быть хорошо выполненными, с высоким удельным весом, не иметь карантинных сорняков, живых вредителей и их личинок, повреждающих сою.

Качество семян сои зависит от сорта, условий развития семян, от условий, в которых происходила их уборка и хранение.

Высеваемые сорта должны быть устойчивыми к осенней неблагоприятной погоде.

Большинство сортов дают семена хорошего качества. Семена наилучшего качества получают при сочетании хорошего сорта и сроков посева.

Плохая погода во время созревания, длительные заморозки, когда бобы еще зеленые, или повышенная влажность в период полного созревания бобов могут

вызывать повреждение и ухудшение качества семян. Сильная засуха при недостатке влаги может задерживать процесс созревания семян. Это приводит к образованию зеленых, часто сморщенных семян; масло, получаемое из этих семян, дает большие потери при рафинировании.

Высокие температуры и влажность во время развития бобов очень часто приводят к образованию семян плохого качества и способствуют развитию микроорганизмов. Особенно вредны продолжительные теплые дожди во время созревания семян, что может привести к прорастанию семян на корню. Холодная сухая погода способствует получению семян хорошего качества.

Наиболее приемлема при посеве травмированных семян глубина заделки 4—6 см. Для повышения урожая, полученного от травмированных семян сои, их протравливают ядохимикатами (ТМТД и меркуран) с увлажнением. Это обеспечивает высокую полевую всхожесть (до 71—78%), выживаемость растений и повышение урожая по отношению к контролю на 27—32%.

При обмолоте или очистке семян недопустима грубая обработка (особенно при низкой их влажности). Даже мелкие трещины на оболочке семян могут снизить их всхожесть.

Болезни сои — некроз бобов и стеблей, ложномучнистая роса, бурая пятнистость и другие — снижают качество и всхожесть семян.

Семена с низкой энергией прорастания больше повреждаются при неблагоприятных полевых условиях, чем семена с высокой энергией прорастания. Получение высоких урожаев сои во многом зависит и от качества семян. Обработку их надо начинать сразу после уборки. Семена тщательно очищают от примесей, незрелых и битых. Они должны быть откалиброваны, проверены на всхожесть, засоренность, наличие болезнетворных микроорганизмов, трещин и механических повреждений. Целесообразно определение энергии прорастания зерна при пониженных температурах. Густота посева может увеличиться в результате обработки семян фунгицидом, если посев проводят семенами со всхожестью 85% или ниже, хотя использование фунгицидов редко ведет к увеличению урожая. Зато повышение густоты стояния в результате обработки семян дает сое преимущество в борьбе с сорняками.

Для посева необходимо использовать полновесные семена I класса посевного стандарта с массой 1000 семян не ниже 150 г.

Не позже чем за месяц до сева семена следует обработать молибденом из расчета 50 г препарата на гектарную норму семян, а также препаратом ТМТД (3—4 кг/т) или фентиурамом (3—5 кг/т). Лучшие результаты протравливание дает, когда его проводят с осени, сразу же после очистки семян.

В день посева семена смачивают нитрагином. Нитрагин применяют в том случае, если в почве, на которой не возделывали раньше сою, природные (спонтанные клубеньковые) бактерии отсутствуют. Нитрагин способствует развитию азотфиксирующего симбиотического аппарата и улучшению режима азотного питания сои, в результате чего повышается урожай зерна. Применение нитрагина требует соблюдения некоторых правил. Обработывать семена нитрагином следует в день сева, а лучше всего непосредственно перед ним. Через 5—6 ч после обработки почти половина бактерий, находящихся на семенах, погибает. Поэтому, если семена не удалось сразу высеять, то их надо вновь обработать нитрагином на следующий день. Семена должны быть посеяны во влажную почву, так как на недостаточно увлажненной почве клубеньки почти не образуются. Поэтому при недостатке влаги в почве необходимо провести предпосевной полив по всходам в фазу образования тройчатых листьев с нормой 200—300 м<sup>3</sup>/га.

## **§ 6. Применение удобрений и их влияние на растения и качество семян сои**

Соя выносит из почвы много питательных веществ, особенно при высоком урожае. Например, при урожае 40 ц/га соя выносит из почвы около 280 кг/га азота, 25 — фосфора, 80 — калия, 20 — магния, 13 кг/га серы, а также кальций и микроэлементы. Калия и кальция соя выносит больше, чем пшеница, кукуруза и сорго, что необходимо учитывать при внесении удобрений. Лучшие урожаи сои получают на самых плодородных почвах. В то же время соя отзывчива на прямое внесение удобрений на малоплодородных почвах.

При определении режима питания надо учитывать, что бобовые растения способны фиксировать в значи-

тельных количествах (50—70% потребности) свободный азот атмосферы. В полевых условиях может фиксироваться до 160 кг/га, в среднем 80—100 кг/га азота. Для этого семена в день сева обрабатывают соевым нитрагином, содержащим клубеньковые бактерии активных штаммов.

Положительное действие оказывают азотные удобрения на сою при внесении прохладной весной на влажных почвах, на кислых малоплодородных почвах, где активность клубеньковых бактерий резко снижена, на новых землях, где еще нет клубеньковых бактерий.

Внесение небольшого количества азота (11—13 кг/га) в стартовом удобрении будет обеспечивать им растения до начала образования клубеньков. Такой прием особенно эффективен при посеве сои после пшеницы и заделке в почву большого количества соломы, разложение которой приводит к временному связыванию азота почвы микроорганизмами. Если сою будут размещать на недавно выровненных землях, то под нее рекомендуется вносить 34—45 кг/га азота.

Фиксация азота клубеньковыми бактериями начинается через 3—4 недели после посева сои и идет до ее созревания с пиком активности в конце цветения — начале завязывания плодов. Больше всего клубеньков на корнях сои наблюдается в середине июля — начале августа. Длительный недостаток влаги приводит к снижению количества клубеньков и степени азотфиксации. Соя по-разному реагирует на прямое удобрение калием. Она слабо отзывается на внесение удобрений на высоко-и среднеплодородных почвах.

Для получения максимального урожая сои фосфор и калий необходимо вносить в оптимальных соотношениях, так как недостаток одного из них сокращает продуктивность сои независимо от количества другого. На суглинистых почвах с низким содержанием доступного фосфора от внесения одних фосфорных удобрений урожай сои почти не возрастает. В большей степени повышают продуктивность сои одни калийные удобрения. Однако урожай сои будет наивысшим при внесении фосфорно-калийного удобрения.

