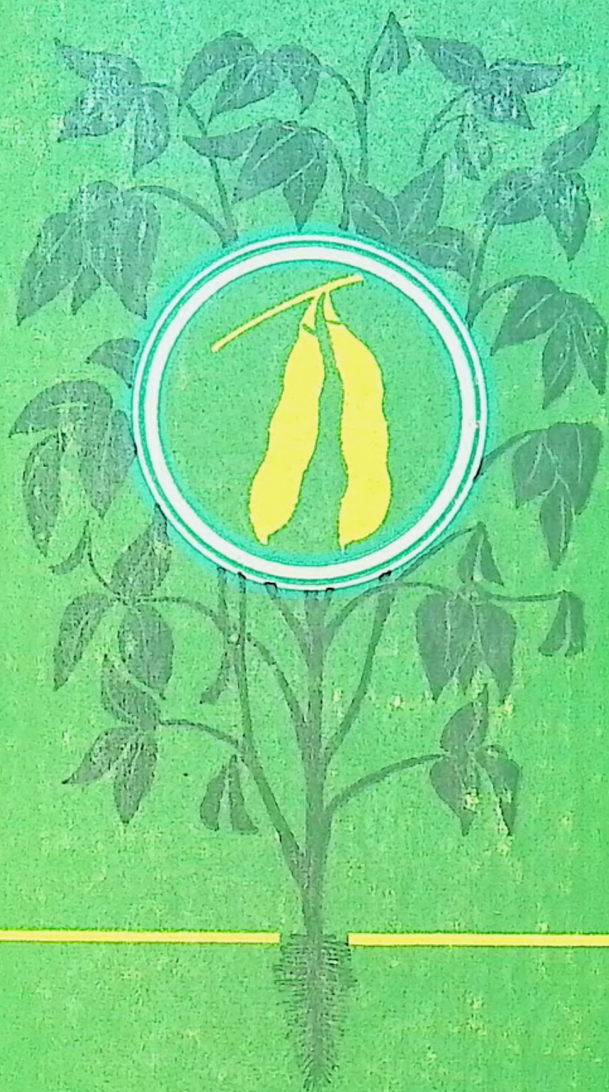


15. 21.
E 70.

CO9



СОЯ



Москва Россельхозиздат 1978

В книге обобщен передовой опыт выращивания высокоурожаев сои в различных районах РСФСР, рекомендованы наиболее рациональные приемы ее возделывания и уборки. Особое внимание уделяется производству этой ценной высокобелковой культуры в европейской части, в том числе на орошаемых землях, где она начинает получать все большее распространение на полях колхозов и совхозов.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов сельского хозяйства.

Авторы разделов: Г. Т. Лавриненко, кандидат биологических наук — «Народнохозяйственное значение сои», «Химический состав сои», «Ботаническая характеристика и биологические особенности», «Районированные и перспективные сорта», «Семеноводство»;

А. А. Бабич, кандидат сельскохозяйственных наук — «Технология возделывания», «Смешанные посевы», «Пожнивные и поукосные посевы»;

В. Ф. Кузин, кандидат экономических наук — «Экономика производства сои», «Семеноводство»;

П. Е. Губанов, кандидат сельскохозяйственных наук — «Возделывание сои на орошаемых землях».

Составитель Г. Т. Лавриненко.

Последние десятилетия характеризуются исключительно сильным развитием производства сои в мировом земледелии. История ее возделывания уходит далеко в глубь веков и составляет около 6000 лет, но ареал распространения этой культуры был сравнительно ограниченным.

В настоящее время производство сои из года в год все более расширяется, что связано с необходимостью решения белковой проблемы в питании людей и кормлении сельскохозяйственных животных. Спрос на зерно, жмых и шрот сои особенно возрос в связи с переводом животноводства на промышленную основу. Новые хозяйства нуждаются в комбикормах, сбалансированных по всем питательным веществам. Наиболее трудная задача — обеспечить корма необходимым количеством белка и незаменимых аминокислот, так как в большинстве растений, используемых для приготовления концентратов, этих веществ недостаточно. Соя отличается высоким содержанием полноценного белка. В мировой практике ей придается первостепенное значение в решении белковой проблемы.

В нашей стране уделяется большое внимание развитию производства сои, чтобы увеличить ресурсы высокоценного белка. Для этого необходимо значительно поднять ее урожайность на основе повышения культуры земледелия, всемерной интенсификации производства, внедрения новых урожайных сортов, эффективных технологических приемов и средств механизации, а также путем расширения посевов этой культуры в европейской части страны, в Казахстане, республиках Средней Азии и Закавказья, где имеются все возможности получать высокие урожаи.

В настоящее время основные посевы сои в нашей стране сосредоточены на Дальнем Востоке — в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях. В Амурской области посевная площадь сои в 1977 г. составляла 573,2 тыс. га, в Приморском крае — 203,4 тыс., в Хабаровском крае — 67 тыс. га. В РСФСР в 1976 г. соя занимала 731 тыс. га.

Опыт передовых хозяйств показывает, что только за счет снижения кислотности почв и уничтожения сорняков урожайность сои на Дальнем Востоке может быть увеличена при возделывании современных сортов в 1,5—2 раза.

Значительные резервы для увеличения производства сои имеются в европейской части страны. Здесь можно организовать новую крупную базу товарного производства этой ценной культуры, для чего уже созданы определенные предпосылки — выведен ряд сортов, приспособленных к местным условиям, способных давать хорошие урожаи семян и зеленой массы, разработаны основные приемы выращивания сои, накоплен большой научный и производственный опыт получения высоких урожаев, построены и строятся новые крупные оросительные системы.

На Северном Кавказе при оптимальном режиме орошения с применением гербицидов и удобрений соя может давать до 30—35 ц/га зерна. Так, по данным Всесоюзного НИИ масличных культур, в совхозе «Заря» Шовгеневского района Краснодарского края урожай семян сорта Комсомолка составил 30,8 ц/га, в совхозе «Кубанец» Тимашевского района — 38 ц/га.

Данные научных учреждений и передовой опыт показывают, что при орошении сою можно возделывать в Краснодарском, Ставропольском краях, Дагестанской, Адыгейской, Северо-Осетинской, Кабардино-Балкарской и Чечено-Ингушской автономных республиках, в Ростовской области.

На неорошаемых землях Северного Кавказа выращивание сои перспективно только в увлажненных предгорных районах, где при соблюдении рекомендуемых приемов агротехники можно получать урожай зерна 15 ц/га и более.

В Поволжье почвенные и температурные условия отвечают биологическим требованиям сои, однако в связи с недостатком осадков ее производство может быть организовано только в условиях орошения при хорошо отработанных режимах полива.

В настоящее время подобраны сорта сои, которые дают зерна в Среднем Поволжье 30—35 ц/га и зеленой массы 300—400 ц/га (Северная 4, ВНИИС 1, Амурская 310, Терезинская 2, Салют 216, Кировоградская 4, Днепровская 12, Куйбышевская 77, Амурская 41, ВНИИМК 9186, Херсонская 1).

Начиная с 1975 г. многие государственные сортоучастки заволжских районов приступили к сортоиспытанию сои на поливе.

С выведением скороспелых сортов соя может получить распространение в южных районах ЦЧО и Сибири.

Широкий производственный опыт убедительно показывает, что соя служит лучшим компонентом в смешанных посевах с кукурузой, сорго, суданской травой и другими злаковыми культурами для получения высокобелкового зеленого корма, силоса и др. Такие смешанные посевы обеспечивают в сравнении с чистыми посевами кукурузы получение примерно одинаковых урожаев зеленой массы, но при этом сбор белка с единицы площади значительно увеличивается.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОИ

Соя относится к числу тех немногих растений, которые как будто специально созданы природой на пользу человеку. Она находит исключительно широкое применение в народном хозяйстве. С глубокой древности соя использовалась как основная пищевая культура в странах Востока, восполняя недостаток белка и жира животного происхождения в питании местного населения. В настоящее время из сои готовят самые разнообразные высокопитательные продукты — масло, сырки, простоквашу, кефир, соевый паштет, кондитерские и другие изделия. Она применяется также при изготовлении колбас, хлебобулочных и макаронных изделий, шоколада, конфет, кофе, какао, кексов, различных соусов, а из незрелых семян и проростков делают салаты, консервы и др.

Новый этап в использовании сои и принципиально новое направление научно-технического прогресса в пищевой индустрии — разработка технологии получения текстурированных продуктов из сои, то есть производство белковых гранул и волокон с последующим оформлением их в различные виды пищевых продуктов — дополнителей или заменителей (аналогов) мяса. Из волокнистого соевого белка делают «бекон», заменители колбас, куриного и индюшачьего мяса, креветок, крабов и др. Эти аналоги характеризуются высокой питательностью, по внешнему виду, консистенции, вкусу и пищевым достоинствам не отличаются от натуральных продуктов.

Соевое масло используют непосредственно в пищу, а также при производстве маргарина, лецитина, лаков, красок, клея, линолеума, пластмассы, фанеры, типографских материалов, глицерина, жирных кислот, токоферолов, инсектицидов, в бумажной, текстильной промышленности и т. д. Из соевого лецитина изготавливают медицинские препараты.

Соевое молоко рекомендуется при язве желудка, заболевании почек, при базедовой болезни, циррозе печени, холецистите и других заболеваниях.

Весьма значительна кормовая ценность сои. Ее можно использовать для кормления всех видов животных и птицы в виде муки, жмыха, шрота, белковых концентратов, молока, зеленой массы, сена, сенажа, травяной муки.

Очень ценными белковыми кормами служат жмых и шрот сои. В жмыхе содержится белка 38—39%, жира — 5,5, клетчатки — 5—6, безазотистых экстрактивных веществ — 23—30, золы — 5—6%. В нем значительно больше витаминов группы В, чем в мясо-костной муке.

Шрот — это побочный продукт после экстракции масла из соевых семян. Из 10 ц зерна получается 7—7,5 ц шрота. В нем содержится 40—44,5% протеина, почти столько же, сколько в рыбной муке, и на 12% больше, чем в мясо-костной. По количеству незаменимых аминокислот и биологической ценности он (как и жмых) занимает второе место после мясо-костной, рыбной муки и кормовых дрожжей. Тепловая обработка, или тостирование, придают соевому шроту приятный запах, и он хорошо поедается всеми видами животных. Включение его в зимний рацион дойных коров (по 1—2 кг на голову в сутки) увеличивает надой на 1,5—2 л. На 1 л молока при этом расходуется 1—1,05 корм. ед., тогда как при не сбалансированном по протеину рационе требуется 1,4 — 1,6 корм. ед.

По данным Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства, а также других научных учреждений, привесы бычков, получавших в рационе соевый шрот, повышались на 31,9%, подвинков — на 5,3, цыплят — на 7,1%.

Колхозы и совхозы Дальнего Востока, некоторые хозяйства Украины и Молдавии с успехом применяют

соевое молоко для выпойки телят и поросят в качестве добавочного корма и частично взамен цельного и снятого молока. В рецептуру этого молока входят соевая мука, измельченный шрот, витамины, фосфатиды, мука злаковых культур, микроэлементы и антибиотики.

Питательная ценность соевого молока характеризуется следующими показателями: в 100 кг его содержатся 13,6 корм. ед., 3,54 кг переваримого протеина, в 1 кг — 426 калорий, соответственно в цельном коровьем молоке — 34; 3,1; 650; в обезжиренном — 17; 3,4; 325; в свином — 50; 5,5; 950; в овечьем — 57; 4,8; 1100.

Эффективность применения соевого молока подтверждается опытами научных учреждений и производственной практикой. По данным Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства, при использовании соевого молока суточный привес телят повышается на 43 г, а себестоимость мяса значительно снижается.

При первичной очистке соевого масла получают фосфатиды, которые имеют важное значение в кормлении сельскохозяйственных животных. Они улучшают усвояемость жиров и обмен веществ, усиливают сопротивляемость организма к заболеваниям.

Введение в рацион соевых фосфатидов повышает привес телят на 18—19%, поросят — на 30, ягнят — на 24, цыплят — на 16%, увеличивает яйценоскость кур — на 20—22%, настриг шерсти — на 18%, снижает затраты корма на 1 кг привеса поросят на 39%, телят — на 19, цыплят — на 16%. В совхозе «Обильненский» Ставропольского края ежедневное введение в рацион коров 100 г фосфатидов повысило суточные удои на 1,5—2 кг на корову, а содержание жира в молоке — на 0,3%. Добавка курам-несушкам по 5 г кормовых фосфатидов увеличила яйценоскость со 144 до 192 яиц в год.

Охотно поедается животными зеленая масса сои. Ее используют в чистом виде или добавляют к злаковым кормовым культурам.

Соевое сено по содержанию белка, выходу кормовых единиц, количеству фосфора, кальция и каротина не уступает селу клевера, эспарцета, злаковых трав, а также лучшим сортам сена естественных кормовых

удойный. В 100 кг сена из сои содержится 47—54 корм. ед.

Зеленую массу ее и сено охотно поедают крупный рогатый скот, овцы, свиньи, кролики и лошади.

Ценным белково-витаминным и минеральным компонентом кормовых рационов для сельскохозяйственных животных и птицы служит травяная мука из зеленой массы сои. При правильном режиме сушки химический состав травяной муки изменяется незначительно (табл. 1)

Таблица 1

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОИ И ПОЛУЧЕННОЙ
ИЗ НЕЕ ТРАВЯНОЙ МУКИ

Показатели	Зеленая масса	Травяная мука
Содержание в сухом веществе, %:		
протеина	15,05	15,53
жира	3,38	3,80
клетчатки	25,01	23,03
безазотистых экстрактивных веществ	45,54	46,42
крахмала	4,92	4,88
зола	11,02	11,23
Содержание незаменимых аминокислот в протеине, %:		
аргинина	5,52	5,77
гистидина	2,62	2,96
лизина	6,02	6,25
валина	4,38	4,11
метионина	1,32	1,27
фенилаланина	4,71	3,87
лейцина и изолейцина	11,27	9,83

Хорошо поедается животными соевый силос. Он имеет своеобразный приятный запах. В его сухом веществе содержится 15,5—20,5% протеина, 26—32,5% клетчатки. Питательность 100 кг сухого вещества силоса в зависимости от сроков уборки колеблется от 66 до 71 корм. ед., а на 1 корм. ед. приходится от 141 до 219 г переваримого протеина.

В практике получило распространение силосование сои в смеси с кукурузой. Оптимальное соотношение кукурузы и сои в силосуемой зеленой массе — 3:1. В 1 ц такого силоса обычно содержится 20 корм. ед. и 2,2 кг переваримого протеина.

Кукурузно-соевый силос по сравнению с кукурузным повышает удои коров на 1—2 кг в сутки, содержание жира в молоке — на 0,15—0,20%, белка — на 0,4—0,5%.

Все виды кормов, получаемых из сои, отличаются сравнительно высокой переваримостью, питательностью и содержанием протеина в 1 корм. ед. (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СОИ И ДРУГИХ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Культура	В 100 кг корма, кг		Корма на 1 корм. ед., кг	Перевари- мого про- теина на 1 корм. ед., г
	кормовых единиц	перевари- мого про- теина		
Зеленая масса				
Соя	20,7	3,5	4,8	217
Горох	16,0	2,8	6,3	175
Люпин кормовой	14,7	2,7	6,8	184
Бобы кормовые	16,0	2,6	6,2	163
Вика	17,0	3,7	5,9	218
Чина	21,0	4,4	4,6	201
Силос				
Соя	20,2	3,5	5,0	174
Горох	15,0	2,0	6,7	133
Люпин кормовой	17,7	2,8	5,9	163
Бобы кормовые	18,0	2,3	5,5	144
Вика	13,8	2,3	7,2	167
Чина	15,0	2,5	6,7	167
Зерно				
Соя	130,7	29,2	0,8	223
Горох	114,0	19,5	0,9	158
Люпин кормовой	110,7	27,1	0,9	245
Бобы кормовые	115,0	23,7	0,9	211
Вика	119,2	22,5	0,8	189
Чина	109,3	21,6	0,9	198
Шрот				
Соя	118,3	39,1	0,8	331
Подсолнечник	100,8	37,8	1,0	344
Хлопчатник	97,3	31,4	1,0	334

Возделывание сои имеет важное агротехническое значение. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями она способна усваивать атмосферный азот, зна-

чительные количества которого после уборки остаются в почве. Кроме того, эта культура способствует размножению свободноживущих азотфиксирующих бактерий. Таким образом, обогащая почву азотом, соя служит хорошим предшественником для многих культур, а на юге страны и для озимой пшеницы.

В основных сельскохозяйственных районах Дальнего Востока, где почвы имеют маломощный гумусовый горизонт, неблагоприятные физические свойства, а также повышенную кислотность, соя представляет интерес и как сидеральная культура, то есть для использования на зеленое удобрение. Так, на Приморской сельскохозяйственной опытной станции после запахивания 18 т зеленой массы сои урожай пшеницы в первый год увеличился на 3,7 ц/га и на второй год — на 2,6 ц/га.

На Белогорском сортоучастке (Амурская область) при углублении пахотного слоя тяжелых суглинистых почв на 3 см применение сидерального пара с добавлением 30 кг азота и 60 кг фосфора обеспечивало повышение урожая пшеницы на 8 ц/га.

Исследования, проведенные на лугово-черноземовидных почвах Амурской сельскохозяйственной опытной станции и ВНИИ сои, показали, что запашка зеленой массы сои даже без минеральных удобрений повышает урожайность сои в следующем году в сравнении с посевом ее по чистому пару.

Посевы сои в мире год от года растут, распространяясь на страны и континенты, где еще в недалеком прошлом она не возделывалась.

Так, например, в США соя была введена в культуру лишь в конце прошлого столетия, а в наши дни эта страна стала основным производителем соевого зерна в мире и крупнейшим экспортером сои и продуктов ее переработки.

Впервые производственный помол сои, выращенной в этой стране, был осуществлен в 1915 г. В настоящее время соей засеяны миллионы гектаров. Наибольшие площади она занимает в штатах Иллинойс, Айова, Миссури, Индиана, Арканзас, Миннесота, Огайо, Миссисипи, где потеснила даже такие высокоурожайные культуры, как пшеница, ячмень, овес, сорго и др.

Организация производства сои в столь крупных объемах позволила США полностью решить проблему растительного белка в стране и в значительных количествах вывозить соевое зерно и продукты его переработки на внешний рынок (более 90% мирового экспорта сои).

Прогрессивная технология возделывания сои, мелнирация земель, механизация, селекция, а также повышение общей культуры земледелия позволили внедрить эту ценную культуру в сельскохо-

зайтвенное производство ряда стран Западной Европы, Австралия и Южной Африки. Очень быстрыми темпами развивается производство сои в Бразилии. Возделыванием сои занимается даже такая северная страна, как Швеция. Значительное развитие получает производство этой культуры в социалистических странах — Румынии, Болгарии и др.

По данным ФАО, мировые посевы сои в 1975 г. составляли около 46 млн. га, а валовой сбор зерна — 67,3 млн. т.

В Соединенных Штатах Америки в больших объемах производятся на кормовые цели соевая мука и крупа, содержащие от 40 до 55% белка, которые идут как белковые дополнители для приготовления котлет, выпечки различных сортов хлеба, для приготовления супов, пудингов, каш и других блюд. В мучных кондитерских изделиях используют до 5% (веса пшеничной муки) жирной соевой муки.

В 1959 г. освоено производство более совершенных белковых продуктов из сои — белковых концентратов, содержащих до 70% белка и изолятов (90—98%), которые применяются для производства мучных изделий, заменителей молока, сбитых сливок, сырных паст, мороженого и т. д. Введение в рецептуру мясного изделия 2—5% изолята улучшает товарное качество продукции за счет связывания жира, воды и сока, увеличивает ее выход и дает возможность более рационально использовать мясо. В производстве кондитерских изделий применяются соевые изоляты с высокой пенообразующей способностью.

В настоящее время в США разрешено включать в изделия из рубленого мяса до 30% текстурированных соевых белковых продуктов.

Различные виды пищевых продуктов из сои производят многие страны: соевую муку и крупу — Бельгия, Люксембург, Дания, Англия, Франция, ФРГ; соевые концентраты — Англия и Дания; изоляты — Дания. Производство указанных продуктов получило развитие в Японии, Бразилии, Израиле.

В последние годы мука из зерна сои стала основным белковым компонентом кормов в США, странах Западной Европы и Японии. Благодаря сое в США удалось перевести птицеводство, откорм свиней и крупного рогатого скота на промышленную основу, добиться высокой рентабельности производства молока, мяса и других продуктов. При этом было значительно уменьшено расходование на кормовые цели зерна других менее ценных в кормовом отношении культур, особенно кукурузы.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СОИ

Белок сои, как и других растений,—сложный комплекс индивидуальных белков, различающихся по молекулярному весу, аминокислотному составу, содержанию азота, серы, фосфора и другим свойствам, сгруппированных в несколько различных по растворимости фракций.

Белок семян сои состоит в основном из глобулинов и небольшого количества альбуминов. Он включает: легкорастворимые глобулины—59—81%, труднорастворимые глобулины—3—7, альбумины—8—25%.