Для развития сои наиболее благоприятен рН почвы от 6 до 6,5. Известкование кислых почв увеличивает урожай сои, прежде всего, за счет повышения доступ-

ности молибдена, а также активизации клубеньковых бактерий при более нейтральной среде.

Помимо кальция, магния, калия, фосфора и азота для нормального развития растения сои нуждаются в таких элементах, как железо, марганец, кобальт, сера, бор, медь и молибден. Чаще всего они находятся в почвах в достаточном количестве. Однако встречаются почвы, в которых отсутствие одного или нескольких таких элементов могут ограничивать получение высокого урожая.

Железо необходимо растению для синтеза хлорофилла и для дыхания. В большинстве почв оно встречается в достаточном количестве. Условия для его поглощения растением сои чаще всего благоприятны. Но может быть иногда и недостаток его в почве. Признаком недостаточности железа у сои является пожелтение листьев или хлороз. Недостаток железа ликвидируется путем опрыскивания растений сульфатом железа.

Марганец, как и железо, принимает участие в образовании хлорофилла в растении. Если его не хватает в почве, то листья имеют светло-зеленую или желтую пятнистость между листовыми жилками. Низкие уровни усвояемого марганца встречаются на почвах с высоким уровнем грунтовых вод и рН выше 6,3. В таких случаях марганец переходит в растворимую форму и со временем выщелачивается из почвы. При недостатке марганца необходимо вносить его в почву в сухом виде, используя сульфат марганца в количестве 28,4 кг/га, или в виде раствора (11,4 кг сульфата марганца на 143 л воды).

Молибден становится более доступным для растений по мере увеличения рН почвы. Молибден необходим растению для симбиотической фиксации азота, для восстановления нитратов. Внесение его в известкованную почву увеличивает содержание белка в семенах. Молибден следует вносить только в почвы, где его недостаточно, так как высокая его концентрация в почве может привести к тому, что он, накапливаясь в растении, будет токсичен для животных.

Сера — необходимый элемент для растения. Она входит в состав аминокислот белка и является важным компонентом витаминов, тиамина и биотина. Кроме того, сера имеет значение для образования хлорофилла, способствует удержанию в растворе железа и марганца.

В большинстве почв, которые удобряют суперфосфатом, запас серы вполне достаточен для удовлетворения потребностей растения. Но иногда серы в почве недостаточно. Добавление серы к фону NP и NPK в дозе 100—200 кг/га повышает урожай сои на лугово-черноземовидной и бурой лесной почвах на 2,1—2,6 ц/га, в других случаях — на 3,6—4 ц/га.

Бор — микроэлемент, необходимый для нормального деления и роста клеток, а также для общего обмена веществ в растении. Бора достаточно в почвах, на которых хорошо растет люцерна. Если в почву внесены большие дозы извести, то недостаток в боре может проявляться и при высоком его содержании. Тогда необходимо внесение в почву небольшой дозы буры.

Цинк является также необходимым для сои элементом. Если в почве его недостаточно, то листья сои приобретают коричневато-желтую окраску, особенно при низкой температуре и повышенной влажности. Потребность в цинке у сои небольшая, но в случае его недостатка вносят сульфат цинка (5—5,5 кг/га).

Недостаток меди вызывает сильную задержку роста сои. Растения сои положительно реагируют на внесение меди на торфяных и илистых почвах.

Алюминий в почве находится в достатке. Токсичен он бывает для сои лишь на сильно кислых почвах. Известкование до pH 6,0 устраняет его токсичность.

Сою отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. В условиях Дальнего Востока заплата 20 т перепревшего навоза повышает урожай сои на 5—6 ц/га. На почвах с повышенной кислотностью необходимо внесение органических удобрений совместно с известью. Из местных удобрений хорошее влияние на сою оказывает зола. Из минеральных удобрений особенно большое значение имеют фосфорные и азотные удобрения (2 ц суперфосфата при вспашке и 0,5 ц в рядки при посеве).

Чем выше уровень агротехники и обеспеченность водой, тем эффективнее используются удобрения растениями. Хорошие урожаи получают при правильном использовании удобрений, т. е. при установлении оптимальных доз и соотношении компонентов, сроков внесения.

Под сою применяют основное и припосевное удобрения (табл. 2). Доза основного удобрения зависит от

типа почвы и технологии возделывания сои. Если по данным агротехнического анализа в почве содержится 20 мг и более калия, то калийные удобрения под сою не применяются, в других случаях вносят рекомендованные дозы.

Таблица 2. Дозы основного и припосевного удобрений

Виды и форма удобрения	Ровная поверхность		Гребни	
	основное удобрение	припосевное удобрение	основное удобрение	припосевное удобрение
Аммофос (35% $P_2O_5$ )	1,1	0,5	1,0	0,5
Аммофос (50% $P_2O_5$ )	0,8	0,4	0,7	0,4
Суперфосфат простой (18,7% $P_2O_5$ )	2,2	—	2,0	—
Суперфосфат гранулированный двойной (44% $P_2O_5$ )	0,9	0,4	0,8	0,4
Фосфоритная мука 1-го класса	2,2	—	2,0	—
Аммиачная селитра	1,2 и 0,7	0,25	1,5	0,8
Карбамид (мочевина)	1,0 и 0,6	—	1,2	0,6
Сульфат аммония	2,2 и 1,3	—	2,6	—
Хлористый калий	0,5	—	0,35	0,15

Для повышения эффективности основного удобрения в тукосмесь добавляют известковую муку из расчета 0,5—1 ц на 1 ц минеральных удобрений.

Хозяйствам южной зоны Амурской области, например, рекомендуются оптимальные дозы внесения удобрения на лугово-черноземовидных почвах:  $N_{30}P_{60}$  и  $P_{60}$ , которые обеспечивают прибавку урожая 2,4—2,6 ц/га. Внесение дозы  $P_{80}$  под предшественники, т. е. занятый пар, пшеницу и другие зерновые, обеспечивает впоследствии прибавку урожая 2,6 ц/га.

Основное удобрение вносят разбрасывателями удобрений РУМ-4, РМГ-4, КСА-3 при расстоянии между проходами агрегатов 6—7 м. Удобрение заделывается под культивацию в почвенном слое 0—15 см. При внесении основного удобрения в апреле необходимо вслед провести боронование зяби с последующей предпосевной культивацией.

Лучше всего вносить основное удобрение осенью под зяблевую вспашку. Это в 1,5—2 раза снижает засо-

ренность посевов и повышает урожай сои по сравнению с поверхностной заделкой на 1,1 ц/га.

Внесение основного и припосевного удобрений исключает подкормки сои.

При рядковом внесении фосфорного удобрения вместе с семенами эффективным оказывается его размещение на глубину 1—3 см ниже семян. Рядковое удобрение способствует наиболее интенсивному формированию листовой поверхности, более мощному развитию корневой системы и клубеньков. Припосевное внесение фосфора ( $P_{15}$ ) повышает урожай сои в среднем на 2 ц/га. Припосевное внесение сложных удобрений (аммофос, карбоаммофос, диаммофос, полифосфат аммония) еще более повышает урожай сои по сравнению с внесением суперфосфата.

При известковании кислых почв дозы известки устанавливаются в зависимости от данных, полученных при химических анализах. Рекомендуется повторное известкование поля проводить при внесении половинной дозы через 3—5 лет, полной — через 8—10 лет.

Удобрения способствуют не только повышению урожая сои, но при определенных условиях улучшают и качество зерна. Например, при внесении  $P_{90}$  под сою сорта Янтарная было отмечено повышение содержания протенина в белке зерна на 1,1%.

## **§ 7. Способы и техника посева. Сроки посева**

Наиболее благоприятная температура почвы для прорастания семян, на глубину их заделки, составляет 14—16°. Прорастание семян начинается при 8—10°. Если температура ниже, то семена прорастают медленнее, сильнее поражаются болезнями, особенно на почвах переувлажненных. Запаздывание с посевом приводит к большим потерям урожая. Рекомендуется в первую очередь высевать позднеспелые сорта на хорошо прогреваемых малозасоренных участках. В Амурской области посев начинают 10—15 мая, в Приморском крае — с 1—20 мая. Среднекалендарные сроки посева сои сорта Амурская 41 — 10—15 мая, сортов Янтарная и Амурская 310 — 15—25 мая. Самый поздний срок посева для позднеспелых сортов — 30 мая, среднеспелых — 5 июня.

## Способы посева

{Соя является пропашной культурой. Поэтому она требует широкорядного посева. Ширина междурядья оказывает большое влияние на урожай; она зависит от продолжительности вегетационного периода сои, характера ее роста и плодородия почвы. Наибольшие урожаи можно получить, если уменьшать ширину междурядья по мере уменьшения вегетационного периода. Для борьбы с сорняками при появлении всходов необходима культивация, которая требует соответствующих междурядий — не менее 70 см. На почвах сравнительно чистых от сорняков лучшие результаты получают при посеве двухстрочным, широкорядным способом с междурядьями 45—60 см.

Для борьбы с сорняками и более равномерного распределения растений по площади сою можно высевать ленточным трехстрочным способом 51—9—9 см, с расстояниями между лентами 51 см, а между рядками в ленте — 9 см.]

В Краснодарском крае двухстрочные посевы по схеме 51+51 см увеличивают урожай сои (по сравнению с однострочными) на 1,5—2 ц/га. На Дальнем Востоке используют также широкорядно-полосный способ посева (междурядья 45 см + полоса 15 см).

{В последние годы все большее распространение на Дальнем Востоке [приобретают посевы сои на гребнях, особенно на тяжелосуглинистых, слабосточных равнинных массивах, которые подвержены в июле — августе переувлажнению на 7—10 и более дней. Из-за вымокания растений потери урожая сои достигают 30—50%. Наиболее сильно переувлажняются почвы с небольшим пахотным горизонтом. При переувлажнении резко ухудшается аэрация почвы, нарушается пищевой режим. Корневая система растений угнетается.

Продолжительное переувлажнение требует более широкого и мощного гребня. Оптимальная ширина гребня по основанию должна быть 90 см, при недлительном переувлажнении — 70 см. При посеве на гребнях обязательным условием является тщательная обработка почвы. На крупнокомковой почве семена неравномерно заделываются по глубине, а почва в зоне заделки семян быстро иссушается.

При выращивании на гребнях значительно увеличи-

вается мощность корнеобитаемого слоя растений, достигаая 27—30 см. Гребни создают более рыхлое сложеное почвы, лучший воздухообмен и обеспеченность кислородом. Весной и летом общие запасы влаги в гребнях выше, а в период переувлажнения — ниже. Тепловой режим почвы также значительно улучшается. Например, среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян на гребнях на 1,4° выше, чем на ровной поверхности. При выращивании на гребнях обеспеченность растений азотом увеличивается более чем в 2,5 раза, фосфором и калием — в 1,3—1,7 раза. Улучшение условий произрастания и формирования урожая приводит к увеличению урожая. Затраты труда при этом снижаются примерно на 12% в расчете на 1 га посевов и более чем в 1,3 раза — в расчете на 1 ц продукции. Уровень хозяйственной рентабельности увеличивается в 2,1 раза.

[ Условием качественного посева на гребнях является строгое соблюдение ширины стыковых борозд и прямолинейность гребней, особенно при первом проходе. Высеять сою следует вдоль склона, чтобы в период муссонных дождей можно было бы быстро сбросить излишнюю влагу, но уклон из-за опасности эрозии почвы не должен превышать 0,005—0,007°. Обязательное условие при выращивании сои на гребнях — известкование кислых почв и внесение минеральных удобрений (3 ц аммиачной селитры, 1,5 ц гранулированного суперфосфата и 1 ц калийных удобрений). При посеве в рядок рекомендуется внести до 0,5 ц/га гранулированного аммофоса.

Норма высева семян должна обеспечивать оптимальную густоту растений. Норма высева зависит от сорта, способа посева, плодородия почвы, засоренности поля. Норма высева семян I—II класса посевного стандарта 1,0—1,2 ц/га. Тогда к уборке будет обеспечена оптимальная густота стояния (для сорта Амурская 41) 41—45 растений на 1 м<sup>2</sup> (на ровной поверхности) и 35—40 — на гребнях. Для сортов Амурская 310 и Янтарная соответственно она должна составлять 40—45 и 45—50 растений на 1 м<sup>2</sup>.