Белок сои хорошо сбалансирован по аминокислотному составу и в этом отношении значительно превосходит белки других бобовых, масличных, зерновых колосовых культур и хлопчатника. Он содержит полный набор необходимых для организма человека и животных аминокислот, в частности: аргинина—10,3—11,3%, аланина—4,6—5,2, аспарагиновой кислоты—4,7—6,2, валина—4,3—8,0, гистидина—1,8—3,5, гликокола—3,8—4,3, глютаминовой кислоты—14,8—18,1, лейцина+изолейцина—13,6—14,4, лизина—5,5—6,4, метионина—1,1—1,7, пролина—4,0, серина—3,8—4,4, тирозина—4,0, треонина—3,6—4,5, триптофана—1,7—1,8, фенилаланина—4,5—6,2, цистина—1,2%.

Одна из наиболее дефицитных аминокислот в растительных белках—лизин. Соевая мука по содержанию лизина не уступает сухим дрожжам и превосходит молочный порошок.

Белок сои легко усваивается, по биологической ценности приближается к белкам мяса, молока и яиц.

Биологическая ценность белка семян сои составляет в среднем 96 условных единиц, обезжиренной соевой

муки — 81, соевого молока — 91, соевого творога — 64, белкового изолята — 71, яиц — 97, коровьего молока — 90; переваримость — соответственно 91, 92, 89, 96, 85, 97 и 91.

Главный недостаток соевого белка — низкое содержание в нем серусодержащих аминокислот — метионина и цистина. При добавлении метионина его биологическая ценность повышается до уровня белков животного происхождения.

Общее содержание белковых веществ в зрелых семенах сои колеблется в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания в пределах от 27 до 50%. Среди мировой коллекции сои обнаружены формы, содержащие в семенах до 55% белка.

В зеленой массе сои протеин составляет 4,1—5,4%, в расчете на сухое вещество — 21,8%. В фазу цветения наибольшее количество белка (26,5%, а протеина — 33—34%) содержится в листьях, меньше — в стеблях.

Жир. Содержание жира в семенах районированных сортов сои в среднем составляет 20,5—21,5%. У отдельных линий, выделенных из сорта Комсомолка, эта величина достигает 27,5—28,6%. В листьях в фазу цветения содержится 2% жира, в стеблях — 0,5—0,6%.

В соевом масле около 95% глицеридов жирных кислот, из которых 80—90 — ненасыщенные и 6—24 — насыщенные. В состав жирных кислот входят: линолевая — 42,8—56,1 (до 64%), олеиновая — 15—36%, пальмитиновая — 2,4—14%, линоленовая 2—14%, стеариновая — 2—7,5%.

Число омыления масла сои выше, чем масла подсолнечника, клещевины, льна, и составляет 190—212. Йодное число, определяющее быстроту высыхания масла, колеблется от 107 до 135 (в среднем 128). Поэтому соевое масло так же, как и масло подсолнечника, относится к полувысыхающим.

По питательности и усвояемости соевое масло близко к подсолнечному и мало уступает коровьему. Его калорийность составляет 8,37 калорий на 1 г масла. Таким образом, использование полноценной по жирам соевой муки в качестве добавки может служить дополнительным источником калорий.

Ценность соевого масла обусловлена высоким содержанием глицеридов высоконепредельных жирных кислот, в первую очередь линолевой кислоты. Эту ки-

слоту относят к физиологически активным, незаменимым кислотам. Линоленовая кислота также относится к физиологически активным, но она характеризуется слабой биопотенцией, и кроме того, легко окисляясь, приводит к быстрому самоокислению масла, появлению у него резкого неприятного запаха. Поэтому лучшими считаются сорта сои с пониженным содержанием линоленовой кислоты.

Между содержанием белка и масла в семенах сои существует обратная зависимость (коэффициент корреляции около 0,78), то есть, чем выше белковость семян, тем меньше в них масла и наоборот. Однако селекционеры получают и такие формы, у которых высокое содержание белка сочетается с высоким содержанием масла. Так, во Всесоюзном институте масличных культур имени В. С. Пустовойта созданы гибриды, содержащие одновременно 47,9% белка и 23—23,5% масла.

Фосфатиды. Семена сои — богатый источник фосфатидов. Эти вещества, относящиеся к группе фосфорсодержащих жироподобных веществ, в соевых семенах представлены лецитином (около 35% всех фосфатидов), кефалином, инозитолфосфатидами. Они играют важную роль в процессах превращения жиров и углеводов в организме человека и животных, способствуют образованию белков и предохраняют их от распада, повышают усвояемость жиров и белков.

Лецитин в семенах сои содержится около 2% (иногда до 3,5%), в пшеничной муке — 0,06, в мясе — 1,1, яйцах — 3,7%.

Углеводы. В семенах сои углеводов содержится 22—35%, в том числе: моносахара — 0,07—2,2, сахарозы — 3,31—13,5, рафинозы — 1,13, стахиозы — 3,52, крахмала и декстрина — 3,1—8,97, пентозанов — 3,8—5,45, галактана — 4,6, арабана — 3,8, целлюлозы (клетчатки) — 3,0—7,0, гемицеллюлозы (полуклетчатки) — 1,3—6,5% и др.

Однако лишь часть этих веществ усваивается организмом человека и животных. Галактаны, пентозаны и гемицеллюлозы слабо усваиваются или вовсе не используются.

Витамины. Семена сои содержат каротин (провитамин А) — 1,2 мг/кг, витамины В₁ (тиамин, аневрин) — 11—17,5, В₂ (рибофлавин) — 2,1—2,7, С (аскорбиновая кислота) — 100—200 мг/кг и др.

β -каротин, из которого образуется витамин роста, предохраняющий животных от заболевания ксерофтальмией (витамин А), содержится в зеленых, незрелых семенах в количестве 2—7 мг/кг, то есть в 2—6 раз больше, чем в зрелых.

Содержание β -каротина в соевом молоке в 2 раза меньше, чем в коровьем молоке.

Больше всего каротина в листьях сои (70 мг/кг) в фазу образования бобов; в стеблях—3, цветках—5,2, бобах—2,3 мг/кг.

В семенах сои, как и всех бобовых культур, особенно много витаминов В₁ и В₂. Первый из них играет очень важную роль прежде всего в обмене углеводов, предохраняет организм от заболевания полиневритом. При недостатке витамина В₂ замедляется синтез ряда ферментов, что вызывает различные болезненные явления.

Витамина В₁ в семенах сои в 3 раза больше, чем в сухом коровьем молоке, В₂—в 6 раз больше, чем в пшенице, ячмене, овсе, гречихе, в 3 раза больше, чем в кукурузе. Содержание этих витаминов наиболее значительно в молодых, быстро растущих органах и тканях, в которых интенсивно протекают процессы обмена веществ.

Соевое молоко содержит 50—90% тиамина и 90% рибофлавина от их количества в семенах.

В кормовой соевой муке количество витамина В₁ составляет 12—44 мг/кг, В₂—2,7—3,3 мг/кг, в тофу (тофу) — соответственно 3,9 и 3,7 мг/кг, в оструктуренном соевом белке—3,0 и 3,0—6,0 мг/кг.

Витамины группы В неустойчивы к высоким температурам, поэтому их количество несколько снижается в соевых продуктах, подвергавшихся тепловой обработке. При варке сои происходят также потери витамина С.

Семена сои—один из лучших источников витамина Е (токоферола), играющего важную роль в поддержании нормальных функций размножения животных. В 1 кг семян сои содержится около 600 мг этого витамина, а в 1 кг соевого масла—1,7—2,2 г.

Кроме названных витаминов в семенах обнаружены также витамин К (филлохинон), обеспечивающий нормальное свертывание крови, пантотеновая кислота—12 мг/кг, биотин—0,6, пиридоксин—6,4, фолиевая кис-

лота — 2,3 мг/кг, витамин РР (никотиновая кислота) — 30 мг/кг и др. В соевой муке содержится: пантотеновой кислоты — 13,3—16,0 мг/кг, пиридоксина — 8,8, биотина — 0,2, фолиевой кислоты — 4,0—4,9, инозита — 1800—2100, холина — 3000—3800 мг/кг.

Количество витамина Д в сое и продуктах ее переработки незначительно. Поэтому, когда соевое молоко используется в качестве заменителя коровьего молока, его нужно дополнять этим витамином.

Содержание большинства витаминов значительно увеличивается при прорастании семян: каротина — в 3,5 раза, В₂ и пиридоксина — в 2,5—3, РР — в 2, С — в 10 раз и т. д.

Увеличение количества витаминов группы В (кроме тиамина) происходит и при сбраживании сои. Кроме того, в листьях сои в значительном количестве накапливается лимонная кислота (4,5, иногда 6—10%).

Основная масса запасных веществ сосредоточена в семядолях. Оболочка семени, составляющая в среднем 8% его веса, отличается от поверхностных слоев зерна хлебных и просовидных злаков низким содержанием золы, легкогидролизуемых полисахаридов, лигнина и повышенным содержанием веществ, растворимых в эфире, трудногидролизуемых углеводов азотистых соединений.

Неорганические вещества. Соевые семена богаты минеральными элементами (4,5—6,8%). В них содержится: калия — 1,70—2,50%, кальция — 0,23—0,96, фосфора — 0,44—1,09, магния — 0,00—0,55, натрия — 0,005—0,62, серы — 0,48, железа — 95—240 мг на 1 кг сухого вещества, цинка — 77—97, меди — 14,36, марганца — 20—35, алюминия — 5—35, бария — 4—14, бора — 41—49, хрома — 1,5, стронция — 0,5—3,8, кобальта — 0,031—0,176 мг.

Однако усвояемость большинства неорганических веществ в семенах сои довольно низкая. Кроме того, в сое имеются соединения, затрудняющие использование отдельных элементов, особенно кальция и фосфора.

Неполная усвояемость фосфора обусловлена тем, что примерно $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ его количества входит в состав фитиновой кислоты, которая снижает также усвояемость кальция, марганца, меди, молибдена, магния, железа и цинка. Так, например, из вареной сои организм человека усваивает лишь 10% кальция.

Богаты минеральными веществами листья сои, особенно такими элементами, как медь и железо.

Антипитательные вещества. В семенах сои имеется ряд веществ, снижающих их питательную ценность (ингибитор трипсина, гемагглютенины и др.).

Опыты показывают, что при температурной обработке ингибитор трипсина разрушается примерно на 90%. При нагревании разрушается и гемагглютенин.

Как и большинство бобовых растений, соя при поедании вызывает нежелательные явления, которые устраняются при удалении рафинозы и стахиозы из соевых продуктов.

БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Культурная соя — однолетнее травянистое растение семейства бобовых. Высота растений 60—100 см. Корневая система хорошо развита. Главный корень стержневой, с большим количеством длинных боковых корней и корешков, проникающих на глубину до 2 м и более.

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 растений форму. В нормальных условиях на одном растении образуется 25—50 клубеньков.

Всходы имеют сперва две семядоли, а затем развиваются два примордиальных листочка с цельной пластинкой различной формы — округлой, овальной, ланцетовидной и др. Окраска подсемядольного колена зеленая или зеленая с антоцианом.

Стебель и ветви — прямые или коленчатые, различные по толщине — от очень тонких (3—4 мм) до очень толстых (16—20 мм). Сорта сои с толстыми стеблями используются на семена (зерно), с тонкими стеблями преимущественно возделывают на зеленую массу и сено. Тонкостебельные формы склонны к полеганию. В период вегетации стебли у различных сортов имеют зеленую или антоциановую окраску. Стебель у сортов — опушенный, окраска опушения от серо-белой до желто-булой.

Кусты в зависимости от угла отхождения ветвей бывают сжатые, полусжатые и широкие. Количество ветвей чаще всего от двух до пяти (рис. 1).



Рис. 1. Соя

Листья очередные, перистосложные, преимущественно опушенные, тройчатые, реже с четырьмя-пятью листочками различной формы: узковытянутой, линейной, овальной, яйцевидной и сердцевидной. Первые два листочка (примордиальные) 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. Сою относят к самоопыляющимся растениям. Перекрестное опыление встречается редко.

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, чаще два-три. В настоящее время советские селекционеры ведут работу по созданию сортов с повышенной озерненностью бобов. Уже имеются гибриды с четырьмя-пятью семенами. Высота прикрепления нижних бобов варьирует от 3 до 30 см. При загущении посевов высота прикрепления нижних бобов увеличивается.

Семена шаровидные, овальные, плоско-округлые, удлиненно-округлые, почковидные и других форм. Масса 1000 семян колеблется в большинстве случаев от 100 до 250 г. Окраска семян желтая, светло-желто-зеленая, коричневая, черная, пестрая.

Семядоли также разной окраски. Рубчик овальный, клиновидный или линейный. Окраска рубчика желтовато-белая, коричневая, темно-коричневая, черная. Светло-коричневые рубчики, как правило, свойственны сортам с белым опушением, а коричневые — с рыжим.

У сои отмечают следующие основные фазы: всходы, образование первого тройчатого листа, ветвление, бутонизация, цветение, формирование бобов, налив бобов, начало их пожелтения и созревание.

Соя — культура теплолюбивая. Для ее нормального роста, развития и созревания сумма активных температур (выше 10°С) за вегетационный период составляет в зависимости от сортовых особенностей от 1600 до 3000° при среднесуточных температурах 16—17°. Новые скороспелые сорта, выведенные ВНИИ сои, созревают и дают полноценный урожай семян при сумме темпера-

тур 1700—2200°, большинство районированных сортов — 2400—2700°.

Минимальная температура прорастания семян—6—7°. Однако при такой температуре всходы появляются через 25—30 суток. Достаточно благоприятная температура 12—14°, оптимальная — 20—22°. При оптимальных температурах всходы появляются через четыре-пять дней, а при температуре 12—14° (на глубине посева)—через шесть-семь дней.

Лучшая температура для роста сои 18—22°, при температуре ниже 15° задерживается развитие растений. Соя переносит кратковременные весенние заморозки (минус 1—2,5°), но при этом несколько замедляет рост. Продолжительное снижение температуры до минус 2,5° и ниже отрицательно сказывается на всходах. В период цветения—формирования бобов соя особенно требовательна к теплу. Для формирования репродуктивных органов самая благоприятная температура 21—23°, для цветения—22—25°, для формирования бобов—20—23°, созревания—18—20°.

Соя — растение короткого дня. Непрерывное освещение или очень продолжительный световой день замедляют развитие и приводят к опадению цветков. С продвижением на север вегетационный период у большинства сортов увеличивается.

Однако реакция различных сортов сои на длину дня неодинакова: есть сорта очень слабо реагирующие на продолжительность освещения, слабо реагирующие, средне реагирующие и сильно реагирующие.

Скороспелые сорта Всероссийского научно-исследовательского института сои (ВНИИ сои) и выведенные в Швеции, сформировавшиеся в условиях сравнительно длинного дня, при дополнительном освещении не затягивают вегетационный период. Например, сорта Северная 4 и Северная 5 вызревают на уровне 55° северной широты Амурской области. Слабой реакцией на длину дня характеризуются также сорта Амурская 310, Янтарная, Смена, Хабаровская 4, Юбилейная и другие скороспелые сорта.

Сорта, созданные на юге нашей страны (Моцинаве 7, Адреула 4, ВНИИСК 1) и приспособленные к относительно короткому дню, в более северных условиях удлиняют вегетационный период, долго наращивают вегетативную массу и сильно затягивают цветение. По этой причине многие довольно урожайные сорта, выве-

денные в США и Японии, оказались непригодными для возделывания в Советском Союзе.

По продолжительности вегетационного периода сорта сои подразделяются на следующие группы (Корсаков, 1972):

очень позднеспелые	— 160 дней и более,
позднеспелые	— 140—159 дней
среднеспелые	— 120—139 »
среднеранние	— 110—119 »
раннеспелые	— 100—109 »
очень раннеспелые	— 80—99 »
ультрараннеспелые	— менее 80 »

Важное значение для обеспечения высокой урожайности сои имеет степень освещенности всех ярусов растения, что определяется строением самого растения, способом посева, нормой высева.

Соя относится к группе культур, среднеустойчивых к засухе. За вегетационный период она расходует в 3—4 раза больше влаги, чем пшеница. Растения сои легче переносят избыточное увлажнение, чем засуху. Однако при переувлажнении резко угнетается азотфиксирующая деятельность клубеньков.

Для набухания и нормального прорастания семян требуется 130—160% воды от их веса. От всходов до начала цветения соя менее требовательна к влаге и сравнительно хорошо переносит засуху. Наиболее высокая потребность в воде наступает в период цветения и развития бобов.

Оптимальная влажность почвы для сои — 70—80% от предельной полевой влагоемкости, воздуха — 70—75%.

Бытует мнение, что соя не может давать высокие урожаи в районах с недостаточным количеством осадков (Поволжье, Северный Кавказ; юг Украины и Молдавии) даже при орошении, поскольку она очень чувствительна к воздушной засухе. Однако опыт научных учреждений и передовых хозяйств опровергает эту точку зрения.

Наблюдения, проведенные во Всесоюзном институте масличных культур, показали, что в травостое в период цветения и образования бобов сои, дневная температура воздуха на 2° ниже, а относительная влажность воздуха в среднем на 20% выше, чем в психрометрической будке на высоте 2 м от поверхности почвы. Следова-

тельно, при правильном режиме орошения в травостое сои можно создавать удовлетворительный микроклимат, что в значительной мере предохранит растения от суховеев. Например, в колхозе Заветы Ильича Энгельсского района Саратовской области в 1976 г., впервые выращивая сою, получили 16 ц/га семян на площади 30 га, в госплемзаводе «Маркс» Марковского района этой же области — 20,5 ц/га на площади 138 га. В совхозе «Новоалександровский» Александровогайского района, расположенном в полупустынной зоне с острозасушливым климатом, в 1974 г. получен урожай семян сои 21,5 ц/га на площади 36 га.

Соя может успешно возделываться на черноземных, каштановых и дерново-подзолистых почвах разного механического состава, а при достаточном количестве питательных веществ — и на песчаных почвах. Непригодны для ее возделывания солонцы и солончаки, заболоченные и кислые почвы с рН ниже 5. Оптимальная для сои кислотность — рН 6,0—7,0.

Для получения высоких урожаев сои наиболее пригодны окультуренные, богатые гумусом и известью, хорошо удобренные, рыхлые, легко прогреваемые почвы.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ

Высокие и устойчивые урожаи зерна и зеленой массы сои в передовых хозяйствах получают за счет строгого соблюдения всех приемов агротехники.

МЕСТО В СЕВООБОРОТЕ

Посевы сои размещают в пропашных звеньях севооборотов, на полях, чистых от сорняков, с достаточными запасами влаги и питательных веществ в почве. К таким предшественникам относятся озимая и яровая пшеницы, озимая рожь, ячмень, кукуруза, картофель, овощные. При размещении сои после удобренной озимой пшеницы, по данным Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы, урожай составляет 26,3 ц/га.

На Дальнем Востоке под сою в полевых севооборотах отводят удобренные поля, на которых выращивались пшеница или ячмень, кукуруза, однолетние травы. Хорошие урожаи она дает после картофеля и сахарной свеклы. На целинных землях ее высевают на второй-третий год их использования, а также по клеверному сидеральному пару. По данным Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства, урожай сои по пару составляет 16,7 ц/га, по клеверному сидеральному пару первого года действия — 23,6, третьего года — 17,5 ц/га. В среднем за пять лет после клевера, отава которого запахивалась на зеленое удобрение, получили 29,6 ц/га сои. По данным Всероссийского научно-исследовательского института сои, в среднем за три года соя дала по пшенице 12,7 ц/га, по пару, занятому сое-

во-овсяной смесью на сено—14,8, по клеверному сидеральному пару—14,9, после ячменя—13,7, кукурузы—12,2, сои—10,1 ц/га. В звене севооборота соя—ячмень—соя урожай ее равнялся 9,5, а в звене пшеница—ячмень—соя—12,9 ц/га.

Большое значение имеет насыщение севооборотов соей, особенно для Амурской области, где сконцентрированы ее основные площади. Соя должна занимать в севооборотах не более 33—35% пашни. Дальнейшее увеличение ее площади в севооборотах снижает урожай. Так, при 22% сои в полевом севообороте урожай зерна составил 18,3 ц/га, при 28,6% — 19,2, при 33,4% — 19,0, при 40% — 18,5, при 50% — 15,4 и при монокультуре — 14,8 ц/га. По данным Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства, увеличение удельного веса сои в звеньях севооборотов повышает засоренность посевов, поражение растений болезнями, уменьшает урожай. Так, при 33,3% сои в севообороте в Хабаровском крае собрали 12,3 ц/га, при 50% — 11,1, при 66,6% — 10,4, при 100% — 5,6 ц/га.

Засоренность посевов при монокультуре сои была в 1,5—2 раза больше, а пораженность всходов бактериозом и фузариозом — в 2,2 и 1,6 раза сильнее.

Соя как бобовая культура при введении ее в севооборот способствует повышению культуры земледелия и урожайности последующих зерновых культур. На полях Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства в освоенном девятипольном севообороте за три ротации урожай сои повысился с 7 до 15,6 ц/га, зерновых культур — с 9,5 до 26 ц/га. В опытном хозяйстве Благовещенского СХИ был введен пятипольный севооборот (кукуруза на силос—пшеница—соя—зерновые—соя), что увеличило урожайность сои на 5,1 ц/га. За период ротации в расчете на 100 га севооборотной площади хозяйство получило сои больше, чем при монокультуре. За 1 чел.-ч произведено продукции на каждом гектаре севооборотной земли в 1,6 раза больше.