Норму высева семян часто устанавливают без учета биологических особенностей сорта. Густота стояния растений должна определяться в зависимости от минерального питания и биологических особенностей сорта/

Таблица 3. Влияние плодородия почвы и сорняков на норму высева

Сорт	Количество семян, тыс./га		Количество растений перед уборкой, тыс./га
	чистые почвы	засоренные почвы	
Плодородные почвы			
Амурская 41	500	550	400—450
Салют 216	650	700	450—500
Амурская 310	450—500	600—700	400—450
Смена	650	700	500—550
Хабаровская 4	700	750	550—600
Малоплодородные почвы			
Амурская 41	600	600	400—450
Салют 216	700	750	450—500
Амурская 310	600	700—750	400—450
Смена	750	800	500—550
Хабаровская 4	750	800	550—600

Загущение посевов на хорошо удобренном фоне допустимо для сортов, устойчивых к полеганию, со сжатым кустом, быстро растущих в начальный период, маловетвящихся, требующих небольшой площади питания. Высокосорелье, хорошо облиственные сорта, устойчивые к полеганию и обламыванию ветвей, пригодны для возделывания с широкими междурядьями. В табл. 3 показано влияние плодородия почвы на норму высева сои.

### Посев

Глубина заделки семян на тяжелых почвах должна быть 4—5 см, на легких—6—7 см. Посев необходимо проводить обязательно во влажную почву. Глубина заделки семян увеличивается, если почва слабо увлажнена. Прикатывание посевов при этом обязательно. Прикатывание гребней катком с шириной захвата 5 м выравнивает гребни по высоте, а это резко снижает потери при уборке. Удельное давление катка на прикатывание гребней рекомендуется 2,5—3 кгс/мм<sup>2</sup>.

Сеять сою можно различными сеялками. Равномерную строчку обеспечивает СПЧ-6, укомплектованная

Дисками от 48 до 68 отверстий. Скорость движения агрегата — не более 3 км/ч. Овощная сеялка СКОИ-4,2 может высевать сою с одновременным внесением гранулированных удобрений. Агрегируется она с тракторами Т-40, Т-40А, «Беларусь». Можно использовать также свекловичные сеялки ССТ-12А, ССТ-8, 2СТСН-6А, которые оборудуются приспособлением СТЯ-31000 для высева сои.

В комплект приспособления входят высевные диски, резиновые ролики-чистики, выталкиватели и надставки для семенных бункеров.

## § 8. Уход за растениями

### Боронование и культивация

Уход за растениями следует начинать сразу после посева. Главное в уходе — это борьба с сорняками. Чтобы ликвидировать засоренность посевов, необходимо провести три-четыре боронования, причем одно-два боронования до всходов и одно-два по всходам при посеве на ровной поверхности. На гребнях до появления всходов можно провести две обработки.

Сою переносит боронование легко. Только в фазе изогнутого колена наблюдаются наибольшие ее повреждения. В этот момент боронование не следует проводить. Особую осторожность надо соблюдать в сухую погоду. Верхний слой почвы в это время иссушен, и растения сои выдергиваются с корнем. При бороновании до всходов скорость движения агрегата должна быть не выше 6 км/ч, по всходам — 4,5—5 км/ч. С помощью боронования уничтожаются сорняки в ленте, среди растений сои, которые сложно уничтожить культивацией. С целью уменьшения повреждения сои зубья борон должны двигаться скошенной стороной вперед.

Первую культивацию нужно проводить при обозначении рядков сои на глубину не более 5—6 см, через 8—10 дней — вторую и последующие. Агрегат должен быть оборудован плоскорежущими лапами и прополочными боронками КРН-38. Защитная полоса с каждой стороны ряда должна составлять 8—10 см.

Вторую междурядную культивацию необходимо проводить стрелчатými лапами на глубину 8—10 см при ширине защитной зоны 10—12 см, третью — доло-

тообразными лапами на 10—12 см, а при необходимости использовать и стрельчатые лапы.

Качество культивации зависит от расстановки и состояния лап и бритв. Они должны быть острыми, а толщина режущих кромок не должна превышать 0,5 мм. В каждую смену надо один раз затачивать рабочие органы культиватора. Скорость движения при первой культивации должна составлять 6—7 км/ч; при второй, третьей — 8—9 км/ч. До начала цветения сои — а в это время растения смыкаются — можно провести три обработки междурядий.

## Орошение

Соя весьма требовательна к влажности почвы, которая влияет на ее продуктивность. На образование 1 кг сухого вещества сои требуется 600—1000 кг воды, в неблагоприятные годы — еще больше. Достаточное водоснабжение должно быть в течение всего вегетационного периода и особенно в период цветения и формирования семян. Оптимальная влажность почвы для растений сои — 70—80% предельной полевой влагоемкости, воздуха — 70—75%. Урожайность сои уменьшается при кратковременной засухе в начале вегетации. В условиях орошения урожай сои относительно невысокие и составляют 12—15 ц/га. При влажности почвы (в слое 0—100 см) не ниже 67—70% предельной полевой влагоемкости в течение всего вегетационного периода урожай семян сои различных сортов составляет 14—24 ц/га.

Орошение в засушливых районах РСФСР, особенно в условиях засушливого юго-востока, играет положительную роль в получении высоких урожаев как зеленой массы, так и зерна сои. При соблюдении оптимальных режимов орошения и высоком уровне агротехники можно получить 300—400 ц/га зеленой массы, 20—25 ц/га зерна (скороспелых и среднеспелых сортов) и 30—35 ц/га средне-позднеспелых и позднеспелых сортов.

В дальневосточных районах благоприятные условия для выращивания высокого урожая семян сои создаются при условии выпадения осадков в количестве 300—350 мм в течение трех теплых месяцев, при облачности в среднем 6—7 баллов и относительной влажности воз-

духа 70—75%. Содержание влаги в почве в период всходы — цветение должно составлять 70% предельной полевой влагоемкости, в фазе формирования бобов и налива семян — 80%, в период созревания — 60—70% предельной полевой влагоемкости. Сильное увлажнение в верхнем слое почвы в начале и в конце вегетации снижает урожай семян. Переувлажнение в конце формирования бобов менее вредно, чем в фазах всходов и цветения. Способность выдерживать временное переувлажнение почвы обуславливается значительным развитием ассимиляционного аппарата и высоким регенерирующим свойством корней. Поэтому при разработке режима орошения в конкретном хозяйстве, районе необходимо учитывать потребность сои во влаге по фазам развития.

При поливе сои могут быть использованы различные способы полива и дождевальные машины. Сою можно поливать способом дождевания, используя широкозахватные установки «Фрегат», «Волжанка» с низкой интенсивностью дождя и ДДА-100М. При поверхностных способах полив осуществляют по бороздам, полосам или затоплением. Удачно сочетаются способы дождевания с поливом по бороздам. В этом случае предпосевной и первые вегетационные поливы осуществляют дождевальными машинами, а последующие — по бороздам большой поливной нормой. Лучше всего, если эти способы чередуются в течение всего поливного сезона.

### Подкормки

Подкормки растений сои необходимо проводить при выявлении недостатка их в тех или других питательных элементах методом диагностики в определенные фазы роста и развития. Так, например, некорневая подкормка в фазу цветения и налива бобов порошоквидным суперфосфатом в количестве 1 ц/га устраняет недостаток фосфора в растении, повышая урожай на 2—3 ц/га.

Недостаток молибдена и бора можно устранить, проводя некорневые подкормки растений сои микроэлементами путем опрыскивания в периоды максимального развития вегетативной массы, в начале цветения и плодообразования. Примерные концентрации растворов следующие: молибденовокислый аммоний 0,06—

0,1% и борная кислота 0,03—0,05%. Расход раствора в среднем 75—150 л/га.

Корневые подкормки фосфорными или азотно-фосфорными удобрениями необходимо проводить, если дозы основного удобрения не были внесены или были внесены не полностью. Оптимальные дозы внесения азотных удобрений при корневой подкормке должны быть 15—25 кг/га действующего вещества, фосфорных — 30—40 кг/га действующего вещества. Для подкормки применяют суперфосфат двойной, аммофос, диаммофос, нитрофос, мочевины.

### Борьба с болезнями и вредителями

Одной из основных болезней сои является белая гниль. Вредоносность ее высокая. Она поражает стебли, боковые побеги, бобы, семена и целые растения. Больные растения увядают и засыхают. Бобы становятся трухлявыми, а семена загнивают. Урожай больных растений может уменьшаться на 10—100%. Интенсивное развитие этой болезни наблюдается при относительной влажности воздуха свыше 85%, температуре — от 18 до 24°.

В борьбе с болезнью применяют предпосевную обработку семян антибиотиком (2%-ным полимицином), опрыскивание посевов в период вегетации бордоской жидкостью и цинебом.

Кроме того, соя поражается бактериозом, фузариозом, аскохитозом, вирусной мозаикой, ложной мучнистой росой.

Бактериоз поражает всходы, листья, стебли, бобы и семена. На подсемядольном колене образуются буро-коричневые пятна. Проростки из пораженных семян утолщаются, сгибаются и часто не выходят на поверхность. На листьях образуются округлые пятна с темной точкой в центре, окаймленные узкой промасленной или более широкой этиолированной каймой. Далее эти пятна сливаются, и в сырую погоду с нижней стороны листа выступают капли экссудата. На семенах, пораженных бактериозом, появляются бледные и желто-бурые, несколько вдавленные пятна и язвочки и сморщенная оболочка без блеска. Бактериоз передается с семенами и остается в поле с растительными остатками.

**Фузариоз** поражает всходы, семена, вызывает корневые гнили. Семена загнивают, проростки погибают. Если семена и проросли, то на семядолях образуются крупные вдавленные бурые язвы со спороношением на поверхности. Развивается болезнь при понижении температуры, уплотнении почвы. Пораженные растения отстают в росте, снижают продуктивность.

**Аскохитоз** поражает всходы, листья, побеги, бобы. На растениях образуются крупные, округло-беловатые пятна с темным ободком. Затем в центре пятна появляются темные плодовые тела — пикниды со спорами внутри, располагающиеся концентрическими кругами. Гриб проникает через створки боба на семена. Они загнивают, покрываются грибницей. Развитию болезни способствуют повышенная влажность и загущенные посевы.

**Вирусная мозаика** поражает листья, они приобретают мозаичную расцветку и деформируются. Растения начинают отставать в росте. Завязи засыхают, опадают. Листья часто скручиваются вниз и внутрь.

**Ложная мучнистая роса** (пероноспороз) наблюдается на семядолях с верхней и нижней стороны в виде налета спороношения гриба серовато-фиолетового войлочного налета (с нижней стороны), побурения и разрыва листа (с верхней стороны). Внутри больных бобов развивается обильный серовато-фиолетовый налет. Поражаются и семена.

В борьбе с болезнями сои используют фентиурам и ТМТД, обрабатывая этими препаратами семена сои. В борьбе с корневой гнилью эффективен кинолят.

К вредителям сои относятся люцерновая совка, акациевая огневка, клубеньковый долгоносик, проволочники, паутинный клещ, соевая полосатая блошка.

**Люцерновая совка:** гусеницы ее выедают мякоть листьев, отверстия заплетают паутиной, листья свертываются.

**Акациевая огневка:** сильно повреждает растения в засушливые годы. Бабочки откладывают яйца на формирующиеся бобы. Гусеницы прогрызают створки и питаются молодыми семенами.

**Клубеньковый долгоносик:** личинки его живут в почве. При появлении всходов сои объедают края листьев, точку роста, семядоли.

**Проволочники:** личинки этого вредителя прог-

рызают ходы в набухших семенах, проростках и стебле всходов, в прикорневой части стебля.

Паутиный клещ: поселяясь на нижней стороне листьев, оплетает их паутиной. Питается соком листьев, которые желтеют, опадают. Весной откладывает яйца на сорняках, а потом переселяется на посевы сои.

В борьбе с вредителями, так же как и с болезнями, посевы сои необходимо размещать после лучших предшественников, на расстоянии не ближе 500 м от посевов бобовых культур, насаждений белой и желтой акации. Вспашку под сою следует проводить на глубину 28—30 см. Для посева используют иммунные сорта, здоровые семена. До посева семена обрабатывают фентиурамом (3—4 кг/т), ТМТД (3—4 кг/т). Против проволочников, долгоносиков, совок применяют гамма-изомер ГХЦГ. В период формирования бобов через каждые 10—12 дней посевы обрабатывают ядами системного действия — сайфосом, метафосом или антио. Больные растения с поля удаляют.