В ряде районов Северного Кавказа, где за период вегетации осадков выпадает мало и распределяются они в течение года неравномерно, урожай сои во многом зависит от запасов влаги. Поэтому здесь лучшими предшественниками для сои служат озимые колосовые культуры, которые рано освобождают поле, позволяют

провести в летне-осенний послеуборочный период послойные обработки, способствующие накоплению влаги и очищению полей от сорняков. Хорошие для сои предшественники здесь также — удобренные кукуруза и яровые зерновые, чистые от сорняков. В севооборотах с многолетними травами соя высевается во втором и третьем поле после них. Нельзя размещать сою после подсолнечника и сои, так как это усиливает заболеваемость бактериозом и др. Непригодны в качестве предшественников для сои сахарная свекла и суданская трава, потому что они сильно иссушают почву.

В Ростовской области лучшие предшественники сои — озимая пшеница, озимая рожь, кукуруза, ячмень, после которых в почве остается больше влаги. К плохим предшественникам здесь относятся суданская трава, подсолнечник, сахарная свекла.

В районах Поволжья в севообороты возможно включение лишь незначительных площадей сои при благоприятном увлажнении черноземных почв, в остальных же районах (правобережная степь и степное Заволжье), где часто повторяется засуха, ее высевают только на орошаемых землях. Соя особенно резко снижает урожай при устойчивой засухе в период цветения, формирования и налива бобов.

Урожай сои зависит от предшественников и от времени, через которое она возвращается на прежнее место. В среднем за 1968—1975 гг., по данным ВНИИ сои, урожай ее в Амурской области в звене ячмень — клевер — соя составил 15,8 ц/га; клевер — ячмень — соя — 15,8; ячмень — однолетние травы — соя — 15,4; соя — ячмень — соя — 15,4; соя — пшеница — соя — 14,4; соя — кукуруза — соя — 13,3 ц/га.

Для хозяйства Дальнего Востока научные учреждения разработали различные типы севооборотов и их звеньев, в которых учтены особенности почвенно-климатических условий, специализация, насыщенность ведущими сельскохозяйственными культурами. Однако территория соесояния здесь настолько обширна, что для каждой подзоны необходимы свои севообороты, предусматривающие применение удобрений, гербицидов, выскоплопроизводительных агрегатов.

В США и Канаде применение гербицидов, удобрений и борьба с болезнями позволяют, не снижая урожая, насыщать севообороты соей до 40 и даже 50%. Возделывание сои и кукурузы в монокультуре на протяжении 50 лет при внесении достаточного количества

удобрений, эффективной борьбе с вредителями и болезнями обеспечивает стабильные урожаи.

Во ВНИИ сои разработаны примерные схемы севооборотов для колхозов и совхозов Амурской области со следующим чередованием культур: 1 — пар чистый или занятой, 2 — пшеница, 3 — соя, 4 — пшеница, 5 — овес, 6 — ячмень, 7 — соя; 1 — ячмень, 2 — однолетние травы, 3 — соя, 4 — пшеница с подсевом клевера, 5 — клеверосидеральный пар, 6 — соя; 1 — пар чистый или занятой, 2 — пшеница, 3 — соя, 4 — пшеница, 5 — овес, 6 — ячмень, 7 — гречиха. При возделывании многолетних трав для всех зон можно рекомендовать следующее чередование культур: 1 — травы, 2 — соя, 3 — пшеница, 4 — кормовые (занятой пар), 5 — соя, 6 — зерновые с подсевом трав. В центральной и южной зонах области перспективны шести- и девятипольные севообороты: 1 — пшеница с подсевом трав, 2 — многолетние травы, 3 — зерновые, 4 — соя, 5 — зерновые, 6 — соя; 1 — пшеница с подсевом трав, 2 — многолетние травы, 3 — многолетние травы, 4 — зерновые, 5 — соя, 6 — зерновые, 7 — соя, 8 — зерновые, 9 — соя. В таких севооборотах соя занимает 29—33%, зерновые — 29—44%, кормовые — 22—29%.

В Приморском крае соя в севооборотах занимает 30%, зерновые — 50, кормовые — 20%. В девятипольных севооборотах чередование культур следующее: 1 — пар занятой (кукуруза с соей на силос), 2 — яровая пшеница, 3 — соя, 4 — ячмень с подсевом клевера, 4 — клеверный сидеральный пар, 6 — яровая пшеница, 7 — ячмень, 8 — соя, 9 — овес. Шестипольный севооборот (1 — ячмень с подсевом клевера, 2 — клеверный сидеральный занятой пар, 3 — яровая пшеница, 4 — соя, 5 — ячмень, 6 — соя) позволяет разместить 33,3% сои, 50 — зерновых и 16,7% кормовых культур. В пятипольном севообороте (1 — клеверный сидеральный занятой пар, 2 — соя, 3 — яровая пшеница, 4 — соя, 5 — ячмень с подсевом клевера) можно занять соей 40% площади.

Для Хабаровского края Дальневосточным научно-исследовательским институтом сельского хозяйства разработаны схемы севооборотов с учетом специализации колхозов и совхозов этой зоны. Пятипольные: 1 — кукуруза, 2 — пшеница или соя, 3 — соя или пшеница, 4 — ячмень, 5 — соя; 1 — пшеница (ячмень), 2 — соя, 3 — овес, 4 — соя, 5 — овес или однолетние травы на сено;

шестипольные: 1 — клевер, 2 — пшеница, 3 — соя, 4 — зерновые или однолетние травы, 5 — соя, 6 — овес (ячмень) с подсевом клевера. Рекомендуются также севообороты с короткой ротацией: 1 — соя или пшеница, 2 — пшеница или соя, 3 — овес или однолетние травы.

В увлажненных районах центральной и южной зоны Краснодарского края рекомендованы примерные схемы севооборотов: 1 — занятой пар, 2 — озимая пшеница, 3 — сахарная свекла, или конопля, или кукуруза на зерно, 4 — яровые колосовые, 5 — озимая пшеница, 6 — соя, 7 — кукуруза на силос, 8 — озимая пшеница, 9 — подсолнечник, 10 — озимая пшеница; 1 — занятой пар, 2 — озимая пшеница, 3 — сахарная свекла или клещевина, 4 — яровые колосовые или озимая пшеница, 5 — озимая пшеница, 6 — соя, 7 — кукуруза на силос, 8 — озимая пшеница, 9 — озимая пшеница, 10 — подсолнечник, 11 — озимая пшеница, 12 — озимая пшеница, 13 — конопля или кукуруза на зерно; 1 — кукуруза на силос, 2 — озимая пшеница, 3 — кукуруза на зерно, 4 — соя, 5 — озимая пшеница, 6 — озимый ячмень, 7 — подсолнечник, 8 — озимая пшеница, 9 — кукуруза на зерно, 10 — озимая пшеница; 1 — кукуруза на силос, 2 — озимая пшеница, 3 — сахарная свекла, 4 — озимая пшеница, 5 — озимая пшеница, 6 — соя, 7 — кукуруза на зерно, 8 — кукуруза на зерно, 9 — озимая пшеница, 10 — озимая пшеница, 11 — подсолнечник, 12 — озимый ячмень; 1 — бобово-злаковая смесь на зеленый корм, 2 — озимая пшеница, 3 — сахарная свекла, 4 — кукуруза на силос, 5 — озимая пшеница, 6 — озимая пшеница, 7 — соя, 8 — озимая пшеница, 9 — подсолнечник, 10 — кукуруза на зерно, 11 — озимая пшеница.

Соя — один из лучших предшественников для многих культур. Она улучшает физические свойства почвы и благодаря деятельности корней и клубеньковых бактерий разрыхляет почву, что способствует лучшему проникновению влаги, экономному ее расходованию и повышению урожая последующих культур севооборота. Она оставляет в почве больше влаги, чем подсолнечник и лен масличный (табл. 3).

Соя, убираемая на корм, может быть также хорошим предшественником озимых хлебов, лишь несколько уступая пару. По данным Днепропетровской сельскохозяйственной опытной станции, урожай зерна озимой пшеницы в среднем за два года при посеве после сои

Т а б л и ц а 3
ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ ПОСЛЕ УБОРКИ
РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР, %
(данные Эрастовской опытной станции)

Слой почвы, см	Соя	Подсолнечник	Лен
0—50	15,2	12,4	9,6
50—100	12,6	10,7	12,5
0—100	14,2	11,7	10,6

на сено был меньшим на 9,7%, после сои на силос — на 12,4, на семена — на 18,6, после подсолнечника — на 29,7% по сравнению с посевом по пару.

На Северном Кавказе в среднем за четыре года урожай озимой пшеницы при посеве после сои составил 49 ц/га, после подсолнечника — 46 ц/га, а после этих же предшественников, но без применения гербицидов, соответственно — 46 и 42 ц/га. На полях Всесоюзного научно-исследовательского института риса при внесении удобрений урожай риса после сои составил 73,9 ц/га, после люцерны — 75,6 ц/га.

Кукуруза, посеянная после сои, дает урожай зерна на 3,5 ц/га больше, чем после других пропашных культур. Прирост урожая зерна озимой пшеницы, посеянной после смешанных посевов сои с кукурузой, составил 2 ц/га по сравнению с размещением ее после кукурузы на силос. Особенно хорошие результаты обеспечивает посев пшеницы после смешанных посевов кукурузы с соей в благоприятные по влагообеспеченности годы.

Плохими предшественниками для сои считают суданскую траву, подсолнечник, а также бобовые культуры, имеющие общих с ней вредителей.

В европейской части РСФСР сою целесообразно высевать в таких звеньях: 1 — черный или занятой пар, 2 — озимая пшеница, 3 — озимая пшеница, 4 — соя; 1 — кукуруза на зерно, 2 — соя, 3 — ячмень, 4 — кукуруза с соей на силос; 1 — черный или занятой пар, 2 — озимая пшеница, 3 — соя, 4 — кукуруза; 1 — озимая пшеница после непаровых предшественников, 2 — соя; 1 — кукуруза на зерно, 2 — картофель, 3 — соя; 1 — чистый или занятой пар, 2 — яровая пшеница, 3 — соя, 4 — кукуруза; 1 — кукуруза, 2 — соя, 3 — ячмень; 1 — кукуруза, 2 —

сои, 3 — кукуруза, 4 — ячмень. Такое соотношение культур в севооборотах удовлетворяет требования 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 эрозийные 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 по сравнению с другими пропашными культурами.

По данным американских авторов, в результате эрозии на полях повторного возделывания кукурузы почвы смывается больше, чем в посевах сои. Так, на пылеватом суглинке в штате Айова в среднем за четыре года смыв почвы на участках сои составил 3,6—7,9 т/га, а кукурузы — 19,8 т/га.

Наиболее целесообразно в противоэрозийном отношении возделывание сои на ровных площадях и очень пологих склонах. На таких полях легче предупредить сток осадков и смыв почвы, более полно 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 урожай, 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 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.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Важное условие получения высокого урожая сои — своевременная и доброкачественная обработка почвы. Основная задача обработки почвы — создание благо-

приятного 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. Особое место занимает основная обработка почвы, создающая оптимальное соотношение некапиллярной и капиллярной пористости, обеспечивающая благоприятные условия для симбиотической деятельности клубеньковых бактерий по биологической фиксации азота атмосферы. Практика показывает, что при уплотнении пахотного слоя, когда общая пористость становится менее 50% объема почвы, резко ухудшаются условия произрастания сои, развивается слабая корневая система, на корнях мало образуется клубеньков, снижаются темпы роста и развития растений, уменьшается урожай. Самые благоприятные условия складываются в почве при одинаковом соотношении некапиллярной и капиллярной пористости.

Основная обработка почвы под сою состоит из последовательного лущения дисковыми или плоскорезными орудиями и вспашки плугом с предплужником на глубину пахотного слоя. Большинство приемов основной обработки, за исключением прикатывания, увеличивает общую скважность почвы, что очень важно для повышения эффективности биологической фиксации азота соей. После уборки предшественника в почве до ее основной обработки на твердую фазу приходится 60% и лишь 40% — на жидкую и газообразную, а после вспашки, наоборот, 40% — на твердую и 60% — на жидкую и газообразную. Увеличение скважности пахотного горизонта почвы способствует большему накоплению влаги в осенне-зимне-весенний период, лучшей аэрации, активности микробиологических процессов и биологической фиксации азота растениями. Соя хорошо растет на рыхлых почвах с объемным весом 1,1—1,2 г/см³. При плотности выше 1,27 г/см³ снижаются темпы роста растений, уменьшается количество клубеньков на корнях, вес корней, корневая система размещается в верхнем слое.

При вспашке плугом с предплужником пласт почвы переворачивается, крошится, поверхность поля выравнивается. Разрывы между смежными проходами плуга и выворачивание на поверхность подпахотных горизонтов не допускаются. При безотвальной вспашке почву

рыхлят на рекомендованную в зоне глубину без оборота пласта и перемешивания слоев.

При размещении сои по стерневым предшественникам сразу после уборки ранних колосовых культур поле лущат и осенью пахнут. Если соя размещается по поздносозревающим культурам, вспашку проводят сразу после их уборки. При повторном лущении сорные растения полностью подрезаются. Обработка почвы обеспечивает мелкокомковатое сложение поверхности почвы без чрезмерного ее распыления.

Нужно учитывать, что уборка предшествующих сое ранних зерновых культур начинается в июле и до зимы остается довольно продолжительный период, благоприятный для роста и развития сорняков, которые могут дать семена до наступления заморозков. Чтобы более полно уничтожить сорняки и сохранить влагу, лущение проводят одновременно с уборкой зерновых культур. При поточном методе уборки хлебов солому вывозят с поля одновременно с урожаем, участок лущат вслед за уборкой специальными агрегатами. Однако сроки, количество и глубина почвообработки зависят от почвенно-климатических условий зоны, насыщения севооборотов культурами, хорошо развивающимися при обычной, а иногда и мелкой обработке.

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. Передовой опыт показывает, что на полях, засоренных многолетними корневищными сорняками, целесообразно до вспашки применять лущение почвы. На полях, засоренных однолетними сорняками, при коротком периоде от уборки предшественника до наступления холодов, вслед за уборкой проводят вспашку плугом с предплужником на полную глубину пахотного слоя, боронование и прикатывание. По мере появления сорняков, обычно через 15—20 дней, почву обрабатывают поверхностно.

Эффективность лущения зависит от сроков его проведения. Лущение позднее 15 августа задерживает подъем зяби и снижает действие этого приема на сорняки. Исследованиями и передовым опытом установлено, что чем раньше поднята зябь, тем интенсивнее прорастают и полнее уничтожаются осенью сорняки. По мере прора-

стания сорняков и уплотнения почвы августовскую зябь обрабатывают культиваторами или дисковыми орудиями. Осенью на участках, засоренных пыреем ползучим и осотом, хорошие результаты дает применение дисковых лушпильников, а после появления «шилец» — проведение глубокой перепашки. Урожай сои по обработанной с осени зяби составил 16,5, по необработанной — 12,8 ц/га (ВНИИ сои).

Под сою более эффективна отвальная вспашка. Пахота на глубину 22 см дает небольшое (0,4 ц/га) превышение урожая зерна над безотвальной. Замена вспашки фрезерованием снижает урожай на 1,6 ц/га. Посевы сильнее засорены при безотвальной вспашке и особенно при фрезеровании на глубину 10—15 см (табл. 4).

Т а б л и ц а 4
ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ
И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Обработка почвы	Количество сорняков на 1 м ² , шт.	Вес сорняков с 1 м ² , г	Урожай зерна, ц-га
Отвальная вспашка на 22 см	18	300	18,9
Безотвальная вспашка на 22 см	32	363	18,5
Фрезерование на 10—15 см	41	540	17,3

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 (сидерат) и многолетние травы в первой половине сентября. Мощные лугово-бурые и дерново-подзолистые почвы Приморского края и лугово-черноземовидные почвы Амурской области на зябь пахут плугом с предплужником.

В Хабаровском крае, по данным Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства, урожай сои при обычной вспашке составил 13,6 ц/га, с почвоуглублением и внесением навоза — 18,6

ц/га. На дерново-подзолистых почвах Приморского края при вспашке на глубину 15 см без внесения удобрения получено 12,9 ц/га зерна сои, на глубину 22 см — 14,3, на глубину 22 см с заделкой органических и минеральных удобрений — 19,6 ц/га. Внесение 40 т/га навоза, 6 т/га извести и полного минерального удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$) при мелкой вспашке дает прибавку 1,4, а при глубокой — 9,6 ц/га. Однако на этих почвах пахотный слой можно углублять только при внесении органических удобрений.

Весновспашка снижает урожай сои. На луговых черноземах и бурых подзолистых почвах по весновспашке получено 4,5 ц/га, по зяблевой вспашке — 10,2, по зяблевой вспашке, обработанной по типу полупара, — 16,5 ц/га.

Для черноземных районов степной зоны европейской части СССР лучшие результаты обеспечивает такая система зяблевой обработки почвы: лущение на глубину 6—8 см одновременно или сразу после уборки предшественника, повторное лущение при выпадении осадков и появлении всходов сорняков и глубокая вспашка зяби в конце сентября или в октябре. В районах лесостепи в отдельные годы летом и осенью под влиянием сухих ветров и высоких температур рано вспаханные поля с гребнистой поверхностью теряют много влаги. В результате снижается накопление питательных веществ и не прорастают сорняки. Поэтому в юго-восточной части Лесостепи экономически более выгодна вспашка в конце сентября с предшествующими ей лущением на глубину 8—10 см, боронованием и прикатыванием. В районах с лучшей влагообеспеченностью на полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, система зяблевой обработки включает лущение почвы дисковыми лущильниками в один-два следа одновременно с уборкой зерновых культур, лемешное лущение на глубину 12—16 см с одновременным прикатыванием через 10—20 дней после дискования, вспашку плугом с предплужником во второй половине сентября или в начале октября. Такая обработка почвы под сою, по данным ВНИИ кукурузы, обеспечивает урожай 16,3—18 ц/га, а в благоприятные годы — 24,6 ц/га.

В Краснодарском крае зяблевую обработку почвы после озимых проводят дифференцированно в зависимости от видового состава сорной растительности. На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, до вспашки поле лущат 1—2 раза: первый — на глубину

6—8 см, второй — на 10—12 см. Запаздывание с лущением на три—пять дней приводит здесь к сильному иссушению пахотного слоя, затрудняет последующую обработку и ухудшает физические свойства почвы. На взлущенном поле в течение послеуборочного периода в метровом слое почвы влаги было в 1,5 раза больше, чем на необработанном.

В южных степных районах этого края в летний период больше всего накапливается и сохраняется влаги на участках, где проведена ранняя лущевка дисковыми орудиями или плоскорезами с оставлением стерни и измельчением соломы на поверхности почвы. Такая мульча хорошо защищает пахотный слой от пересыхания, способствует накоплению в почве подвижных и доступных форм питательных веществ. При массовом появлении сорняков после нескольких лущений поле пахут на глубину 27—30 см. На участках, засоренных однолетними сорняками, применяется ранняя вспашка на 25—27 см с одновременным боронованием и последующей обработкой поля по типу полупара. При сильном засорении корнеотпрысковыми сорняками проводят лущение, и за 10—15 дней до вспашки поле обрабатывают гербицидом 2,4-Д. Затем поднимают зябь на глубину 30—32 см. Если сою размещают после кукурузы, то вслед за ее уборкой поле лущат дисковыми орудиями в один-два следа и пахут на глубину 25—27 см. Применение лущения при основной обработке почвы на черноземах Кубани повышает урожай. Так, на Кубанской опытной станции ВИРа при зяблевой вспашке без лущения урожай зерна сои составил 12,0 ц/га, при вспашке с лущением — 14,0 ц/га, кроме того, количество сорняков значительно уменьшилось. На тяжелых почвах временного избыточного увлажнения хорошие результаты дает почвоуглубление, разрушающее уплотненную прослойку, которая создается из мелкодисперсных частиц, вmyваемых в почву до подпахотного слоя.

В Воронежской области оптимальная глубина основной обработки почвы 20—22 см. На полях, сильно засоренных осотом розовым, проводят двукратное лущение: первое — дисковыми орудиями на глубину 6—8 см или корпусными лущильниками на глубину 8—10 см после уборки предшествующей культуры, второе — на глубину 12—14 см через две-три недели после первого, когда появятся всходы пшеницы, сорняков и побеги осо-

та. Зябь поднимают на глубину 25—27 см после второго лущения, когда образуются розетки осота. На участках, засоренных пыреем, основная обработка состоит из двукратного лущения почвы дисковыми лущильниками вдоль и поперек поля на глубину 10—12 см с последующей вспашкой на глубину не менее 25—27 см при появлении «шилец» пырея.

После уборки кукурузы и других поздних культур проводят глубокую зяблевую вспашку, которая в десятипольном севообороте применяется 2—3 раза в ротацию, а в восьмипольном — 1—2 раза.

В Поволжье почву лущат на глубину 6—8 см, а на полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками и заселенных личинками хлебных жуков, — на 10—12 см. На участках, сильно засоренных корнеотпрысковыми и глубококорневищными сорняками, в начале их массового отрастания проводят повторное лущение на глубину 10—12 см лемешными лущильниками. Через 10—15 дней после лущения поле пашут плугом с предплужником. В наиболее засушливых районах применяют обработку плоскорезами, в увлажненных районах почвы, склонные к уплотнению (темно-серые, выщелоченные), ежегодно рыхлят безотвальными плугами, а также плугами с вырезными отвалами и почвоуглубителями на 30 см. Каштановые почвы на глубине 25—35 см имеют уплотненный, плохо проницаемый слой. Разрушение его облегчает доступ воды в нижележащие слои. На черноземных почвах глубокая вспашка проводится один раз в три—пять лет, на каштановых — один раз в два-три года, в остальные годы пашут на глубину 25—27 см.