## § 9. Механизация возделывания сои

Для обработки почвы в хозяйствах используют гусеничные тракторы тягового класса ЗТС (ДТ-75М, ДТ-75). Посев и уход за соей необходимо выполнять высокопроизводительными агрегатами на базе этих гусеничных тракторов. Применение широкозахватных агрегатов требует тщательной, качественной подготовки почвы. Поле, где будут сеять сою, должно быть выровненным.

Комплекс машин, применяемых при возделывании сои на площади 330 га, приведен в табл. 4,5.

Для вспашки зяби комплектуются агрегаты из тракторов ДТ-75М с плугами ПЛН-4-35 или ПН-4-35. При пахоте наиболее рациональный способ движения — петлевой с чередованием загонов «всвал» и «вразвал». Он позволяет делать малое количество свальных гребней и развальных борозд и обеспечивает высокую производительность. Ширина загонов при вспашке должна быть выбрана в зависимости от длины гонов. При длине гона 500 м ширина загона 68 м, 700 м — соответственно 77, 1000 — 89, 1500 — 105 м. Ширина поворотной полосы — 11 м.

При перепашке гребней рекомендуется использовать пятикорпусные плуги ПЛН-5-35 или «Труженик-У». За

Таблица 4. Комплекс машин для возделывания сои на тяжелых переувлажняемых почвах

Машина	Марка	Количество
Трактор	ДТ-75М	3
Трактор	МТЗ-82	3
Плуг навесной	ПЛН-4-35	2
Плуг прицепной	«Труженик-У»	1
Плуг навесной	ПЛН-3-35	1
Луцильный	ЛДГ-10	1
Сцепка для борон	СГ-21	1
Сцепка универсальная	СП-11	1
Бороны зубовые средние	ЗБЗСС-1,0	10
Бороны зубовые тяжелые	ЗБЗТС-1,0	7
Культиватор для сплошной обработки почвы	КПС-4	3
Сеялка гребневая	СГ-4	3
Каток навесной для прикатывания гребней	КГН-5	2
Разбрасыватель минеральных удобрений	ГРМГ-4	1
Культиватор пропашной	КРН-4,2	3
Комбайн	СКД-5Р	4
Подкормщик-опрыскиватель	ПОУ-1А	1

один проход этими плугами может быть обработана полоса, равная ширине двух гребней, т. е. 180 см.

Для боронования зяби широкозахватные агрегаты комплектуются из зубовых борон ЗБЗТС-1,0 (21 звено) со сцепкой СГ-21. Со сцепкой С-11У комплектуются агрегаты шириной до 12 м.

При бороновании посевов следует применять те же агрегаты, но со средними зубовыми боронами ЗБЗСС-1,0.

На культивации зяби трактор ДТ-75М агрегируется с двумя культиваторами КПС-4 или КПП-4 со сцепкой СП-11. Основной способ движения «челноком». Первую культивацию следует проводить поперек или под углом к направлению пахоты, предпосевную — поперек или под углом к планируемому направлению посева.

При посеве в состав широкозахватного посевного агрегата входят трактор ДТ-75, три сеялки СЗ-3,6 и сцепки собственного изготовления. При внесении гербицидов в состав агрегата дополнительно включают опрыски-

Таблица 5. Комплекс машин для возделывания сои на легких почвах

Машина	Марка	Количество
Трактор	ДТ-75М	3
Трактор	МТЗ-80	1
Плуг навесной	ПЛН-4-35	3
Плуг навесной	ПЛН-3-35	1
Сцепка для борон	СГ-21	1
Сцепка универсальная	СП-11	1
Луцильник	ЛДГ-10	1
Бороны зубовые средние	ЗБЗСС-1,0	10
Бороны зубовые тяжелые	ЗБЗТС-1,0	7
Культиватор для сплошной обработки почвы	КПС-4	3
Культиватор пропашной	КРН-4,2	3
Приспособление для агрегатирования пропашных культиваторов	Собственного изготовления	1
Сеялка зерновая	СЗ-3,6	3
Сцепка для сеялок	Собственного изготовления	1
Разбрасыватель минеральных удобрений	ИРМГ-4	1
Подкормщик-опрыскиватель	ПОУ-1А	1
Агрегат «Темп»	АПР	1
Опрыскиватель вентиляторный	ОВТ-1А	1

ктиватель ОВТ-1А. Заделку гербицидов в почву следует проводить легкими посевными боронками.

Основу сцепки составляет брус квадратного сечения, который крепится к силице средней сеялки. Две другие сеялки присоединяются к концам бруса. Может быть применена и усовершенствованная сцепка. Брус у нее состоит из трех частей, соединенных между собой шарнирно. Средняя часть бруса опирается на раму сеялки, а крайние — на колеса. Эта сцепка более надежна в работе. Она лучше копирует рельеф поля.

При возделывании сои на гребнях сеялку-культиватор СГ-4 рекомендуется агрегатировать с тракторами МТЗ-82 или МТЗ-80. При использовании МТЗ-80, МТЗ-50 на передние колеса и передний брус тракторов необходимо установить дополнительные балластные грузы.

Для междурядной обработки посевов рекомендуется применять широкозахватный навесной агрегат, который

состоит из трех культиваторов КРН-4,2. Рамы у них соединяются шарнирно. При работе культиваторы опираются на колеса. В транспортное положение они переводятся навесной системой трактора. Боковые культиваторы дополнительно поддерживаются на весу тросовыми тягами и выносным гидроцилиндром. При междурядной обработке трактор должен двигаться по тому же следу, что и при посеве. Ориентиром служит зауженный рядок.

Примером получения высоких и устойчивых урожаев сои при гребневой технологии ее выращивания является звено В. Коваленко из ОПХ ДальНИИ сельского хозяйства. Здесь применяется следующая агротехника. Сою возделывают в севообороте, в котором основное звено «зерновые — соя». После уборки зерновых культур проводят осеннюю вспашку почвы на всю глубину пахотного слоя, весной — ранневесеннее боронование. После оттаивания почвы зябь культивируют комбинированным культиватором КПП-4 на глубину 10—12 см. Этот культиватор отличается от других тем, что на передних держателях устанавливаются стрельчатые, а на задних — пружинные лапы. Стрельчатые лапы разрыхляют почву, а пружинные вычесывают корневища сорняков на поверхность, где они засыхают. На участках, засоренных корневищными и корнеопрысковыми сорняками, проводят повторную предпосевную культивацию на глубину 8—10 см.

Посев сои проводят гребневой сеялкой-культиватором СГ-4 в оптимальные сроки — 15—25 мая. Норма высева сои сортов Амурская 41 и Амурская 310 — 500—550 тыс./га всхожих семян. Глубина заделки семян 5—6 см.

Через два-три дня после посева звено приступает к уходу. На гребневые посевы сои вносят линурон в дозе 3 кг/га д. в., а затем проводят культивацию культиватором КРН-4,2. Для удаления сорняков в довсходовый период на культиватор ставят боронки клавишного типа, окулики заглубляют на максимально возможную глубину для лучшего присыпания сорняков на поверхности гребня (описание прополочного агрегата дано ниже). При появлении первых тройчатых листьев у сои проводят два послевсходовых боронования посевной поверхности гребней в сочетании с межгребневыми обработками. При последней межгребневой обработке путем углубления окуликов растения подокучивают. Уборку сои проводят вдоль или по диагонали поля комбайном, переоборудованным на низкий срез, на первой и второй передачах. Стеблеподъемники применяют при полегании сои. Урожай в звене В. Коваленко составляет при такой агротехнике 12,5—14,1 ц/га.

Перед посевом сеялки надо своевременно и тщательно подготовить. Для этого необходимо установить их на необходимую норму высева, сошники расставить на поводковом бруске с учетом способа сева. Сеялки в агрегате крепят так, чтобы стыковые междурядья были равны основным. Очень важно соблюдать прямолнейность сева. Поэтому первый проход делают по вешкам, последующие — по следу маркера. Прямолнейность посева

даст возможность более производительно использовать пропалочные агрегаты, повысить качество культиваций.

Для улучшения качества обработки посевов сои на гребнях Дальневосточный научно-исследовательский институт разработал культиватор, основой которого является параллелограммный четырехзвенник. При его применении обеспечивается индивидуальное копирование каждого гребня в горизонтальной плоскости. Это исключает повреждение растений даже при нарушении ширины стыковых борозд, улучшает уничтожение сорной растительности и повышает производительность труда на культивации.

Технологический процесс работы культиватора происходит таким образом. При работе культиватора сферические диски перекатываются по дну борозды, охватывая гребень с двух сторон. Этим достигается независимое друг от друга копирование каждого гребня в горизонтальной плоскости, а при помощи нажимных штанг с пружинами — и в вертикальной плоскости. Параллелограммный четырехзвенник обеспечивает постоянное положение рабочих органов, т. е. сферических дисков и односторонних бритв, по отношению к гребню, и это исключает повреждение растений при межгребневой обработке большого количества гребней сеялкой-культиватором. При перемещении культиватора рабочие органы клавишного типа рыхлят почву, уничтожают проростки и всходы сорняков на посевной поверхности гребня. Односторонние бритвы подрезают сорняки на боковой поверхности гребня. В то же время сферические диски подрезают всходы сорняков по всему профилю борозды, разрыхляют почву и подсыпают ее к боковой поверхности гребня, восстанавливая его первоначальную форму. Они также окучивают растения.

Чтобы обеспечить полное уничтожение всходов сорняков в борозде и предотвратить засыпание молодых растений, сферическим дискам придается максимально необходимый угол атаки. Поступление почвы на посевную поверхность гребня к растениям регулируется отражателем почвы.

## **§ 10. Уборка урожая**

Так как соя имеет прочный неполегающий стебель, дружно созревает и образует слаборастрескивающиеся бобы, уборку ее легко механизировать. К уборке прис-

тупают при побурении всех бобов и затвердевании в них семян, когда большая часть листьев опадает (что в значительной степени облегчает механизацию работы), а влажность зерна не превышает 20—22%.

В некоторых случаях, особенно при уборке позднеспелых сортов сои при неблагоприятных условиях погоды в период осенней уборки, можно применять дефолианты (обезвоживающие вещества) для ускорения ее созревания. Обычно эти вещества способствуют более ускоренному опадению листьев и облегчают уборку сои комбайном. Для этой цели служит хлорат магния — 60%-ный растворимый порошок, которым опрыскивают растения при условии побурения бобов на нижнем и среднем ярусах их расположения. Норма расхода препарата 20—30 кг/га (активного вещества 12—18 кг/га).

Убирать сою необходимо на низком срезе (8—10 см) однофазным способом в сжатые сроки. При запоздании, особенно в условиях неустойчивой осенней погоды, могут быть большие потери урожая.

При уборке сортов с жесткими неполегающими стеблями лучшие результаты дает прямая уборка сои комбайнами СК-4, СК-5, хотя они не полностью отвечают агротехническим требованиям уборки культуры. Так, например, жатки серийных комбайнов при рабочих скоростях движения 7 км/ч срезают растение на высоте 14—16 см, что приводит к значительным потерям урожая (до 10% и более). Скорость движения комбайна необходимо снизить до 3,5—4 км/ч и максимально уменьшить высоту среза (до 6—7 см) за счет регулировки серийной жатки переворачиванием пальцевого бруса или заменой переднего бруса жатки, отсоединением башмака/

В колхозе им. Ленина Долинского района Кировоградской обл. при уборке сои используют прямое комбайнирование с помощью комбайна СК-5 «Нива». Для работы жатки на низком срезе (6—8 см) с нее снимают башмаки и приближают ее опорный лист к платформе. Чтобы предотвратить обмолачивание зерна выдвинутыми пальцами центральной части шнека жатки, которое приводит к увеличению его потерь и травмированию, жатку комбайна оборудуют специальным приспособлением. Оно состоит из четырех лопастей из прорезиненного ремня и полужиллиндрического козырька. Толщина лопасти 5 мм, ширина 160 мм, длина равна ширине наклонной камеры жатки комбайна.

Для снижения дробления и травмирования частоту прашения барабана молотильного аппарата регулируют в пределах 500—700 об/мин в зависимости от влажности обмолачиваемой массы. Для обеспечения регулировки молотильного барабана в низком

диапазоне оборотов клиноременный привод заменяется цепным, который состоит из блока трех ведущих звездочек с числом зубьев 16, 20 и 27, устанавливаемых на валу главного контрпривода молотилки комбайна и ведомой тридцатизубовой звездочки на валу барабана и втулочно-роликовой цепи с шагом 25,4 мм.