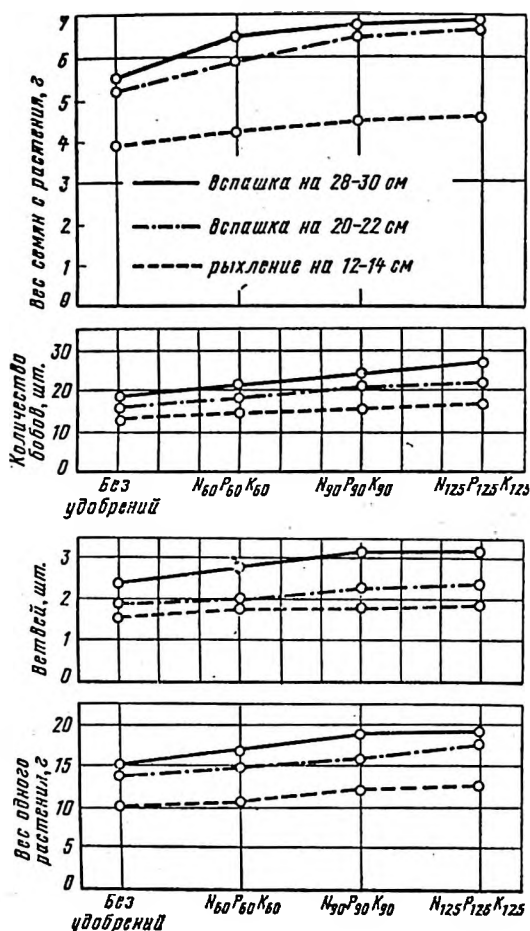
При выборе способа обработки почвы под сою нужно учитывать, что для большинства районов страны целесообразна разноглубинная обработка почвы в севооборотах, рекомендованы и применяются дифференцированные способы ее под пропашные культуры, озимые и яровые хлеба в зависимости от предшественников и других условий. Необходимо учитывать, что соя отрицательно реагирует на уплотнение пахотного слоя. Поэтому под нее проводят глубокую вспашку. И только на тех полях, где естественная плотность не выходит за рамки оптимальной (1,10—1,25 г/см³), почва имеет хорошую водопроницаемость, в ней мало сорняков, отпадает необходимость в глубоких и частых обработках. Исследования Куйбышевского сельскохозяйственного института свидетельствуют о том, что под посевами яро-

вых культур заметной разницы в сложении почвы весной и перед уборкой урожая не наблюдается, а почвозащитная обработка и без обработки не приводят к чрезмерному уплотнению черноземов, поэтому и объемный вес почвы остается в пределах оптимальных значений.

Зяблевая вспашка на глубину 28—30 см на обыкновенных черноземах степной зоны улучшает рост и развитие сои, способствует формированию большей листовой поверхности, лучшему ветвлению, образованию бобов, повышает эффективность минеральных удобрений и ее зерновую продуктивность (рис. 2).

Исследованиями ВНИИ кукурузы установлено, что на окультуренных, хорошо удобренных землях целесообразно пахотный слой почвы углублять до 28—30 см. Так, в среднем за три года урожай зерна сои при вспашке на 20—22 см на неудобренном фоне составил 15,6 ц/га, на среднем фоне—17,8, повышенном—19,6 ц/га; при вспашке на 28—30 см соответственно—16,5 19,5 и 21,4 ц/га; при поверхностном рыхлении на 12—14 см—11,7; 12,6 и 13,5 ц/га. Причем прибавка урожая от удобрений при поверхностном рыхлении на 12—14 см составила 1,8 ц/га, при вспашке на 20—22 см—4,0, на 28—30 см—4,9 ц/га.

В районах Северного Кавказа с продолжительным теплым послеуборочным периодом для выращивания сои важное значение имеет обработка ранней зяби по типу полупара. Сущность этого приема состоит в том, что после уборки раносозревающей предшествующей культуры поле в летне-осенний период обрабатывают 2 раза лушильниками на глубину 6—8 см, через две-три недели пахут на зябь с одновременным боронованием, затем, по мере появления сорняков, его культивируют или дискуют, а при выпадении осадков—боронуют. Полупаровую обработку применяют в Ставропольском и Краснодарском краях и других областях на полях, свободных от корнеотпрысковых сорняков и не подверженных эрозии. Чтобы повысить качество полупаровой обработки, применяют комбинированный пахотный агрегат, состоящий из лемешного плуга, волокуши, катка-комкодробителя. Такой агрегат, оборачивая пласт, одновременно дробит глыбы, выравнивает поверхность почвы, оставляя верхний слой в рыхлом состоянии, что обеспечивает лучшее сохранение влаги. При



Р и с. 2. Продуктивность сои в зависимости от глубины обработки почвы

хорошей разделке верхнего слоя почвы и более высокой влажности дружно прорастают сорняки, которые уничтожаются осенней культивацией. Если после уборки предшественника почва достаточно влажная и при вспашке хорошо крошится, не засорена многолетними сорняками, ее надо немедленно пахать на полную глубину с боронованием и прикатыванием кольчатыми катками. При вспашке сухой почвы нельзя получить

зять хорошего качества. Предварительно поле нужно взлущить.

В районах, подверженных водной и ветровой эрозии, обработку почвы по типу полупара не проводят. В таких условиях применяют плоскорезную обработку, которая включает два-три лущения культиватором-плоскорезом на глубину 10—12 см и глубокое (на 25—27 см) безотвальное рыхление глубокорыхлителем КПГ-250 или КПГ-2-150. Для лучшего перепревания стерни на плоскорезной зяби поздно осенью поле дополнительно обрабатывают дисковым лушильником. Лежащая стерня при этом полнее разлагается к весне, но меньше предохраняет почву от сноса пыльными бурями.

Чтобы предотвратить эрозионные процессы почвы, вызываемые потоками талых, дождевых, ливневых вод или ветрами, проводят обработки, которые резко уменьшают смыв перегнойного горизонта, вымывание из нее мелких почвенных частичек, элементов питания, понижают водопроницаемость и увеличивают испарение влаги. Учитывая особенности почвенно-климатических зон и крутизну склона в районах возможного развития водной эрозии, вспашку выполняют поперек склона с почвоуглублением или плугом с вырезными корпусами; проводят обработку почвы плоскорезами с оставлением стерни или комбинированную вспашку плугами с укороченными отвалами на первом и третьем корпусах; прерывистое бороздование с почвоуглублением; лункование на влажной почве одновременно со вспашкой, на глыбистой пашне — осенью после вспашки; лункование с почвоуглублением и др.

Вспашка поперек склона крутизной 2—3° и выше уменьшает сток воды в 3,5 раз, смыв почвы — в 15 раз. Поля со сложными склонами разбивают на части и в соответствии с направлением и крутизной склонов для каждой из них определяют противозэрозионную обработку.

Направление вспашки в районах недостаточного увлажнения выбирают так, чтобы она способствовала задержанию воды, а в переувлажненных — сбросу части ее и предупреждала водную эрозию. Планировку участка лучше проводить осенью. На легких почвах речных долин и увалов система обработки почвы должна носить противозэрозионный характер.

В южных районах РСФСР с большим вегетационным периодом участки после уборки сои на корм обрабаты-

вают плугом с предплужником в агрегате с кольчатыми катками или боровами и высевает озимые хлеба. Земли, чистые от сорняков, пахать глубоко нецелесообразно. Если после уборки сои почва не пересохла и не переувлажнена, под озимые культуры эффективна вспашка отвальными плугами в агрегате с кольчатыми катками или поверхностная обработка. В дальнейшем, по мере появления сорняков, проводят культивацию с боронованием, а после выпадения дождей — боронование. Выровненная и несколько уплотненная почва обеспечивает лучшее сохранение влаги, хорошую заделку семян и более дружные всходы.

После уборки скороспелых сортов сои на зерно в годы с достаточным количеством осадков почва не сильно уплотнена. Верхняя часть пахотного слоя к концу вегетации, как правило, обладает более высоким плодородием, так как именно в ней располагаются корни и клубеньки, содержащие азот, который они фиксируют из воздуха. Следовательно, если после сои высевает озимую пшеницу, озимую рожь, озимый ячмень, можно ограничиться поверхностной обработкой, при которой уменьшаются затраты энергии и сокращается время на подготовку почвы к посеву. При размещении после нее яровых культур поле пашут плугом с предплужником.

Возделывая сою в нашей стране и за рубежом (США, Канада, Бразилия, Румыния), стремятся к минимальной обработке почвы. Американские специалисты не только сокращают число обработок почвы, но и выращивают сою без обработки полей. Для заделки семян нарезают узкие бороздки сошниками сеялки и применяют высокоэффективные гербициды.

Сокращение или совмещение обработок почвы состоит не только в том, чтобы сократить количество применяемых приемов, но и свести к минимуму число проходов тракторных агрегатов по полю, так как каждый проход их — это не только расход средств, энергии, но и отрицательное влияние на свойства почвы (полосное уплотнение ее). Мощные и скоростные тракторы, комбинированные машины и орудия дают возможность за один проход вносить удобрения, гербициды и ядохимикаты, подготовить почву к посеву, засеять поле, выровнять и прикатать его.

Предпосевная обработка почвы включает раннев-

сеннее 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.

Ранняя весенняя обработка зяби под сою начинается с боронования тяжелыми, средними или легкими боровами, а также шлейфами, как только наступит физическая спелость почвы. Проводят его 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. Так, на Синельниковской селекционно-опытной станции в начале весенних полевых работ в слое 0—10 см запасы почвенной влаги уменьшились с 34 до 19,5 мм. На Эрастовской опытной станции на участке без боронования зяби из слоя 0—15 см за сутки испарилось в 3 раза больше влаги (10—21 т/га), чем на боронованном (3—7 т/га).

В соесеющих районах своевременное ранневесеннее боронование зяби имеет важное значение, когда сильные ветры иссушают почву. 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.

После ранневесеннего боронования зябь культивируют на глубину 10—12 см с одновременным боронованием. В районах с недостаточным увлажнением, чтобы полнее уничтожить всходы сорняков, почву после первой культивации прикатывают. Это повышает среднесуточную температуру в посевном слое на 1,5—3°. Прикатывание особенно важно в годы с засушливой и холодной весной на Дальнем Востоке. Так, в колхозе «Приамурье» Амурской области при обычных сроках посева с прикатыванием после первой культивации на 1 м² насчитывалось 91, а без прикатывания — 56 сорняков. Прикатывание после первой культивации вызвало бо-

лее дружное прорастание сорняков, которые полнее уничтожались второй предпосевной культивацией.

Технология предпосевной подготовки почвы под сою отличается по почвенно-климатическим зонам, а комплекс приемов и сроки их выполнения зависят от энергообеспеченности хозяйства, квалификации кадров, уровня культуры земледелия, наличия техники, гербицидов и др.

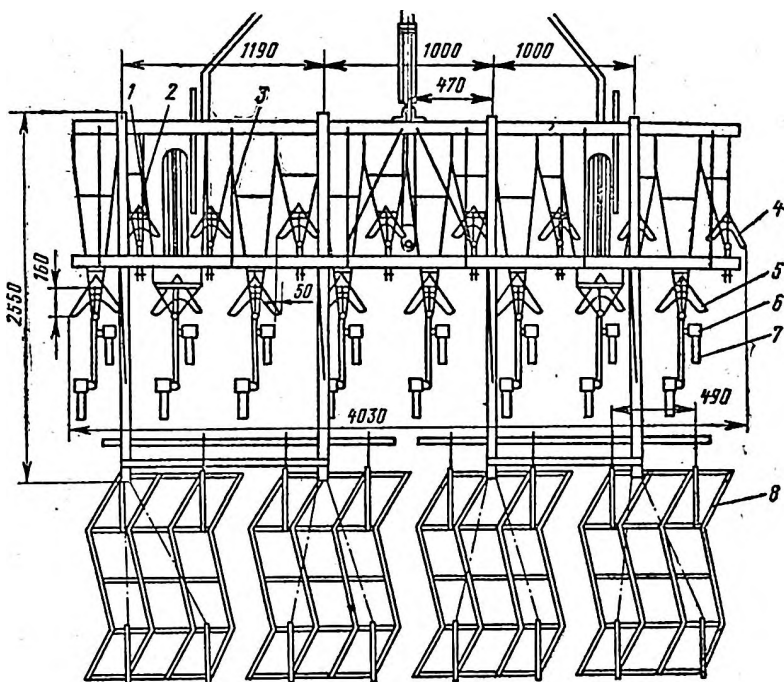
На Дальнем Востоке, например, предпосевная подготовка почвы под сою включает закрытие влаги ранней весной боронованием с одновременным прикатыванием, предпосевную культивацию или дискование. Хорошие результаты дает прикатывание почвы катком в конце апреля или начале мая. Оно улучшает контакт семян сорняков с почвой, повышает температуру верхнего слоя почвы, что ускоряет их прорастание, увеличивает количество проросших сорняков в 2—4 раза и повышает эффективность борьбы с ними. Поля, сильно засоренные корневищными сорняками (пырей, осот, полын и др.), прорастающими весной раньше однолетних яровых, обрабатывают культиваторами в двух направлениях. По мере подсыхания корневищ через один-два дня проводят боронование, чтобы не допустить их укоренения. Поля, засоренные однолетними яровыми сорняками, второй раз обрабатывают дисковыми лущильниками на глубину 6—8 см в двух направлениях с одновременным боронованием. Между предпосевной культивацией и посевом не должно быть разрыва во времени.

Ранее распространенная в дальневосточных районах соеосеяния весенняя предпосевная перепашка зяби, как правило, уменьшает эффект осенней послойной обработки в очищении полей. Она возвращает на поверхность плодородный слой, а вместе с ним и семена сорных растений, иссушает почву. В результате этого уже через неделю после перепашки влажность пахотного слоя уменьшается почти в 2 раза, урожай сои снижается на 1,8—2,1 ц/га. Глубокие предпосевные обработки сильно иссушают почву весной. В Приморье на уплотнившейся зяби, засоренной корнеотпрысковыми сорняками, нередко культивацию заменяют лущением на глубину 12—14 см, проводят вторую предпосевную культивацию на глубину 5—6 см с одновременным боронованием и прикатыванием.

На обыкновенных черноземах допосевное прикатывание почвы под сою обеспечивает более равномерную заделку семян, дружные всходы и высокий урожай. Этот прием особенно эффективен в годы с засушливой весной, когда в осенне-зимне-весенний период выпадает мало осадков и почва не успевает уплотниться. Предпосевное прикатывание выполняют кольчатыми, зубчатыми и ребристыми катками. Послепосевное прикатывание в годы с большим количеством осадков весной сильно уплотняет почву, создает корку, затрудняет вынос семядолей на поверхность и снижает полевую всхожесть семян. Однако при быстром подсыхании почвы и малом количестве осадков весной послепосевное прикатывание улучшает условия прорастания семян, повышает их полевую всхожесть. Так, урожай зерна сои при ранневесеннем бороновании зяби, двух допосевных культивациях без прикатывания составил 14,7 ц/га, с прикатыванием между культивациями — 15,8, с прикатыванием после посева — 17,0, с прикатыванием между культивациями и после посева — 17,3 ц/га.

В Краснодарском крае при внесении гербицидов допосевная обработка почвы под сою включает одну или две культивации с одновременным боронованием. Применение трефлана в дозе 1,5 кг/га (6 кг препарата) перед предпосевной культивацией позволяет сократить число обработок до и после посева с восьми-девяти до трех-четырех. Это способствует меньшему уплотнению почвы тракторами и почвообрабатывающими орудиями, сохранению ее структуры. На полях, свободных от зимующих сорняков и падалицы озимых, ограничиваются одной предпосевной культивацией на глубину 5—6 см. При сокращении числа обработок в допосевной период верхний слой почвы пересыхает меньше, всходы поздних однолетних сорняков появляются на семь—девять дней раньше, что позволяет полнее уничтожить их предпосевной культивацией. На полях, где имеются устойчивые к этому гербициду сорняки, проводят две культивации: первую — на глубину 6—8 см, вторую — на глубину 5—6 см непосредственно перед посевом.

Для предпосевной обработки почвы на Кубани лучшее орудие — культиватор с плоскорежущими лапами или односторонними лапами-бритвами. Дисковые и лемешные орудия вызывают сильное пересушивание верх-



Р и с. 3. Агрегат для предпосевной обработки почвы:

1 — рама культиватора КПГ-4; 2 — короткий грядиль; 3 — длинный грядиль; 4 — стрелчатые лапы с шириной захвата 270 мм; 5 — стрелчатые лапы с шириной захвата 330 мм; 6 — кронштейн для крепления пружинных зубьев; 7 — пружинный зуб; 8 — зубовая борова.

него слоя почвы. Лишь на полях, сильно засоренных многолетниками, целесообразно применять орудия без отвалов, которые хорошо подрезают сорняки. При этом обработку проводят на небольшую глубину с одновременным боронованием. На полях со стоячей стерней весной первую допосевную обработку выполняют обычными паровыми культиваторами или игольчатой дисковой бороной БИГ-3 на небольшую глубину, следующую предпосевную культивацию — паровыми культиваторами на глубину заделки семян. На участках с безотвальной обработкой, где с осени на поверхности оставлена измельченная стерня, весной достаточно провести одну предпосевную культивацию с боронованием. Чтобы тщательно выровнять поверхность поля, применяют комби-

нированный агрегат, состоящий из культиватора, кольчатых катков и шлейф-борон.

В Воронежской области, в зависимости от типа почвы, ее окультуренности и уплотнения, при ранневесеннем бороновании зяби применяют бороны и шлейфы или комплекс этих орудий, затем проводят две-три культивации с одновременным боронованием: первую — на глубину 8—10 см, последующие — на 6—8 см. Для быстрого и дружного прорастания сорняков после первой культивации почву прикатывают.

В Поволжье, по данным Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока, в годы с засушливой весной на незаборонованной зяби в период поспевания почвы (южный чернозем) испаряется за сутки в среднем 40—45 т/га воды. Поэтому подготовка почвы под посев сри и других поздних культур здесь включает ранневесеннее боронование зяби и две-три культивации. При посеве комбинированной сеялкой-культиватором количество обработок сокращается. В зависимости от погоды одновременно с культивациями участок прикатывают, чтобы полнее уничтожить корнеотпрысковые сорняки. Первый раз зябь культивируют на глубину 8—10 см, а культиваторами КПП-2,2, КПЭ-3,8 или корпусным лушильником — на 10—12 см. Предпосевную культивацию выполняют на глубину заделки семян. Участки, вспаханные безотвально, обрабатывают культиваторами КПП-2,2 и КПЭ-3,8.

В США, в районах с достаточным количеством осадков, весной почву боронуют и оставляют без обработки на три-четыре недели. За этот период сорняки прорастают. Тогда проводят культивацию или дискование. Однако такая система допосевной подготовки почвы возможна лишь в районах, хорошо обеспеченных влагой и при наличии эффективных гербицидов, применяемых в допосевной период и во время ухода за посевами.

Для основной и предпосевной подготовки почвы под сою используют дисковые лушильники, дисковые гидравлические бороны БДТ-7, БД-10. Вспашку выполняют четырех-, пяти-, восьмикорпусными плугами, агрегатируемыми с тракторами ДТ-75, К-701, Т-150. Предпосевную культивацию проводят культиваторами навесными КРН-4Г и прицепными КПП-4 и КП-4А. Чтобы повысить качество допосевной обработки почвы, в агрегат включают культиватор КПП-4, на котором в первом ряду установлены стрельчатые лапы с шириной захвата

270 мм, во втором ряду — с шириной 330 мм, в третьем — плоские С-образные пружинные зубья и бороны БЗСС-1,0 (рис. 3). Такой агрегат за один проход совмещает несколько операций и сокращает количество проходов. Для глубокой культивации трактор К-700 агрегатируется с четырьмя культиваторами КПГ-4, а на тяжелых почвах — с тремя. При агрегатировании двух культиваторов с трактором ДТ-75 рекомендуется жесткое соединение культиваторов. Спаренный агрегат обладает большой маневренностью, обеспечивает высокое качество обработки почвы и повышает производительность труда.

УДОБРЕНИЯ

Система удобрения сои включает основное удобрение, припосевное и подкормки, обеспечивающие потребность растений в элементах питания в течение вегетации, особенно в наиболее важные для формирования урожая периоды. Решающее значение имеет основное внесение минеральных удобрений в сочетании с органическими, известью и микроэлементами. В период вегетации, учитывая изменения пищевого режима почвы, интенсивность развития растений и потребность их в дополнительном питании, проводят подкормки.

Соя отличается высокой потребностью в питательных веществах и способностью с помощью клубеньков фиксировать свободный азот воздуха. Для формирования 1 ц семян она усваивает азота 7,7—10 кг, фосфора — 1,7—4,0, калия — 3,2—4 кг. В зависимости от типа и плодородия почвы для получения 22,5 ц/га зерна без внесения удобрений соя потребляет азота 173 кг, фосфора — 42, калия — 76 кг. При внесении удобрений для формирования урожая 33 ц/га ей необходимо азота 224—250 кг, фосфора — 63, калия — 101, кальция — 73, магния — 34, серы — 22,3 кг, микроэлементов — 2,4 кг.