## § 11. Хранение семян

Семена сои имеют высокое содержание белка и жира, повышенную гигроскопичность. При неблагоприятных условиях они быстро портятся и теряют всхожесть. Даже сухие семена в смеси с сорняками через некоторое время согреваются. Поэтому сразу же после уборки семена должны быть тщательно очищены от примесей, незрелых и битых бобов. Так как семенная оболочка сои очень нежная, очистку их нужно проводить осторожно, не применяя зернопультов.

Семена следует хранить в чистых, сухих и проветриваемых помещениях при содержании влаги не выше 13%. При таком уровне влажности они сохраняют всхожесть в течение года. При влажности от 14 до 15% семена сои сохраняются в течение зимы, но несколько теряют всхожесть и ухудшают качество. При влажности ниже 12% семена сохраняют всхожесть и на второй год.

При холодной погоде из-за циркуляции воздуха влажность семян при хранении увеличивается, особенно в верхних слоях. В этом случае семена в поверхностном слое необходимо перемешивать или вентилировать все помещение. При искусственной сушке семян в насыпи оптимальная температура теплоносителя должна быть не более 30—35° и скорость потока/на выходе из слоя — 0,5 м/с.

После сушки в течение 10 ч и более семена следует постепенно охлаждать. В начале и в конце сушки необходимо определять всхожесть семян.

При естественной сушке толщина слоя семян не должна быть больше 10—15 см. В течение дня проводят два-пять перелопачиваний. На ночь семена сгребают в кучи и накрывают брезентом.

Если в хозяйстве имеется площадка активного вентилирования, то сою можно сушить в обычных мешках. Каждый мешок должен быть заполнен на  $\frac{2}{3}$ , связан и плотно уложен. Высота слоя в мешке не должна превы-

шать 25 см. Для равномерной сушки мешки через каждые 6—8 ч переворачивают.

Зимой товарное зерно сохраняется насыпью или в мешках, которые укладывают в штабеля. Если влажность семян до 12 %, то высота штабеля должна составлять не более 8 мешков с толщиной слоя 2,5 м, при влажности зерна 12—14 % — соответственно 6 мешков и 1,5 м.

В период хранения семян необходимо наблюдать за их влажностью. Пробы должны быть взяты в разных местах и на разной глубине. Проверку на влажность и всхожесть семян зимой проводят не менее двух раз и за 10—12 дней перед посевом.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
Глава I. Ботаническая характеристика и биологические особенности сои . . . . .	4
Глава II. Технология выращивания сои . . . . .	10
§ 1. Сорты . . . . .	10
§ 2. Место в севообороте, типы севооборотов . . . . .	12
§ 3. Обработка почвы . . . . .	15
§ 4. Технология применения гербицидов на посевах сои . . . . .	18
§ 5. Предпосевная подготовка семян . . . . .	21
§ 6. Применение удобрений и их влияние на растения и качество семян сои . . . . .	23
§ 7. Способы и техника посева. Сроки посева . . . . .	28
§ 8. Уход за растениями . . . . .	32
§ 9. Механизация возделывания сои . . . . .	37
§ 10. Уборка урожая . . . . .	41
§ 11. Хранение семян . . . . .	43

**ЛИЛИЯ ВАЛЕНТИНОВНА ГУМИЛЕВСКАЯ,  
ГЕОРГИЯ ПАВЛОВИЧ ШУЛЬЦЕВ**

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ СОИ**

Редактор *А. И. Григорьева*  
Художественный редактор *В. П. Спирина*  
Технический редактор *Н. Н. Кокорина*  
Корректор *Л. А. Исаева*

ИБ № 2622

Изд. № СХ—399. Сдано в набор 22.10.80. Подп. в печать 06.08.81.  
Т-22050. Формат 81×108<sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Бум. тип. № 2. Гарнитура литератур-  
ная. Печать высокая. Объем 2,52 усл. печ. л. 2,73 усл. кр.-отг.  
2,33 уч.-изд. л. Тираж 2000 экз. Зак. № 427. Цена 5 коп.  
Издательство «Высшая школа».  
Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14.

Московская типография № 32 Союзполиграфпрома при  
Государственном комитете СССР по делам издательства,  
полиграфии и книжной торговли.  
Москва, 103051, Цистерной бульвар, 26.

## ИЗДАТЕЛЬСТВО

### «ВЫСШАЯ ШКОЛА»

выпустит в свет в 1982 году  
для подготовки в СПТУ и средних СПТУ  
квалифицированных рабочих  
для лесного хозяйства  
следующие учебные пособия:

**Кольваха И. А.** Технология производства травяной муки: Учеб. пособие.— 20 л., ил.— 65 к.

Описан принцип организации сырьевой базы для производства травяной муки. Рассказывается о технологии и организации выполнения этого сложного процесса, о гранулировании и брикетировании готовых витаминно-травяных кормов.

Изложены основы экономики труда и производства, положения по охране труда, технике безопасности и противопожарным мероприятиям.

**Машины для лесного хозяйства и мелиораций:** Учеб. пособие / Пронин А. Ф., Левитский Г. И., Горлов М. М., Модестова Т. А. — 20 л., ил. — В пер.: 65 к.

Даются сведения о машинах для лесного хозяйства и мелиорации: назначение и условия применения, технологический процесс работы, рабочие и вспомогательные органы машины, их устройство и принцип действия; основные регулировки машин, их неисправности и способы устранения.

**Метальников М. С.** Справочник по регулировкам лесохозяйственных машин. — 14 л., ил. — 75 к.

Описывается установка и регулировка плугов, фрез, сеялок, выкопочных орудий, лесопосадочных машин,

культиваторов, рыхлителей, опрыскивателей и других лесных машин.

Силаев Г. В., Баздырев Н. Д. Тракторы для лесного хозяйства: Учеб. пособие. — 20 л., ил. — В пер.: 60 к.

Подробно рассказано об устройстве и эксплуатации тракторов, предназначенных для лесовосстановительных работ и ухода за лесонасаждениями — ЛХТ-55М, Т-80Л, Т-70Л, ТДТ-55М, ТТ-4, Т-157 и К-703. Рассмотрена конструкция и работа отдельных механизмов этих машин, их основные регулировки, техническое обслуживание.

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Издательство «Высшая школа» выпускает учебники, учебные и методические пособия, плакаты. Подробнее познакомиться с учебной литературой вам поможет аннотированный план выпуска литературы на 1982 год (профтехобразование), который имеется в книжных магазинах.

Предварительные заявки на книги вы можете сделать в магазинах Книготорга или потребительской кооперации.