Соя неравномерно усваивает питательные вещества: от всходов до цветения азота — 6—16%, фосфора — 8,4—12,3, калия — 9—23,8, кальция — 10—11, магния — 6—8%. Остальное количество питательных веществ используется соей от начала формирования до налива зерна. Максимальное количество азота она потребляет в фазы цветения и формирования бобов, фосфора — в период формирования бобов, калия — через 87—95 дней

после всходов, что совпадает с максимальным расходом азота, кальция — на 70—80-й день после всходов, магния — на 73—80-й день, серы — в фазу формирования бобов. В начальные фазы роста и развития соя использует питательные вещества из семядолей и развивается медленно. Внесение удобрений обеспечивает благоприятные условия для развития естественной способности растений усваивать азот воздуха с помощью клубеньковых бактерий. Прибавка урожая от удобрений на разных типах почв в богарных условиях колеблется от 1,6 до 7,5 ц/га, в орошаемых — от 3,9 до 11 ц/га и больше.

Органические и минеральные удобрения. Соя отзывчива на внесение органических удобрений. Однако в районах Дальнего Востока их применяют в ограниченном количестве и чаще всего в виде сидератов. В районах клеверосеяния рекомендуется отаву после первого укоса запахивать на удобрение. В европейской части СССР под сою вносят навоз.

На Северном Кавказе, Украине и в Молдавии урожай сои значительно повышается при запахивании навоза осенью под зябь. Так, на осолоделых черноземах Носовской опытной станции при внесении 20 т/га навоза получено 20 ц/га сои, без удобрений — 10 ц/га. Навоз увеличивает урожай сои на 3,1—5,6 ц/га и больше. По данным Кировоградской областной государственной сельскохозяйственной опытной станции, внесение 20 т/га навоза увеличивает количество клубеньков на растениях сои на 29,6%, бобов — на 10,2%, количество семян на одном растении — на 10,9%, вес зерна — на 55%.

Под сою необходимо использовать полное минеральное удобрение, а на кислых почвах — в сочетании с известью. Дозы удобрений устанавливают в хозяйстве для каждого поля в зависимости от плодородия почвы. Полное минеральное удобрение дает наибольший эффект, когда его вносят при оптимальном соотношении элементов питания. Лучшее соотношение питательных веществ по действующему веществу: на 1 часть азотных удобрений приходится 1,5—2 части фосфорных и 0,5—1 часть калийных. Для этой культуры наиболее эффективны следующие дозы удобрений: азотных — 30—60, фосфорных — 60—90, калийных — 30—45 кг д. в. на 1 га. Лишь на аллювиальных (наносных) почвах оптимальное соотношение удобрений близко к единице: $N_{45} - 60P_{60}K_{45} - 60$.

Соя хорошо использует органические удобрения и их последствие. Так, на полях Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства 30—40 т/га навоза в первый год повышали урожай на 2,5—6 ц/га, а соя, идущая шестой культурой после пара, удобренного 40 т/га навоза, дала прибавку 2 ц/га по сравнению с посевом по неудобренному пару. В среднем за восемь лет в Амурской области 18 т/га навоза, внесенные в пар, даже после двухлетнего посева зерновых культур повысили урожай сои на 1,4 ц/га. Аналогичные данные получены в США (штат Айова), где в севообороте с кукурузой и овсом в среднем за 12 лет без органических удобрений получили сои 18 ц/га, а при внесении 9—22 т/га навоза — 22,3—25,3 ц/га.

Биологическая фиксация азота и азотное питание сои зависят от образования клубеньков, которые способны фиксировать $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ азота, потребного растениям. Исследователи утверждают, что с помощью клубеньковых бактерий растения удовлетворяют свою потребность в азоте. Однако исследованиями доказано, что соя положительно реагирует на небольшие, так называемые «стартовые» дозы азотных удобрений, особенно на тяжелых, переувлажняемых почвах и в орошаемых условиях. На внесение фосфора соя отзывается хорошо. Калийные удобрения на урожай влияют слабее.

На Дальнем Востоке прибавки урожая от внесения минеральных удобрений достигают 7,5 ц/га. Удобрения повышают урожай сои на малогумусных бурых лесных и дерново-аллювиальных почвах. На гумусных, лугово-черноземовидных, лугово-бурых, лугово-глеевых их эффективность не постоянна и зависит от климатических условий, реакции сорта и других факторов. Так, ранние заморозки в отдельные годы (1967) частично повреждают посевы сои, в другие годы (1968) пониженные температуры затягивают вегетацию и ослабляют действие удобрений. Эффективность удобрений повышается в годы с благоприятным распределением осадков в период вегетации. В Амурской области, например, переувлажнение в мае бывает редко, обычно избыточное количество осадков (214 мм) выпадает в июле или августе. Бывают годы с нормальной влагообеспеченностью, реже — засушливые; в отдельные месяцы случаются засушливые периоды. Неравномерность выпадения осадков сказывается на питательном режиме почв, эффективности использования удобрений. В годы

с нормальным увлажнением прибавка от удобрений выше, чем в годы с недостаточным увлажнением; в засушливые годы их отдача резко снижается.

В Амурской области для сои наиболее пригодны лугово-черноземовидные почвы, где урожай составляет 15,0—20,0 ц/га. При внесении полного минерального удобрения получают прибавку 4,0 ц/га и больше. Лугово-глеевые, бурые лесные и бурые аллювиальные почвы характеризуются меньшим плодородием, повышенной кислотностью. На этих почвах сои без удобрений получают 7—9,0 ц/га, на удобренных полях—на 3,0—6,5 ц/га больше. Лучшие результаты здесь дают фосфорные удобрения, однако наибольшие урожаи сои получают при внесении полного минерального удобрения. Азотные удобрения необходимы в начале роста и развития растений, если в почве недостаточно минерального азота, а также во второй половине вегетации для формирования зерна, если на корнях мало клубеньков.

В Амурской области рекомендуется вносить на подзолисто-бурых лесных и лугово-бурых оподзоленных почвах $N_{30}P_{60-90}K_{30}$, на лугово-черноземовидных— $N_{30}P_{60-90}$, на пойменных аллювиальных, бурых лесных, луговых глеевых— $N_{30}P_{60-90}$. Такие дозы удобрений обеспечивают приросты урожаев соответственно: 4,2, 3,3—4,0; 1,4; 4,9; 4,7 ц/га. По данным научных учреждений, увеличение дозы фосфора до P_{90} повышает прибавку урожая до 6,2—7,5 ц/га.

В Хабаровском крае лучшие результаты получают при выращивании сои на бурых подзолистых почвах. На лугово-бурых оподзоленных, светло-бурых оподзоленных, лугово-глеевых получают меньший урожай, на бурых лесных оподзоленных почвах—самый низкий. Однако прибавка урожая от минеральных удобрений на них составляет 3—4 ц/га. На этих почвах целесообразно вносить $N_{30-40}P_{60-90}$ и $N_{30-40}P_{60-90}K_{30-45}$.

В Приморском крае около 80% пахотных земель имеет низкую обеспеченность подвижным фосфором, а буро-подзолистые, лугово-бурые оподзоленные и другие типы почв, хотя и содержат значительные запасы фосфора, но в подвижной форме—ничтожное количество его. К тому же в районах возделывания сои весна, как правило, холодная и ветреная, почва оттаивает медленно, а в более глубоких слоях—до конца мая—начала июня. В этот период микробиологические процессы в почве протекают вяло и слабо накап-

ливаются в ней питательные вещества. Поэтому без удобрения растения сои в начале медленно растут, голодают, болезненно переносят неблагоприятные условия весны. Признаки фосфорного, а во многих случаях и азотного голодания в этот период заметно проявляются, особенно на буро-подзолистых маломощных тяжело-суглинистых почвах. В начале июня интенсивность биологических процессов в почве заметно возрастает и достигает максимума в июле — августе, когда соя проходит фазы цветения, формирования и налива бобов, а водно-воздушный и тепловой режимы почвы складываются наиболее благоприятно для жизнедеятельности микроорганизмов. В почве накапливаются наибольшие запасы элементов питания в легкодоступной для растений форме. Учитывая особенности климата этого края, разницу в плодородии почвы, ученые рекомендуют на буро-подзолистых, лугово-бурых оподзоленных и луговых глеевых почвенных разностях вносить $N_{30}-_{60}P_{60}-_{90}K_{30}-_{45}$, на аллювиальных наносных — $N_{45}-_{60}P_{60}K_{45}-_{60}$. От внесения таких удобрений прибавка урожая на лугово-бурых оподзоленных и лугово-глеевых почвах достигает 3,2 ц/га, на буро-подзолистых — 4,5 ц/га.

В европейской части СССР под основную обработку вносят $N_{40}-_{60}P_{60}$, на слабокислых и кислых почвах проводят известкование, что обеспечивает увеличение урожая на 2,5 ц/га. Однако эффективность удобрений здесь зависит от условий влагообеспеченности. Исследования показали, что урожай зерна сои без минеральных удобрений составил 15,7 ц/га, при внесении $P_{60}-_{19,0}$, $N_{60}P_{60}-_{18,4}$, $N_{60}K_{60}-_{16,2}$, $P_{60}K_{60}-_{19,8}$, $N_{60}P_{60}K_{60}-_{19,2}$ ц/га. На темно-серых почвах при посеве после яровой пшеницы в среднем за два года при внесении $P_{45}K_{45}$ сои получили 17,2 ц/га, $N_{45}P_{45}K_{45}-_{18,6}$, без удобрений — 14,2 ц/га. Под влиянием минеральных удобрений содержание протеина в зерне увеличивалось на 3,0—6,0%, а жира уменьшалось на 2,2—3,5%.

Органические и минеральные удобрения лучше всего вносить под зяблевую вспашку, так как при мелкой заделке они менее эффективны. Приемы и способы внесения удобрений определяются зональными особенностями, уровнем плодородия почв, особенностями сорта. Наибольшая прибавка урожая получена при заправке фосфорных и калийных удобрений плугом, азотных — весной культиватором. Урожай сои без удо-

брений составил 14,8 ц/га, при внесении фосфорно-калийных удобрений осенью под зяблевую вспашку — 16,4 ц/га, при заделке бороной — 15,2 ц/га, культиватором — 15,1 ц/га (ВНИИ сои). В Приморском крае хорошие результаты получают при локальном внесении основного удобрения. Так, прибавка урожая зерна сои Приморская 529 при разбросном внесении $N_{45}P_{45}$ под культивацию составила 1,8 ц/га, а при локальном на глубину 10—12 см — 4,4 ц/га; самая низкая эффективность их была при заделке боронами.

Распределение полной дозы минеральных удобрений ($N_{30-60}P_{60-90}K_{60-30}$) в несколько приемов не увеличивало урожай по сравнению с участками, где их вносили осенью в один прием под вспашку. Так, во Всесоюзном научно-исследовательском институте кукурузы урожай зерна сои в среднем за три года без удобрений составил 16,7 ц/га, при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ осенью под зяблевую вспашку — 20,5; $\frac{2}{3}$ удобрений под вспашку + $\frac{1}{3}$ в рядки при посеве — 19,8; $\frac{1}{3}$ под вспашку + $\frac{1}{3}$ в рядки при посеве + $\frac{1}{3}$ в подкормку — 20,4 ц/га.

Научными исследованиями и опытом передовиков доказана эффективность локального применения минеральных удобрений при глубине заделки 10—22 см. Так, соя Приморская 529 без удобрений дала 12,9 ц/га, при внесении $N_{60}P_{90}K_{90}$ вразброс под культивацию — 15,0; $N_{60}P_{90}K_{60}$ локально-ленточным способом — 18; $N_{120}P_{120}K_{120}$ вразброс под культивацию — 17,2; $N_{120}P_{120}K_{120}$ локально-ленточным способом — 20,4 ц/га. Удобрения, внесенные вразброс или мелко заделанные в почву культивацией, попадают в основном в слой 0—5 см, где создают благоприятные условия для прорастания и развития сорняков, количество которых при этом увеличивается в 1,5—2, а вес в 4—4,5 раза по сравнению с более глубокой заделкой при локальном способе.

В Приморском крае на буро-подзолистых, лугово-бурых и лугово-глеевых почвах с повышенной кислотностью (рН 4,3—4,8, по механическому составу тяжелые суглинки и глины), содержащих большое количество полуторных окислов железа, алюминия и марганца, очень эффективен локальный способ внедрения удобрений на глубину 10—22 см. При локально-ленточном способе удобрения заделывают в глубокий слой почвы, меньше иссушаемый, при этом образуются очаги высокой концентрации подвижных фосфатов, кото-

рые легко усваивает корневая система сои. К тому же, заделанные глубже удобрения меньше доступны для сорняков, прорастающих из верхнего слоя почвы. Соя же успевает хорошо развиться и заглушить их. При локально-ленточном внесении удобрений количество сорняков в посевах сои в 1,5—2 раза меньше, чем при разбрасывании под культивацию, эффективность удобрений повышается в 2 раза, коэффициент использования из них питательных веществ — на 15—35%. Рост урожая зерна сои при этом способе происходит за счет увеличения на растениях количества бобов, семян и их веса. Так, вес растений увеличивается на 54%, высота — на 21, количество бобов — на 61, семян — на 81, масса 1000 семян — на 3,4; вес зерна — на 63%.

Соя хорошо использует последствие удобрений, внесенных под предшествующие культуры, особенно в повышенных дозах. Росту урожая сои способствует внесение удобрений под все культуры севооборота. В большинстве типов севооборотов используют азотно-фосфорное, а на почвах, бедных калием, — и калийное удобрение: для Амурской области — $N_{0-30}P_{20-90}K_{0-60}$, для Приморского края — $N_{45}P_{60-90}K_{30-45}$, в европейской части СССР — $N_{30-45}P_{60-90}K_{0-60}$ (в зависимости от содержания в почве элементов питания). Однако основное удобрение не всегда полностью обеспечивает потребность растений в элементах питания в период вегетации, что вызывает необходимость внесения их при посеве и в подкормку.

Припосевное рядковое внесение минеральных удобрений повышает содержание в почве элементов питания, улучшает пищевой режим в начале вегетации растений в течение первых 20—30 дней. На Дальнем Востоке припосевное внесение удобрений сбоку на 4—5 см и на 2—3 см глубже рядка не снижает полевую всхожесть семян, улучшает пищевой режим и повышает урожай на бурой лесной почве на 3,7 ц/га, на подзолисто-бурой лесной — на 2,6, лугово-черноземовидной — на 1,8 ц/га. В Тамбовском районе Амурской области внесение P_{15} в рядки увеличивает урожай сои сорта Амурская 310 на 2 ц/га, сорта Смена — на 2,4 ц/га. При сочетании основного удобрения с рядковым прибавка урожая составляет 6,0 ц/га. Однако все формы простых и сложных удобрений при внесении в смеси с семенами снижают их полевую всхожесть. Самое токсичное

действие оказывают азотные удобрения — сульфат аммония и аммиачная селитра. При внесении в один рядок с семенами P_{15} всхожесть их снижается на 28—30%, при P_{30} — на 44—56%.

Рядковое внесение фосфорных и калийных удобрений оказывает меньшее влияние на полевую всхожесть семян. Из фосфорных удобрений токсическим действием обладает суперфосфат, который в дозе P_{15} снижает всхожесть на 9%, P_{30} — на 17, P_{60} — на 46%. Другие виды фосфорных удобрений (фосфоритная мука и преципитат) не оказывают заметного отрицательного действия на прорастание семян. От рядкового внесения K_{15} вместе с семенами полевая всхожесть снижается на 7%, K_{30} — на 20%.

Заметно усиливается токсичность удобрений при внесении в один рядок с семенами сульфата аммония, суперфосфата и хлористого калия. Так, в Приморском крае при высеве $N_{15}P_{15}K_{15}$ в один рядок с семенами полевая всхожесть семян сои снизилась на 22%, $N_{15}P_{30}K_{15}$ — на 79%, $N_{30}P_{60}K_{30}$ — на 88%. Чтобы избежать прямого контакта удобрений с семенами их вносят комбинированными сеялками сбоку и глубже семян. Создание почвенной прослойки в 3—5 см между удобрениями и семенами снижает или вовсе устраняет отрицательное действие солей на прорастание семян. На расстоянии 6—7 см повышенные дозы удобрения не оказывают токсического действия на прорастание семян.

Полное минеральное удобрение при внесении в рядки с семенами повысило урожай на 2,1 ц/га, при заделке сбоку рядков на расстоянии 5—7 см — на 3,7 ц/га.

Одновременно с семенами сои в рядки на большинстве почв высевают двойной гранулированный суперфосфат или аммофос (15—20 кг/га д. в.). Сложные комплексные удобрения, содержащие азот, фосфор и калий, целесообразно использовать как основное удобрение, не вносить его нужно локально-ленточным способом с помощью КРН-4,2, КРН-2,8, КОН-2,8, а также туковывсевающих аппаратов, устанавливаемых на плугах и зерновых сеялках.

В Амурской области (по данным ВНИИ сои) без удобрений получили сои 18,0 ц/га, при внесении во время сева двойного гранулированного суперфосфата — 19,2, аммофоса — 20,3, карбоаммофоса — 19,6 ц/га. Однако при локальном использовании аммофоса необходимо строго соблюдать его дозу, так как повышение ее ведет

к снижению полевой всхожести семян. При внесении аммофоса (30 кг д. в. по фосфору) урожай повышается на 2,3 ц/га, при увеличении дозы до 60 кг P_2O_5 снижается полевая всхожесть семян на 19%, при 90 кг/га P_2O_5 посевы изреживаются на 35—40%, урожай снижается на 3,8—8,0 ц/га. ВНИИ сои сконструирован специальный комбинированный сошник, позволяющий одновременно высевать удобрения и семена, не снижая их всхожесть.

Удобрения под сою в дальневосточных районах вносят в почву локально-ленточным и рядковым способами в два-три приема: основное (NPK) — под вспашку на глубину 10—22 см и культиваторами-растениепитателями КРН-4,2, оборудованными туковысевающими аппаратами; при посеве сои — в рядки малыми дозами (15—20 кг/га P_2O_5) двойной суперфосфат или диаммофос, размещая их сбоку или глубже семян.

Своевременные подкормки устраняют голодание растений в определенные фазы их развития, повышают урожай. Внекорневая подкормка в фазы цветения и налива бобов порошковым суперфосфатом (1 ц/га) повышает урожай на 2—3 ц/га, увеличивает масличность семян — на 0,2—1,2%, содержание протеина — на 0,1—1,4%, массу 1000 семян — на 3—15 г.

Во ВНИИ сои выявлены признаки для диагностики потребности растений в элементах питания по фазам их роста и развития. В период массового образования бобов растения поглощают в 2—3 раза больше питательных веществ, чем в фазу бутонизации. С помощью лаборатории Магницкого в клеточном соке черешков определяют содержание элементов питания; нормальным считается для нитратного азота — 250—400 мг/кг, фосфора — 40—60, калия — 250—300 мг/кг. При меньшем содержании этих элементов в соке растений требуется подкормка.

Необходимость в подкормке определяют и по внешнему виду растений. При недостатке азота замедляется рост сои, окраска листьев изменяется от светло-зеленой до зеленовато-желтой. Недостаток фосфора также задерживает рост растений, листья приобретают удлиненную форму, зеленую или темно-зеленую окраску. При недостатке калия на краях листьев, начиная с нижних, появляются пожелтевшие участки, которые постепенно отмирают.

На Дальнем Востоке, особенно в Приморском крае,

где в период образования и налива бобов наблюдается повышенная влажность воздуха, эффективна внекорневая подкормка сои пылевидным суперфосфатом. Такая подкормка на 30—50% увеличивает вес клубеньков, повышает их азотфиксирующую способность и улучшает азотное питание растений. Суперфосфат в дозе 1 ц/га обеспечивает прибавку урожая зерна на 2 ц/га.

Внекорневые подкормки порошковидным суперфосфатом в Амурской области в последние годы проводят на больших площадях, урожай при этом повышается на 2—3,7 ц/га. В колхозе имени Чапаева Амурской области урожай от внекорневой подкормки повысился на 2,7 ц/га, в совхозе «Куприяновский» — на 2,1, в совхозе «Томский» — на 3,1, в опытном хозяйстве ВНИИ сои — на 2,3, в колхозе «Заря» — на 3,2 ц/га. Внекорневые подкормки суперфосфатом увеличивают масличность семян на 0,5—1,2%, содержание протеина — на 0,6—1,4%, массу 1000 семян — на 3—15 г.

В США (штат Айова) в течение 15 лет изучали способы внесения удобрений под сою. Установлено, что на фоне высокой урожайности и культуры земледелия в период налива зерна эффективны подкормки жидкими комплексными удобрениями при соотношении элементов питания $N:P:K:S = 10:1:3:0,5$. Они позволили поднять урожайность с 35 до 51 ц/га. Особенно эффективны такие подкормки в условиях жаркого лета.

При корневых подкормках удобрения вносят культиваторами-растениепитателями в междурядья на глубину 8—12 см до смыкания рядков сои. Если посеvy сои не получили полную дозу основного удобрения, проводится подкормка фосфорными или азотно-фосфорными удобрениями. Оптимальные дозы азотных удобрений — 15—25, фосфорных — 30—40 кг/га д.в. Лучшими формами удобрений для подкормки являются суперфосфат двойной, аммофос, диаммофос, нитрофос, мочевины и др. На бедных буро-подзолистых и буро-лесных почвах при отсутствии основного удобрения целесообразно провести две подкормки: первую — в начале цветения, вторую — в фазу полного цветения. При соблюдении системы удобрений, сочетающей основное, припосевное внесение и подкормки, получают до 25,3—26,4 ц/га зерна сои.

Бактериальные удобрения. В старых районах производства сои на Дальнем Востоке в почве имеется большое количество спонтанных клубеньковых бактерий сои. Однако симбиотические взаимоотношения между бакте-

риями и растениями сои бывают нарушены. В европейской части СССР, где в настоящее время расширяют посевы сои, в почве чаще отсутствуют активные соевые клубеньковые бактерии и без обработки семян нитрагином клубеньки на ее корнях не образуются. Поэтому как в старых, так и в новых районах возделывания этой культуры необходимо применять бактериальные удобрения (нитрагин), которые способствуют образованию на корнях клубеньков, усиливают азотфиксирующую деятельность растений (рис. 4). На Северном Кавказе нитрагин эффективен в районах с достаточным увлажнением, а в степных районах он повышает урожай в годы с хорошей влагообеспеченностью. Особенно действенна инокуляция на полях, где соя раньше не возделывалась или высевалась очень давно.

При использовании нитрагина уменьшается вынос

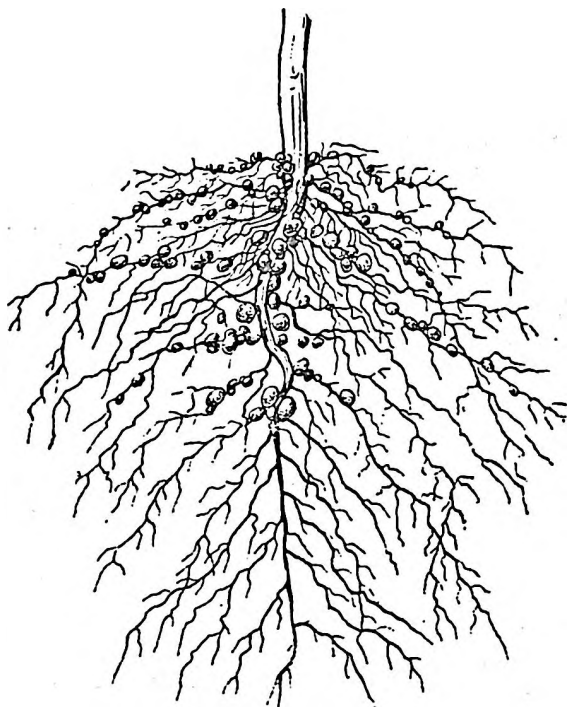


Рис. 4. Клубеньки на корнях сои при обработке семян нитрагином

азота из почвы. Благодаря инокуляции доля биологического азота повышается с 50% до 75—80% от общего количества. Фиксация азота клубеньковыми бактериями и поступление его в растение наиболее интенсивно идет во время цветения и формирования бобов. Позднее жизнедеятельность бактерий и усвоение биологического азота соей постепенно снижается, однако сохраняется до начала пожелтения листьев. Активные клубеньки обычно розовые, крупные и плотные, неактивные — желтые, мелкие, вялые, часто сморщенные. Неактивные клубеньковые бактерии становятся паразитами на растении.

Расы соевых клубеньковых бактерий специфические, вступают в симбиоз только с этой культурой. Оптимальные условия для размножения и симбиотической фиксации бактерий — нейтральная реакция почвенного раствора, влажность почвы 60—70% ППВ, достаточная освещенность, незначительное содержание минерального азота, рыхлый пахотный слой, хорошая аэрация почвы, температура 24—25°, достаточное количество бактерий на семенах, активное проникновение их внутрь корневых волосков, высокая активность фотосинтеза. На тяжелых, бесструктурных и кислых почвах клубеньки развиваются плохо. Критическая кислотность почвы для клубеньковых бактерий pH 4,2. После уборки бактерии в течение двух-трех лет (иногда до десяти) сохраняют в почве высокую жизнедеятельность. На сильнооподзоленных почвах они образуются преимущественно в слое 0—5 см, на черноземах с нейтральной реакцией почвенного раствора — в слое 0—15 см.

Азотфиксирующая активность клубеньковых бактерий изменяется в зависимости от физиологического состояния растений, фазы их развития, условий выращивания. До начала фиксации бактериями минеральный азот почвы в умеренных дозах не угнетает, а даже стимулирует развитие клубеньков. В период активной работы чрезмерное питание легкорастворимыми формами азота вызывает преждевременное старение бактерий, сдерживает образование новых бактериоидов. В начале образования бобов фиксация атмосферного азота клубеньками уменьшается и растениям нужен минеральный азот. Для нормального роста и развития бактерий необходимы фосфор, калий, кальций, магний, молибден, бор, сера, кобальт и др. Клубеньковые бактерии сои чувствительнее к гербицидам, чем бактерии люпина и

гороха. Однако оптимальные дозы гербицидов, рекомендуемые для посевов сои, не уменьшают их количество.

Изучение инокуляции на Дальнем Востоке показало, что нитрагин, приготовленный на штаммах бактерий, выделенных из клубеньков сои, отобранных в Амурской области, обеспечил относительно высокие прибавки (1,4—2,9 ц/га) только в отдельные годы. Слабую эффективность изготовляемого почвенного нитрагина можно объяснить достаточно активной азотфиксацией спонтанных клубеньковых бактерий. В лугово-черноземовидных почвах содержатся бактерии, которые способствуют образованию клубеньков на корнях. Величина урожая определяется активностью клубеньковых бактерий, плодородием почвы, сочетанием тепла, света и влаги. На полях, куда соя возвращается через три-четыре года, хорошие результаты дает нитрагин, приготовленный на штаммах, превосходящих по активности бактерии, имеющиеся в почве.

Высокую эффективность на лугово-черноземовидной почве получают при использовании сухого нитрагина в сочетании с молибденом. Так, урожай сои без нитрагина составил 18,5 ц/га, при обработке сухим нитрагином (штамм 646) и молибденом — 20,7 ц/га. В условиях Приморья нитрагин в отдельных случаях повышает урожай сои на 2,5—8 ц/га. Нитрагин в географической сети опытов обеспечивал прибавку урожая в 17 случаях из 21 в среднем 3,6 ц/га. В новых районах возделывания сои нитрагин увеличивает урожай зерна на 5,0 ц/га, зеленой массы — на 47,0 ц/га.

Искусственное заражение почвы клубеньковыми бактериями не влияет на развитие сои, однако листья растений из инокулированных семян отличаются темно-зеленой окраской, лучшим ростом и более высокой продуктивностью фотосинтеза. Исследования ВНИИ кукурузы показали, что его эффективность на неорошаемых землях в значительной степени зависит от условий влагообеспеченности и сортовых особенностей культуры (табл. 5).

В Краснодарском крае обработка семян сои нитрагином увеличивает урожай зерна во влажные годы на 2,5—3 ц/га; в Саратовской области на темно-каштановых почвах — на 3 ц/га, нитрагином и раствором молибденово-кислого аммония — на 4,2 ц/га. Для смачивания 1 ц семян сои расходуют 20—25 г молибденово-кислого аммония, растворенного в 1—1,2 л теплой воды.

Таблица 5

УРОЖАЙ ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ СОРТОВ СОИ
ПРИ ПОСЕВЕ ОБЫЧНЫМИ И ИНОКУЛИРОВАННЫМИ СЕМЕНАМИ

Год	Осадки за год, мм	Урожай, ц/га					
		Днепро́вская 12		Кировогра́дская 3		ВНИИСК 1	
		без иноку- ляции	с ино- куля- цией	без иноку- ляции	с ино- куля- цией	без иноку- ляции	с ино- куля- цией
1969	541	12,6	12,9	10,8	11,5	10,2	10,6
1970	557	22,3	24,1	21,6	23,9	13,6	16,9
1971	430	13,6	15,0	13,1	14,6	10,1	12,0
1972	441	8,1	8,8	7,2	8,0	4,9	5,6
1973	572	18,7	21,4	17,6	20,8	16,9	19,1
1974	455	21,9	24,7	20,8	22,8	18,1	21,9
1975	375	7,8	7,5	6,8	7,2	4,5	4,9
Среднее	482	15,0	16,3	13,9	15,5	11,2	13,0
Во влажные годы (1970, 1973, 1974)	528	20,9	23,4	19,8	22,5	16,2	19,3
В засушли- вые годы (1972, 1975)	408	7,7	8,2	7,0	7,6	4,7	5,3

Для каждой почвенно-климатической зоны выделяют активные штаммы клубеньковых бактерий. Установлено, что наибольшая прибавка урожая различных сортов сои получена при совместном действии минеральных и бактериальных удобрений (табл. 6).

Таблица 6

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА УРОЖАЙ ЗЕРНА СОИ НА ОБЫКНОВЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ
(ВНИИ кукурузы)

Доза удобрений	Урожай, ц/га					
	Днепро́вская 12 (среднеранний)		Кировогра́дская 3 (среднеспелый)		ВНИИСК 1 (позднеспелый)	
	без нит- ратина	с нитра- гином	без нит- ратина	с нитра- гином	без нит- ратина	с нитра- гином
Без удоб- рений	15,4	16,7	13,6	14,6	9,5	11,3
P ₆₀	17,7	19,5	14,8	18,6	10,4	12,8
N ₆₀ P ₆₀	17,5	18,9	15,3	17,8	10,1	13,5
N ₆₀ K ₆₀	15,6	17,1	13,9	15,3	9,4	10,8
P ₆₀ K ₆₀	17,9	20,8	15,1	18,7	10,9	14,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	18,5	20,5	15,7	17,8	11,7	14,3

Инокуляция семян сои перед посевом способствует не только повышению урожая зерна и зеленой массы, но и увеличивает содержание протеина и каротина. Так, в зеленой массе на посеве инокулированными семенами протеина было на 3,2% больше, чем без инокуляции, каротина в листьях — на 45,6 мг/кг сухого вещества.

Хранение семян, обработанных нитрагином, снижает урожай зерна на 2—4 ц/га. Через 12 ч после обработки количество бактерий уменьшается более чем в 3 раза по сравнению с первоначальным. Поэтому семена свежизготовленным нитрагином обрабатывают непосредственно перед посевом. Если клубеньки на корнях не образуются из-за плохого качества нитрагина, то соя вместо биологической фиксации азота из воздуха потребляет его из почвенного раствора, причем в больших количествах, чем другие культуры, и становится плохим предшественником в севообороте.

Хранят нитрагин в сухих темных помещениях, так как при прямом попадании солнечных лучей бактерии погибают. Для обработки значительных количеств семян используют после предварительной очистки машины для протравливания зерна.

Инокуляция семян сводится к следующему: гектарную дозу нитрагина разводят в 1 л воды, полученной суспензией опрыскивают семена и затем их тщательно перемешивают. Семена обрабатывают под навесом, чтобы избежать попадания на них прямых солнечных лучей, вызывающих гибель бактерий. Высевают обработанные семена в этот же день. На дерново-подзолистых почвах для разведения нитрагина вместо воды применяют 0,1%-ный раствор молибденовокислого аммония или опудривают семена сухим молибдатом аммония из расчета 25—50 г, или молибдата аммония-натрия — 40—50 г на гектарную норму семян. Препараты молибдена и нитрагин смешивают и обрабатывают семена непосредственно перед посевом, однако дозу бактериальных удобрений при этом увеличивают.

Семена протравливают ядохимикатами не позже, чем за 15—20 дней до обработки их нитрагином.

Микроэлементы. В дальневосточных районах, особенно на кислых почвах, соя испытывает недостаток в молибдене, а на легких почвах — в боре. Эти микроэлементы увеличивают содержание хлорофилла в листьях растений, повышают интенсивность дыхания и фотосинтеза. В Приморье на дерново-подзолистых почвах при-

бавка урожая от внесения молибдена составляет 1,5—4,6 ц/га, при урожае без молибдена — 16,9 ц/га.

В почвах Амурской области молибдена содержится 1,3—1,5 мг/кг, подвижного—0,09—0,20 мг/кг. Для нормального развития растений его требуется 0,45—0,80 мг/кг. Обработка семян молибдатом аммония (25—50 г на гектарную норму семян) увеличивает урожай сои на 1,4—4,8 ц/га, в отдельных случаях — на 8,1 ц/га. Под влиянием молибдена в начале цветения листья приобретают темно-зеленую окраску, растения более развиты, на них увеличивается число бобов и семян, масса 1000 семян повышается на 15—30 г, содержание протеина — на 3—5%. Вместе с тем содержание жира несколько уменьшается, однако выход его с 1 га увеличивается за счет роста урожая.

На кислых дерново-подзолистых почвах он стимулирует фиксацию свободного азота воздуха клубеньковыми бактериями, синтез хлорофилла, принимает участие в фосфорном обмене.

Эффективность молибдена зависит от сорта сои. Так, урожай сорта Салют 216 без обработки семян молибденом составил 11,2 ц/га, а с обработкой — 16,3 ц/га, Хабаровская 4 соответственно 11,3 и 14,2 ц/га. Содержание белка в зерне увеличилось соответственно на 4 и 2,4%.

Молибден улучшает качество не только зерна, но и травяной муки из листьев сои, в которых повышается содержание аминокислот (лизина, аспарагиновой кислоты, аланина, фенилаланина), а также провитамина А (каротина) и минеральных элементов фосфора, меди, натрия, бария и др. (И. Ф. Беликов и др., 1971).

Во ВНИИ сои на слабокислых лугово-черноземовидных почвах с высоким содержанием подвижных форм основных элементов питания сравнивали действие молибдена, бора и марганца. Сернокислый марганец и бордатель серной кислоты вносили в почву до посева по 1 кг/га, при внекорневой подкормке в фазу цветения молибдена — 200, бора — 250 г/га. Урожай семян от применения молибдена повышался на 3,9 ц/га, от внекорневой подкормки бором — на 1,6 ц/га.

Действие молибдена зависит от содержания в почве азота, фосфора, подвижных форм железа, алюминия, марганца, калия. Его эффективность снижается при избытке азота или недостатке фосфора, плохой аэрации, а также при переувлажнении. Наиболее эффективен мо-

либден на лугово-черноземовидных почвах (прибавка 3,5—4,9 ц/га), слабее действует на лугово-глеевых почвах (прибавка 1,4 ц/га); на лесных и пойменных аллювиальных его эффект выше (прибавка 2,0—2,8 ц/га). Этот микроэлемент сильнее действует на почвах со слабокислой реакцией (рН 5,7—5,9) почвенного растора.

Учитывая высокую эффективность молибдена, американские семеноводческие компании продают фермерам семена сои, обработанные растворами молибденовых удобрений или выращенные на почвах, богатых молибденом. Использование молибденизированных семян рекомендуют на почвах с рН 5,8—6,2. Прибавка урожая от молибдена составляет в среднем 2,7 ц/га. Подсчитано, что при систематическом применении молибденизированных семян валовое содержание молибдена в почве за 30 лет может удвоиться. Доза молибдена при намачивании семян — 15—29 г/га.

Соя отзывчива на применение и других микроэлементов. В опытах ВНИИ сои при обработке семян бором урожай зерна повысился на 9,1%, масса 1000 семян — на 3,6%, содержание белка — на 0,6%, жира — осталось без изменения по сравнению с контролем.

В условиях Приморского края установлено положительное действие на сою микроэлементов цинка, бора, кобальта. В Амурской области железо, кобальт, никель, хром, марганец существенного влияния на формирование урожая не оказывают.

Обработка семян молибденом сводится к следующему: в 1 л горячей воды растворяют десятигектарную норму (400—500 г) молибдата аммония-натрия; при плохом растворении жидкость подогревают до кипения. Полученный раствор разбавляют водой с таким расчетом, чтобы в 1 л была гектарная норма молибдена.

Известкование почв устраняет избыточную кислотность, повышает содержание доступных для растений соединений азота и фосфора, устраняет вредное действие подвижных форм алюминия, железа и марганца, усиливает жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, активизирует перевод в легкодоступные для растений труднорастворимые соединения. При известковании улучшается структура почвы, водно-воздушный и пищевой режимы. Большинство типов почв (свыше 80%) Приморского края и Амурской области, по данным зональных агрохимических лабораторий, имеет сильно- и среднекислую реакцию (рН 4,5—5,5), слабокислую — 10%, остальные — близкую к нейтральной.

При известковании почвы соя более эффективно использует минеральные удобрения. Так, в Приморском научно-исследовательском институте сельского хозяйства прибавка урожая от внесения $N_{120}P_{120}K_{120}$ без известкования составила 7,7 ц/га, а на фоне известкования — 10 ц/га.

Главная задача известкования кислых почв Приморья состоит не столько в накоплении нитратов, сколько в повышении подвижности и доступности фосфатов. Установлено, что за одну ротацию девятипольного севооборота внесение извести-пушонки в дозе 4,5—5 т/га, соответствующей $2/3$ гидролитической кислотности почвы, на фоне органических удобрений обеспечивает прибавки урожая: сои — 7 ц/га (в первом и втором полях, в шестом — 3,6 ц/га), пшеницы — 6 ц/га (во втором, пятом и седьмом полях), овса — 3,6 ц/га. Нужно учитывать, что особенно сильно подкисляется почва при использовании суперфосфата, сульфата аммония, аммиачной селитры и хлористого калия. Поэтому с повышением дозы минеральных удобрений возникает необходимость в известковании почвы.

В Амурской области установлена высокая эффективность известкования кислой (рН 4,9) лугово-глеевой почвы: внесение 3 т/га известковой муки увеличивает урожай сои на 2 ц/га, пшеницы — на 7,5 ц/га. На сильнокислых (рН 4,1—4,2) почвах центральной зоны при содержании 1,6 мг подвижного фосфора (по Кирсанову) минеральные удобрения существенно на урожай не влияют, а при известковании они дают прибавку 5,9 ц/га. На участках, слабо обеспеченных фосфором, высокоэффективен суперфосфат в дозе 60 кг/га, однако самый высокий урожай (24,3 ц/га) получен при совместном внесении извести и фосфора. В первый год хорошие результаты обеспечивает внесение 7—8 т/га извести (0,5 г.к.), дальнейшее увеличение дозы не повышает урожай. На второй год максимальная прибавка урожая получена при внесении извести по полной гидролитической кислотности в первый год.

В США известкование почвы при рН 6,0 увеличивает урожай сои на 6%, при рН 4,8 — на 38%. При внесении фосфорных и калийных удобрений прибавка урожая достигает 30%.

Учитывая эффективность известкования и наличие извести, в первую очередь известкуют почвы с рН ме-

нее 4,5, затем — с рН 4,6—5,0 и 5,1—5,5. Дозы углекислой извести зависят от кислотности и механического состава почвы (табл. 7).

Т а б л и ц а 7

ЗАВИСИМОСТЬ ДОЗЫ ИЗВЕСТИ ОТ КИСЛОТНОСТИ
И МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ (т/га)

Почвы	Почвы					
	сильнокислые		среднекислые		слабокислые	
	рН 4,5 и меньше	рН 4,6	рН 4,8	рН 5,0	рН 5,2	рН 5,4
Супесчаные и легкосуглинистые	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5
Среднесуглинистые	6,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Тяжелосуглинистые	8,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0

Известь вносят осенью перед лущением стерни с последующей заделкой при зяблевой вспашке. На переувлажненных почвах известь целесообразно применять не в один срок, а в два-три приема в течение четырех—шести лет. Максимальный урожай сои получают от полного минерального удобрения и извести, внесенных с осени под вспашку.

СЕМЕНА И ПОСЕВ

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.

Крупные и средние семена имеют более высокие посевные качества и урожайность, чем мелкие. Поэтому от основной массы отделяют мелкую фракцию и используют ее на фуражные цели (табл. 8). Для посева используют очищенные семена первой и последующих репродукций районированных сортов. Наиболее высокие урожай зерна и зеленой массы получают при посеве семенами первого класса.

Таблица 8
УРОЖАЙ ЗЕРНА СОИ ПРИ ПОСЕВЕ СЕМЕНАМИ
РАЗЛИЧНОЙ КРУПНОСТИ (ВНИИ кукурузы)

Фракции	Урожай, ц/га		
	средний	максимальный	минимальный
Исходные	15,4	23,4	7,8
Крупные	16,5	24,4	8,9
Средние	15,9	24,1	7,8
Мелкие	14,5	22,2	6,8

Иногда после посева наблюдается резкое снижение температуры. Семена и проростки в холодной почве в большей степени поражаются патогенными микроорганизмами и не дают всходов. Чтобы повысить полевую всхожесть семян, перед посевом их обрабатывают против бактериальных и грибковых заболеваний фентиурамом и ТМТД (3—4 кг/т). Урожай сои без протравливания семян бывает ниже (16 ц/га), чем с протравливанием (18,7 ц/га). Семена сои с влажностью до 14% можно протравливать за один-два месяца до посева. Заблаговременная обработка ядохимикатами предохраняет семена от грибковых и бактериальных заболеваний, не снижает всхожесть и увеличивает урожай на 15%.

Так как у обработанных семян изменяется сыпучесть, необходимо проверить настройку сеялки на норму высева. При использовании сеялок с пневматическим высевающим аппаратом обработка семян практически не влияет на норму высева.

Сроки посева и глубина заделки семян. Соя теплолюбивая культура. Ее семена начинают прорастать при температуре 6—8°. При посеве в почву с такой температурой семена быстро набухают, но прорастание их задерживается и всходы появляются через 25—30 дней. В этот период грибница фузариума хорошо развивается и может вызвать фузариозную гниль семян и всходов. Полевая всхожесть семян сильно изменяется в зависимости от сроков посева. По данным ВНИИ кукурузы, при посеве 18—20 апреля она составила 63,7%, 28—30 апреля — 69,7, 8—10 мая — 80,4, 18—20 мая — 79,0, 28—30 мая — 70,1%. При чрезмерно ранних или поздних сроках сева 30,3—31% семян не всходит, поэтому посевы бывают изреженными.

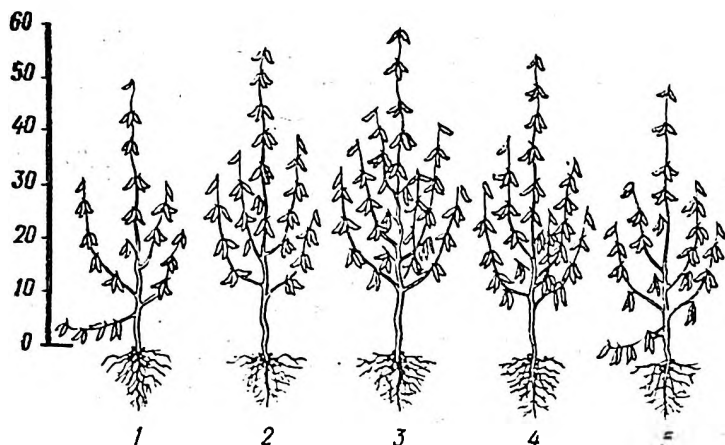


Рис. 5. Соя при разных сроках посева:
1—18—20 апреля; 2—26—30 апреля; 3—8—10 мая; 4—18—20 мая; 5—28—30 мая

Посев сои начинают, когда почва хорошо прогреется и устойчивая среднесуточная температура на глубине заделки семян достигнет $10-14^{\circ}$, минует опасность весенних заморозков.

В районах Дальнего Востока, где относительно короткий вегетационный период, сеять начинают, когда почва прогреется до 10° , так как поздние посевы не созревают на зерно. Оптимальные календарные сроки посева сои: сорта Амурская 310—16—25 мая, Амурская 41—17—20 мая, Салют 216—20—25 мая. Скороспелый сорт Хабаровская 4 высевают на пять-шесть дней позже. Сев рекомендуется проводить в короткие сроки и заканчивать его не позднее 1 июня, так как в отдельные годы соя может не созреть до наступления осенних заморозков. Первые заморозки в соеющих районах Амурской области и Хабаровского края отмечаются уже во второй декаде сентября, в Приморском крае — в третьей декаде сентября. В европейской части ранние заморозки в отдельные годы бывают 15—18 сентября. Поэтому сроки сева зависят не только от температурного режима почвы, биологических особенностей сортов, но и от продолжительности вегетационного периода, количества осадков, увлажнения и аэрации почвы. В условиях хорошей влагообеспеченности сою высевают в оптимальные сроки, при хорошем прогревании и влажно-

сти почвы. В засушливые годы лучшие результаты дает посев в ранние сроки, которые позволяют использовать имеющиеся в почве весенние запасы влаги для набухания и прорастания семян. Поздние посевы в таких условиях приводят к тому, что семена попадают в сухую почву, часть из них поражается болезнями, остальные долго не прорастают, всходы бывают изреженными. При оптимальном сроке сева наблюдается наилучшее развитие растений (рис. 5).

В Приморском крае сорта Приморская 529, Приморская 494 и Юбилейная высевают, когда почва прогреется до 12—14°. Отклонение от оптимального срока в дальневосточных сосеющих районах снижает урожай этой культуры:

	Срок посева	Урожай зерна, ц/га
Амурская область	12 мая	17,1
	20 мая	20,5
	30 мая	19,5
Хабаровский край	8 мая	12,7
	18 мая	16,7
	7 июня	9,7
Приморский край	5 мая	12,9
	28 мая	17,2
	5 июня	15,7

При посеве в оптимальные сроки здесь создаются лучшие условия для борьбы с сорняками, выполнения комплекса агротехнических приемов. На полях, чистых от сорняков, или при использовании высокоэффективных гербицидов сеять можно в более ранние сроки.

Высокие урожаи сои на Северном Кавказе получены при посеве с конца апреля до середины мая. В Краснодарском крае сою сеют при температуре почвы на глубине заделки семян 16—18°.

В Ставропольском крае лучшие результаты обеспечивает сев сои в период с третьей декады апреля до первой декады мая. Поздние посевы дают урожай в 2 раза ниже (10,7 ц/га), чем в оптимальный срок (20,2 ц/га). В Ростовской области сев сои начинают при прогревании почвы до 15—16°, что обычно бывает в конце апреля — начале мая и совпадает с массовым севом кукурузы.

В Московской области, по данным ТСХА, лучший срок посева сои — первая декада мая, а при теплой вес-

не полноценные всходы, нормальный рост и развитие растений можно получить даже при высеве ее в последней декаде апреля. В Воронежской области сою рекомендуют сеять через 10—15 дней после сева ранних зерновых культур.

В Рязанской области урожай ее при посеве 11 мая составил 17,2 ц/га, 16 мая — 17,5, 21 мая — 15,8, 26 мая — 13,7, 31 мая — 11,6 ц/га.

Величина урожая сои зависит от сочетания сроков посева, удобренности фона и густоты растений. На неудобренном участке, по данным ВНИИ сои, оптимальный срок сева сои — 15 мая, а на удобренном — наиболее высокий урожай сортов Амурская 310, ВНИИС 1 и Смена получен при третьем сроке сева (5 июня). Объяснить это можно тем, что засоренность при третьем сроке сева была значительно меньше в результате дополнительно проведенной культивации. На чистых полях и при использовании эффективных гербицидов сроки посева могут уточняться.

Оптимальная глубина заделки семян сои в основных районах производства 4—5 см, на легких почвах — 5—6 см. При пересыхании верхнего слоя на структурных почвах она может быть увеличена до 6—8 см. Мелкие семена нельзя заделывать глубже 4—6 см, при более глубоком посеве снижается урожай. Устанавливая сеялки на глубину посева, необходимо учитывать, что при прорастании семена сои выносятся на поверхность семядоли. Отклонение от оптимальной глубины резко снижает урожай.

Глубина заделки семян сои должна устанавливаться с учетом влажности, температуры верхнего слоя почвы и качества семян. Мелкая заделка (2—4 см) семян так же, как и глубокая (8—10 см), снижает урожай.

Оптимальные сроки сева в сочетании с правильной глубиной заделки семян и с учетом их посевных качеств позволяют получать дружные и полные всходы, хорошее развитие растений, высокий урожай зерна и зеленой массы.

Способы посева и нормы высева. Сою сеют широкорядным, ленточным, широкополосным и сплошным способами, а на переувлажненных почвах — гребневым способом. В большинстве районов ее возделывают как пропашную культуру широкорядным способом с междурядьями 45, 70 см. В зависимости от использования культуры, в различных зонах число всхожих семян, вы-

севаемых на 1 га, колеблется от 200 до 800 тыс., или от 45 до 120 кг и больше. Для повышения урожайности важное значение имеет равномерное распределение семян в рядке. Более равномерное распределение семян в рядке достигается при высеве сои пневматическими кукурузными сеялками. В связи с тем, что соя светолюбивое растение, она весьма отзывчива на изменение площади питания и густоты посева. Для Дальнего Востока, на основании многолетних исследований научных учреждений, разработаны рекомендации по густоте растений и нормам высева семян для разных сортов с учетом плодородия и засоренности почвы (табл. 9).

Т а б л и ц а 9

ВЛИЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И СОРНЯКОВ
НА НОРМУ ВЫСЕВА СОИ

Сорт	Количество рас- тений перед уборкой, тыс/га	Количество семян на 1 га, тыс. шт.	
		чистые почвы	засоренные почвы
<i>Плодородные почвы</i>			
Амурская 41	400—450	500	550
Салют 216	450—500	650	700
Амурская 310	400—450	450—500	600—700
Смена	500—550	650	700
Хабаровская 4	550—600	700	750
<i>Малоплодородные почвы</i>			
Амурская 41	400—450	600	600
Салют 216	450—500	700	750
Амурская 310	400—450	600	700—750
Смена	500—550	750	800
Хабаровская 4	550—600	750	800

В Приморском крае на среднеплодородных почвах рекомендуется высевать на 1 га семян сои сортов Приморская 529—500, Юбилейная и Приморская 494—650—700 тыс. Норма высева в зависимости от крупности семян, скороспелости сорта и плодородия почвы составляет 80—100 кг/га. На удобрение и зеленый корм

высевают 700—800 тыс. всхожих семян сои на 1 га сплошным рядовым способом. Норма высева кормовой мелкосемянной сои на семена — 50—60 кг/га.

Исследования показали, что на плодородных лугово-черноземовидных почвах наиболее высокий урожай сои получают при широкорядном посеве с междурядьями 45 см и высева 700 тыс. всхожих семян на 1 га. При пониженных нормах высева изреженные посевы зарастают сорняками, затеняющими сою и использующими влагу и питательные вещества, что уменьшает ее урожай. При установлении нормы высева нужно делать надбавку не только на полевую всхожесть семян, но и на повреждение растений в период ухода при боронованиях, обработках междурядий. В Амурской области, например, оптимальная норма высева 600—700, для скороспелых сортов — 700—800 тыс. всхожих семян на 1 га. При таких нормах высева и интенсивном уходе за посевами к уборке на 1 га остается 450—500 тыс. растений. Надбавки к норме высева следует делать с учетом сортовых особенностей и в хозяйствах европейской части страны.

От площади питания растений зависит освещенность растений, обеспеченность влагой и питательными веществами, что влияет на облиственность и показатели биометрических измерений (рис. 6). При уменьшении площади питания с 2025 до 169 см² (увеличение густоты растений с 49,4 до 592,8 тыс/га) снижается высота растений, их вес, диаметр стебля, количество ветвей, бобов и семян, увеличивается высота прикрепления бобов нижнего яруса. При оптимальной величине площади питания основное количество бобов (61,5—70,6%) формируется на главном стебле. На изреженных посевах большая часть их (71,5%) располагается на боковых ветках. При оптимальной площади питания растения не сильно ветвятся, побеги у них образуются в междоузлиях среднего и верхнего ярусов, куда больше попадает солнечного света.

Урожай сои зависит также от влагообеспеченности и густоты посева. Так, в богарных условиях в благоприятные по влагообеспеченности годы (1967, 1970, 1973, 1974, 1976) самый высокий урожай зерна сои Днепровская 12 получен при густоте 395,2—494,0 тыс/га, а в засушливые (1968, 1972, 1975) — при густоте 98,8—197,6 тыс/га.

Долгое время норму высева сои устанавливали без

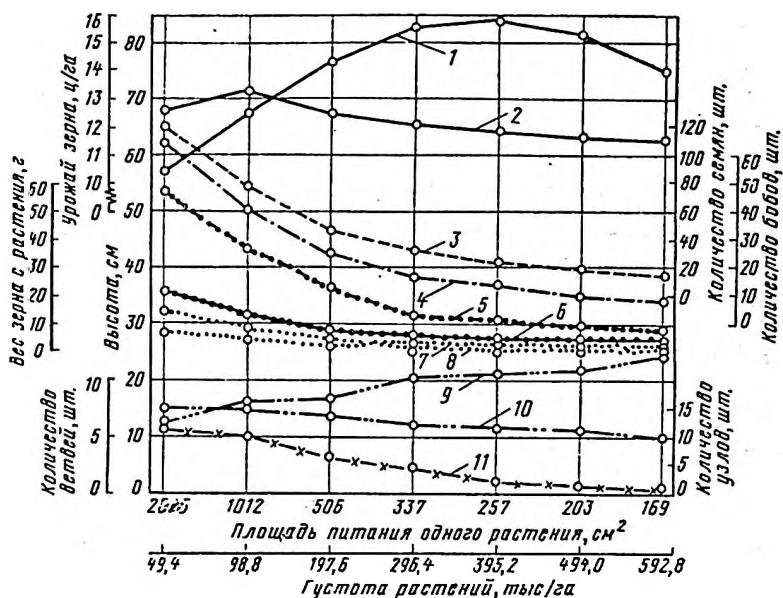


Рис. 6. Влияние густоты и площади питания растений на продуктивность и урожай сои:

1 — урожай зерна; 2 — высота растений; 3 — количество семян на одно растение; 4 — количество бобов на растении; 5 — вес растений; 6 — вес зерна на растении; 7 — вес зерна на ветках; 8 — вес зерна на главном стебле; 9 — высота прикрепления нижних бобов; 10 — количество узлов на главном стебле; 11 — количество ветвей

учета биологических особенностей сорта. В последнее время густоту растений определяют в зависимости от уровня культуры земледелия, условий минерального питания и биологических особенностей сорта. Проведенные во ВНИИ кукурузы исследования показали, что урожай различных по скороспелости сортов сои в значительной степени зависит от уровня минерального питания и густоты растений. При внесении под зяблевую вспашку полного минерального удобрения ($N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$) наибольший урожай зерна (19,7—21,5 ц/га) среднераннеспелого сорта Днепровская 12 получен при густоте растений 395,4—494,0 тыс/га, а без удобрений (16,5 ц/га) — при густоте 296,4 тыс/га. Для среднепозднеспелой сои Кировоградская 3 больший урожай (14,7 ц/га) без удобрений собрали при густоте 296,4 тыс/га, а при полном минеральном удобрении (19,1—

19,4 ц/га) — при густоте 296,4—395,0 тыс/га. Позднеспелый сорт сои ВНИИСК 1 дал более высокий урожай (10,5 ц/га) без внесения удобрений при густоте 197,6 тыс/га, а при применении удобрений (15,1 ц/га) — при густоте 395,2 тыс/га. Увеличение доз минеральных удобрений и густоты растений повысило урожай зерна сои Днепровская 12 на 5 ц/га, Кировоградская 3 — на 4,7, ВНИИСК 1 — на 4,6 ц/га по сравнению с участками без удобрений.

Загущение посевов на хорошо удобренном фоне допустимо для сортов, устойчивых к полеганию, со сжатым кустом, быстро растущих растений в начальный период, маловетвящихся, требующих небольшой площади питания. Высокорослые, хорошо облиственные сорта, устойчивые к полеганию и обламыванию ветвей, пригодны для возделывания с широкими междурядьями.

На Северном Кавказе, по рекомендациям Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур, сою высевают широкорядным способом с междурядьями 45 см. Сужение их допускается лишь на чистых от сорняков полях, где применяют эффективные гербициды. Оптимальная густота растений — 350—400 тыс/га.

В Ставропольском крае при широкорядных посевах с междурядьями 60 см урожай зерна сои составил 20,2 ц/га, при сплошном рядовом — 18,7 ц/га, при квадратно-гнездовом 70×70 см — 15,5 ц/га. По данным Ставропольского НИИСХ, оптимальная густота растений для получения семян в центральной зоне края — 200 тыс/га, на зеленый корм — 300 тыс/га.

В Северной Осетии лучший способ посева сои на зерно — широкорядный с междурядьями 60 см и нормой высева 350 тыс. всхожих семян на 1 га. При использовании сои на зеленый корм, для заготовки муки, гранул ее высевают сплошным рядовым способом нормой 750 тыс/га. Раннеспелый сорт Осетинская 18 лучшие результаты дает при посеве с междурядьями 30 см. Приrost урожая составляет 3,5—5,8 ц/га.

В Московской области, по данным ТСХА, лучшие способы посева сои — сплошной рядовой и широкорядный с междурядьями 30 см при норме высева семян 80—100 кг/га. Урожай зерна сои при сплошном рядовом посеве получен 14,4—19,6 ц/га, на широкорядном с междурядьями 30 см — 13,3—14,8, при широкорядном с междурядьями 45 см — 11,9—12,5 ц/га. В Рязанской

области сою высевают широкорядным способом с междурядьями 60 см и нормой высева семян 70 кг/га.

В США основной способ посева сои — широкорядный. На плодородных почвах ее сеют с междурядьями 50—70 см, на малоплодородных — с междурядьями 70—90 см. Позднеспелые крупнокустовые сорта в южной зоне выращивают при ширине междурядий 90—102 см. Норма высева семян в зависимости от скороспелости сорта и ширины междурядий составляет от 68 до 120 кг/га. Отдельные фермеры применяют несколько загущенные посевы для лучшей борьбы с сорняками. Рекордные урожаи сои (более 60—70 ц/га) в США получены на богатых почвах в районах оптимального увлажнения.

Полевая всхожесть семян в большинстве случаев ниже лабораторной, поэтому количество высеянных всхожих семян на 25—30% должно превышать заданную густоту растений. При настройке сеялки нужно учитывать, что с увеличением скорости посевного агрегата норма высева уменьшается на 10—20% и больше, так как травмируется часть семян, в результате чего снижается их полевая всхожесть.

На посеве сои применяют комплектованные в агрегаты зерновые, а также кукурузные и свекловичные сеялки. В условиях Дальнего Востока лучше других показали себя комбинированные сеялки СУК-24А и СЗ-3,6. Для двухсеялочных агрегатов используют средний брус сцепки С-18А, к которому крепят сеялки. Между собой их соединяют при помощи шарнира. Комплектование трехсеялочного агрегата на жесткой сцепке производят следующим образом: на центральную сеялку устанавливают брус, по краям которого при помощи удлинителей присоединяют остальные сеялки.

Наиболее равномерно высевает семена пневматическая сеялка СПЧ-6. Однако, чтобы получить оптимальную густоту сои, на диске высевашеаго аппарата количество отверстий доводят до 53. Для свободной перестановки звездочек на осях привода высевашеаго аппарата и прикатывающего колеса видоизменяют форму кожуха высевашеаго аппарата. Таким образом достигают высева семян 350—400 тыс/га. Чтобы увеличить норму высева, количество отверстий в диске доводят до 68 (диаметр 3 мм). Это позволяет при ширине междурядий 70 см высеять на гектар 570 тыс. всхожих семян и получить густоту 420—450 тыс. растений, при ширине междурядий 45 см высеять 750—800 тыс. семян на 1 га и более. При посеве пневматическими сеялками

превышение рекомендованной скорости движения агрегата резко уменьшает норму высева семян. Эти сеялки для посева сои широко применяют в европейской части, в районах кукурузосеяния.

Неравномерность высева семян отдельными высевающими аппаратами (сошниками) не должна превышать $\pm 4\%$, отклонение от принятой ширины междурядий ± 2 см, в стыковых междурядьях $\pm 2-3$ см. Поворотные полосы засеваются так же, как и основное поле.

Гребневой посев сои применяют в дальневосточных районах, на тяжелых переувлажняемых почвах с малым гумусовым горизонтом. Переувлажнение почвы, которое почти ежегодно наблюдается в Приамурье и Приморье, совпадает с периодом всходов или наиболее интенсивного развития сои. В 1975 г. только в Хабаровском крае посевы на гребнях составляли 40 тыс/га. При гребневой поверхности обеспечивается более интенсивный отвод избытка воды из пахотного слоя, лучшая его аэрация, увеличивается количество водопрочных агрегатов, некапиллярная скважность, снижается объемный вес почвы. Поверхность имеет большую площадь, получает больше солнечного тепла, в результате чего повышается температура почвы, всходы появляются на два-три дня раньше, чем при переувлажнении на ровной поверхности. Улучшение водно-воздушного и теплового режимов усиливает жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, накопление легкоусвояемых форм элементов питания.

Сою сеют гребневой сеялкой-культиватором, совмещающей четыре операции — внесение удобрений, нарезку борозд, посев и прикатывание. Гребень имеет основание 70—90 см. К севу приступают, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10—12°. При заделке семян на глубину 5—6 см они находятся на 22—23 см выше дна борозды, что особенно важно в условиях переувлажнения. Семена высевают полосой, ширина которой 20—30 см, заделывают их с помощью сферических дисков. Производительность гребневой сеялки-культиватора—1,7 га/ч. Гребни нарезают вдоль склона, чтобы обеспечить сброс непитываемой воды во время ливневых дождей. Чтобы предупредить размыв борозд и застаивание воды в понижениях, межгребневые борозды дополняют поперечными ложбинами.

Норма высева на гребнях — 400—500 тыс/га всхо-

жих семян. Загущение посевов увеличивает полегание растений, изреживание — повышает засоренность и снижает урожай. При посеве нужно строго соблюдать ширину стыковых междурядий и придерживаться прямолинейности, иначе будет затруднен уход за культурой.

На гребневых посевах уход включает довсходовое внесение противозлаковых гербицидов, боронование до и после всходов сои с одновременной межгребневой обработкой, две межгребневые обработки с окучиванием растений. Посевы обрабатывают вдоль гребней переоборудованной сеялкой-культиватором или культиватором КРН-4,2. Клавишной бороной уничтожают проростки и всходы сорняков, рыхлят почву на посеянной части гребня, а односторонние плоскорежущие лапы подрезают сорные растения на боковой поверхности, окучивающие корпуса восстанавливают гребни и окучивают сою. Срок первого боронования устанавливают по прорастанию сорняков. После всходов боронование гребней в сочетании с межгребневыми обработками проводят после образования у сои настоящих листьев. В дальнейшем при появлении сорняков и уплотнении на боковой поверхности гребней верхнего слоя почвы межгребневое рыхление выполняют односторонними плоскорежущими лапами на глубину не больше 2 см. При такой технологии ухода за посевами лучше уничтожаются сорняки и обеспечиваются условия для формирования высокого урожая. Основное орудие для ухода за гребневыми посевами сои — прополочный агрегат, смонтированный на основе культиватора КРН-4,2, и прополочные боронки БПК-0,35.

Преимущество гребневого посева сои доказано на переувлажненных почвах Хабаровского края и в северных районах Амурской области. В совхозе «Ульминский» этой же области в 1975 г. сою возделывали на гребнях и урожай был в 2 раза выше, чем в соседних хозяйствах, выращивающих ее обычным способом.

Для гребневого посева сои создан навесной комбинированный агрегат — гребневая сеялка-культиватор. Использование его позволяет сократить количество почвообработок, соединить их в единый технологический процесс, механизировать наиболее трудоемкие операции, нарезку гребней, внесение удобрений и посев. Этот агрегат при замене рабочих органов можно использовать для ухода за гребневыми посевами, а наве-

шивание на колесный трактор делает его маневренным и скоростным.

Уборка гребневых посевов еще несовершенна, к тому же к концу вегетации сои высота гребней различна, поэтому при захвате жаткой за один проход пяти-шести гребней увеличивается количество несрезанных бобов на более низких гребнях. Уменьшению потерь способствует уборка по диагонали поля. Убирают гребневые посевы зерновым комбайном, режущий аппарат жатки которого оборудован подъемником, а мотовило — дополнительными пружинными пальцами. Стеблеподъемники, изготовленные из стальной упругой полосы или прутика, служат как бы продолжением пальца режущего аппарата жатки, обеспечивающего копирование рельефа поля, подбор полеглых стеблей и подъем их направлятелями.

УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

Сорняки не только ухудшают водный, пищевой и световой режимы сои, но и резко снижают продуктивность растений. По данным ВНИИ сои, сорняки уменьшают ветвистость растений на 22—50%, количество бобов — на 29—50, облиственность — на 20—44%, усвоение питательных веществ — в 1,5—2 раза по сравнению с чистыми посевами.

При оптимальном сроке посева всходы сои обычно появляются через 8—12 дней. Для нормального прорастания ее семян требуется примерно в 2 раза больше влаги, чем для семян злаковых культур. Поэтому сразу после посева, особенно на легких почвах, проводят прикатывание, которое ускоряет прорастание семян. Однако до появления всходов сои прорастают сорняки, а при выпадении осадков образуется почвенная корка. Через три — пять дней после посева сои поле боронуют легкими и средними боронами, чтобы уничтожить почвенную корку и нитевидные проростки сорняков. При бороновании зубья борон должны идти на одинаковой глубине. Если почвенная корка образуется после всходов сои, лучше применять ротационную мотыгу.

При определении срока боронования по всходам учитывают развитие сои и сорняков. Первое после всходов боронование больший эффект дает, когда сорняки находятся в фазе белых нитей, а всходы сои только появляются. В этот период на выровненных полях унич-

тожается 52—95% сорняков, однако повреждаются растения сои. При бороновании посевов в фазу первых тройчатых листьев уничтожается 60% сорняков, но уменьшается количество уничтоженных растений сои. По всходам боронование проводят в солнечную погоду, когда растения несколько привянут и меньше повреждаются боронами. Скорость агрегата на бороновании должна быть равномерной и не превышать 5—5,5 км/ч. Если сорняки хорошо укоренились, боронование малоэффективно, а может быть и вредно.

По данным Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства, трехкратное боронование сои повышает урожай на 4,0 ц/га. Одно до-всходное боронование снижает засоренность посевов на 34%, одно боронование по всходам — на 53, одно до и одно по всходам — на 57, одно до и два по всходам — на 74, два до и два по всходам — на 77%. Боронование эффективно в основном против однолетних сорняков, которые уничтожаются на 34—83%. Устойчивы к боронованию овсюг обыкновенный, пырей ползучий, польнь обыкновенная и смолевка. Многолетники ко времени боронования имеют хорошо развитую корневую систему. Одно боронование до появления всходов обеспечивает прирост урожая 2,3 ц/га, одно боронование после всходов — 2,9, одно до-всходное и одно послевсходное — 3,0, одно до-всходное и два послевсходных — 3,4, два до-всходных и два послевсходных — 3,8 ц/га. Установлено также, что боронование дает лучшие результаты при повышенной норме посева. Так, при высеве 500 тыс/га всхожих семян и проведении одного до-всходного и одного послевсходного боронований получено 11,8 ц/га, а при высеве 750 тыс/га — 13,8 ц/га. Количество боронований до и после всходов зависит от засоренности поля, однако в один след необходимо бороновать 2—3 раза, а в два следа — 1—2 раза (ВНИИ сои).

Только своевременное боронование обеспечивает наиболее полное уничтожение сорняков. Критический период для боронования сои — фаза изогнутого колена, которая наступает за два-три дня до всходов.

По рекомендациям ВНИИ кукурузы, самый большой эффект получен при сочетании послепосевного прикатывания и боронования посева. Так, одно боронование за три—пять дней до всходов увеличило урожай зерна сои на 1,1 ц/га, одно боронование в фазу первых трой-

чатых листочков — на 1,3, довсходовое и после всходов боронование — на 2,4, после посевное прикатывание и два боронования — на 2,9 ц/га. Довсходовым боронованием не только уничтожают сорняки, но и выравнивают почву. Довсходовое боронование выполняется через два-четыре дня после посева, когда ростки сои по размерам не превышают величину семян и появляются нитевидные проростки сорняков.

При культивации междурядий уничтожаются сорняки, создается рыхлый слой, способствующий лучшему сохранению почвенной влаги, аэрации почвы, усилению симбиотической деятельности клубеньковых бактерий.

Наиболее полно уничтожаются сорняки, если до культивации проводили допосевное и после посевное боронования. Однако самое большое количество сорняков подрезается при первой культивации (табл. 10).

Т а б л и ц а 10

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ НА УНИЧТОЖЕНИЕ
СОРНЯКОВ (ВНИИ сои)

Обработка	Количество сорняков, шт. на 1 м ²		
	перед первой культивацией	после первой культивации	после второй культивации
Без боронования	310	97	92
Боронование до всходов	274	78	78
Боронование после всходов	176	34	24
Боронование до и после всходов	152	37	28
Два боронования до и одно боронование после всходов	87	23	19
Два боронования до и два боронования после всходов	60	19	22

После первой культивации, когда междурядья обрабатываются лапами, а защитные зоны и ряды — прополочными боронами КРН-38, засоренность на фоне довсходового боронования снижается на 47—82%; после второй культивации — на 10—25%.

Количество и глубину междурядных обработок устанавливают с учетом почвенно-климатических усло-

вий зоны, уровня культуры земледелия, наличия сорняков. Первую культивацию междурядий проводят через 8—12 дней после всходов при хорошем обозначении рядков на глубину 5—6 см с шириной защитной зоны 8—10 см. На основании исследований рекомендуется при первой обработке междурядий культиваторы оборудовать односторонними лапами-бритвами и прополочными боронами КРН-38 (лапы уничтожают сорняки в междурядьях, боронки — в рядках). Второй раз междурядья культивируют стрельчатыми лапами на глубину 8—10 см через восемь—десять дней после первой, но не позднее образования второй пары тройчатых листьев, защитную зону оставляют шириной 10—12 см. Третий и четвертый раз обрабатывают с учетом засоренности, выпадающих осадков, смыкания рядков и уплотнения почвы. Последнюю обработку междурядий, которая обычно совпадает с началом цветения сои, проводят в сочетании с подкормкой минеральными удобрениями. По данным ВНИИ сои, при обработке междурядий можно уничтожить 80—85% сорняков в посевах. Наибольший урожай зерна получают при трех культивациях междурядий; при двух культивациях он был меньше на 1,4 ц/га, при одной — на 2,7, без культивации — на 4,1 ц/га.

Обработка междурядий культиваторами не только уничтожает сорняки, но и влияет на образование клубеньков на корнях растений, которые лучше фиксируют азот в аэробных условиях, нуждаются в хорошем и постоянном доступе воздуха. При двух-трех культивациях количество клубеньков на каждом растении увеличивается на 15,9—56,8% (Ю. Г. Карягин, В. Н. Луцаков, 1976).

Таким образом, система механизированного ухода за посевами сои включает довсходовое боронование посевов. После появления всходов и хорошем обозначении рядков проводят второе боронование легкими боронами поперек посева. Количество междурядных обработок и сроки их выполнения устанавливают с учетом наличия сорняков: при слабой засоренности и применении эффективных гербицидов (трефлан, нитрафор) проводят одну-две обработки, при сильной засоренности — две-три. При первой обработке междурядий почву рыхлят в рядках и защитных зонах с помощью рядковых прополочных борон. Дополнительно обраба-

тывают почву только при появлении сорняков или уплотнении верхнего слоя почвы.

На качество междурядных обработок влияет скорость движения прополочных агрегатов. При повышении скорости агрегата с 4,8 до 8,5 км/ч процент подрезанных сорняков возрастает с 43 до 61. При скорости больше 6,5 км/ч уменьшается гребнистость поверхности, однако при скорости больше 7 км/ч увеличивается повреждение растений сои, так как снижается устойчивость прополочных агрегатов. Первую обработку междурядий нужно проводить при рабочей скорости агрегата 5 км/ч, остальные — при скорости 5—7 км/ч.

В дальневосточных районах на обработке междурядий сои наиболее производительны широкозахватные агрегаты, состоящие из трех навесных культиваторов КРН-4,2 и сцепки СН-75. При комплектовании агрегатов необходимо совмещение ширины захвата прополочного и посевного агрегатов.

При каждой обработке рабочие органы культиваторов устанавливают на заданную глубину, регулируют и закрепляют. Во время работы бритвы и стрелчатые лапы должны полностью подрезать сорняки в междурядьях, не повреждать растения сои, рыхлить почву, не образуя гребней и борозд. Лапы должны перекрывать друг друга не менее чем на 2—3 см.

Наиболее полное уничтожение сорняков достигается при сочетании агротехнических и химических приемов.

Гербициды позволяют успешно бороться с основными сорными растениями в посевах сои. Применяют допосевное, довсходовое, послепосевное внесение гербицидов, а также химическую прополку предшественников. В последние годы на сое испытано большое количество препаратов. Однако лишь немногие из них уничтожают сорняки, не повреждая культурные растения. Хорошие результаты получают от применения трефлана. Несколько слабее действуют прометрин, линурон и др.

Трефлан (трифторалин, трифлуралин) — один из лучших гербицидов для сои, действие которого в малой степени зависит от условий погоды. Применяется он в виде концентрата эмульсии или порошка. Трефлан уничтожает распространенные в посевах сои сорняки: куриное просо, щетинник, марь белую, щирицу запро-

кинутую и др. Препарат не ядовит для человека и животных. Его можно применять на подсолнечнике, хлопчатнике, фасоли, моркови, клещевине, капусте, редисе и других культурах. Оптимальная доза его в условиях Дальнего Востока 2,5—3 кг/га, в европейской части СССР (Украина, Северный Кавказ) — 1—1,5 кг/га д.в. При внесении его нужно немедленно заделывать в почву, иначе эффективность снижается. Трефлан используют в засушливых и влажных условиях. Слабо действует он при понижении температуры, при переувлажнении или затоплении. Гербицид не оказывает токсического последствия на пшеницу, кукурузу, овес и рожь. Применяют его в допосевной период и при посеве. По данным ВНИИ кукурузы, урожай зерна сои без обработки трефланом составил 16,0 ц/га, при внесении 1,5 кг трефлана под предпосевную культивацию — 18,8; 2 кг/га — 18,6; 3 кг/га — 15,5 ц/га. Причем на участках с повышенной дозой гербицида густота растений сои уменьшалась на 33,2—37,8% и больше. В сочетании с агротехническими приемами применение 1,5 кг трефлана обеспечивает получение 49,9 руб. чистого дохода с 1 га, 2 кг — 35,3 руб.; повышение дозы до 3 кг дает убыток в 64,8 руб.

На Дальнем Востоке, по данным ВНИИ сои, прибавка урожая от внесения трефлана в почву составила 3, 8 ц/га, чистый доход с 1 га возрос на 82,2 руб., стоимость дополнительного урожая превысила затраты на гербициды и его внесение более чем в 3 раза. В зависимости от дозы трефлан уничтожает от 39,6 до 95% сорняков, причем большинство — в период прорастания. В засушливые годы его влияние на злаковые сорняки слабее, чем в благоприятные. Лучшая доза для борьбы со злаковыми сорняками — 3 кг/га д.в. В такой дозе он уничтожает во влажные годы 77—83% сорняков, в засушливые — 54%, повышает урожай сои на 4,5 ц/га. На среднемощных черноземных почвах при внесении до посева количество сорняков уменьшается на 38%, после посева — на 68,4%. Более высокие дозы препарата токсичны для проростков сои, изреживают посевы.

Трефлан и его аналог нитрофор испытывали на Дальнем Востоке. Действие нитрофора в посевах сои аналогично действию трефлана — снижает засоренность на 54—83%, увеличивает урожай на 4,5 ц/га. Нитрофор наиболее токсичен для сорняков в период их

прорастания и мало токсичен, когда они имеют хорошо развитую корневую систему. Этот гербицид также обладает высокой летучестью, разлагается под действием ультрафиолетовых лучей и требует немедленной заделки. Лучшая доза его по препарату — 6—8 кг/га.

Опрыскивают почву нитрофором под предпосевную культивацию, одновременно с посевом или после него, но до появления всходов сои, с последующей заделкой бороной.

В Краснодарском крае при поверхностном внесении трефлана в дозе 3 кг/га вес сырой массы сорняков снизился на 70%, урожай увеличился на 42%. При внесении 1,5 кг/га трефлана под культиватор или борону он действует на сорняки так же, как и в дозе 3—4 кг/га без заделки в почву, снижая засоренность на 83—94%, урожай зерна увеличивается с 11,2 до 20,2 ц/га.

Применение трефлана в дозе 1,5 кг/га с немедленной заделкой в почву дает возможность сократить число обработок до посева и в период ухода с восьми—десяти до трех-четырех (одна предпосевная культивация, посев и одна-две обработки междурядий). При такой технологии в 1976 г. в совхозе «Венцы-Заря» Кавказского района на площади 391 га получили 19,8 ц/га сои, в совхозе «Ладожский» Усть-Лабинского района (300 га) — 23,5, в совхозе «Кубань» (195 га) — 21 ц/га.

Линурон (лорокс, афалон) в дозе 2—3 кг/га д.в. (4—6 кг препарата) эффективен на большинстве типов почв против щирицы запрокинутой, мышей, проса куриного, мари белой и др. Поле опрыскивают им до всходов, сразу после посева сои или по всходам сорняков. Выпускается линурон в виде смачивающегося порошка, содержащего 50% д.в. Он мало токсичен для человека и животных, однако при работе с ним нужно соблюдать меры предосторожности.

На Дальнем Востоке на лугово-черноземовидной почве линурон наиболее эффективен в годы с равномерным распределением осадков. Недостаток или избыток влаги снижает его действие на сорняки. В Приморском крае внесение линурона в дозе 3 кг/га снизило засоренность на 57,3%, повысило урожай зерна на 4 ц/га. Опрыскивание линуроном с одновременной заделкой его бороной дает прибавку урожая 3,6 ц/га, а без заделки его эффективность в 3 раза ниже.

На Северном Кавказе, по рекомендациям ВНИИ

масличных культур, лучшие результаты получены при довсходовом внесении 2—3 кг/га линурона.

Прометрин в дозе 1,5—2,5 кг/га д.в. (3—5 кг препарата) на Дальнем Востоке уничтожает значительное количество двудольных и злаковых сорняков. На многолетние сорняки прометрин заметного действия не оказывает, не реагируют на него и некоторые двудольные сорняки, в частности дурнишник. Наиболее эффективен он при внесении после посева до всходов, с заделкой бородами. Действие его усиливается при выпадении осадков.

В Краснодарском крае при довсходовом внесении 2 кг/га прометрина количество злаковых сорняков уменьшается в 3 раза, двудольных — в 5 раз. Гербицид не действует отрицательно на сою и, благодаря значительному снижению засоренности, способствует увеличению урожая зерна на 2,7 ц/га, или на 21%, зеленой массы — на 43 ц/га, или на 23%. В колхозе «Лабинский» Краснодарского края в зоне достаточного увлажнения при довсходовом применении прометрина (3 кг/га) вес сырой массы сорняков снизился на 75%, урожай зерна повысился на 4,1 ц/га, или на 46%.

Дактал, как и линурон, вносят после посева, но до появления всходов, в дозе 8—10 кг/га под бороны. На легких почвах применяют меньшую дозу, на тяжелых — ее увеличивают. Расход рабочей жидкости при сплошном опрыскивании 150—200 л/га, при ленточном — 100—150 л/га.

В ряде случаев внесение гербицидов до посева или до появления всходов малоэффективно из-за недостатка осадков или из-за устойчивости к нему сорняков.

Перспективный способ внесения гербицидов на посевах сои — ленточное опрыскивание, которое обычно совмещают с культивацией междурядий. Дозу препарата при этом можно уменьшить в 2 раза. В сочетании с обработкой междурядий по эффективности уничтожения сорняков этот способ не уступает сплошному внесению. Разновидностями ленточного применения гербицидов служат направленные обработки.

При возделывании сои на долю гербицидов приходится до 25% затрат, из которых 95% составляет их стоимость. При сплошной обработке поля более половины раствора расходуется на междурядья, которые можно обрабатывать культиваторами. Поэтому лен-

точное опрыскивание защитной зоны в период посева сокращает расход гербицида и затраты вдвое. Для ленточного внесения гербицидов на сеялочный агрегат навешивают опрыскиватель, а сменные штанги с распылителями устанавливают напротив высевających сою сошников. Ширина полосы внесения раствора регулируется изменением высоты штанги, а доза его — величиной давления в системе, диаметром отверстий распылителя и скоростью движения агрегата.

Однако трефлан, линурон и нитрофор не уничтожают многолетние сорняки, поэтому борьбу с ними переносят на период, когда начинают обработку предшественников. В системе основной обработки почвы после зерновых культур под сою применяют аминную соль или эфиры 2,4-Д по схеме: лущение стерни + внесение 2,4-Д + вспашка. Опрыскивание проводят тракторным штанговым опрыскивателем после лущения, когда многолетние сорняки образуют не менее пяти-шести хорошо развитых листьев. В зависимости от засоренности поля делают сплошное или выборочное (по куртинам) опрыскивание. На 1 га вносят аминной соли 2,4-Д 2,0—2,5 кг д.в., разведенной в 150 л воды. Через 12—15 дней после опрыскивания поле глубоко пахут.

Рекомендуемые дозы гербицидов для сои не оказывают отрицательного последействия. Многолетнее, из года в год, применение гербицидов не снижает рост и развитие растений сои, образование клубеньков, интенсивность фотосинтеза и продуктивность. Повышенные дозы угнетают азотфиксирующую деятельность клубеньков.

УБОРКА СОИ НА ЗЕРНО

На зерно сою убирают в фазу полной спелости. Основной признак у большинства сортов сои — полное опадение листьев, подсыхание стеблей, побурение всех бобов и стеблей. Семена к этому времени высыхают и отстают от створок бобов, их влажность не превышает 20—22%. В течение дня влажность зерна и стеблей изменяется, поэтому молотильный аппарат комбайна нужно регулировать. Урожай убирают в кратчайшие сроки.

При определении сроков уборки сои на семена обращают внимание на цвет и состояние выстилающего слоя створок бобов (эндокарпия). При созревании цвет

бобов изменяется от зеленого до желто-бурого и др. У зеленых бобов эндокарпий имеет рыхлое строение, и при раскрытии створок часть его отделяется вместе с семенами. По мере созревания он плотно срастается со створками и становится гладким, блестящим, а семена приобретают присущий сорту размер и цвет. Оболочка у недозрелых семян эластичная и легко отделяется от семядолей. При созревании она плотно облегает семядоли, с трудом отделяется от них, становится хрупкой. Чтобы получить высококачественные семена, необходимо правильно определить срок уборки. Исследования Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур показали, что наибольший урожай семян получают при уборке через 48—50 дней от начала бобообразования, в фазу полной спелости. К этому времени семена хорошо выполнены, обладают высокой энергией прорастания и полевой всхожестью.

На Кубани от начала образования бобов до созревания семян сои проходит около 70 дней, а в отдельные годы и больше. Полное созревание сои наступает в конце сентября — начале октября. Высоких же посевных и урожайных качеств они достигают на 40—42-й день. Следовательно, на семена эту культуру можно убирать на 15—20 дней раньше, чем наступает фаза полного созревания.

Сою на зерно и семена лучше убирать прямым комбайнированием зерновыми комбайнами на низком срезе и малой скорости. Чтобы не допустить потери бобов, высота среза не должна превышать 5—7 см. Для этого ученые и механизаторы предложили переоборудование жатки: переворачивание пальцевого бруса, замену переднего бруса жатки, близкое прикрепление опорного листа к днищу жатки, специальные приспособления.

Чтобы снизить высоту среза, опорный лист жатки комбайна необходимо поджать к угольникам днища и уменьшить наклон пальцев режущего аппарата к поверхности поля. При этом нужно ослабить гайки соединительных щечек, отсоединить шатун вместе с рифлеными прокладками от коромысла, отвести коромысло назад и, разобрав соединительное звено, вынуть нож из пальцев, оберегая сегменты, отсоединить направляющую и пальцевый брус. Под головки болтов крепления между передними и пальцевыми брусами, а также под на-

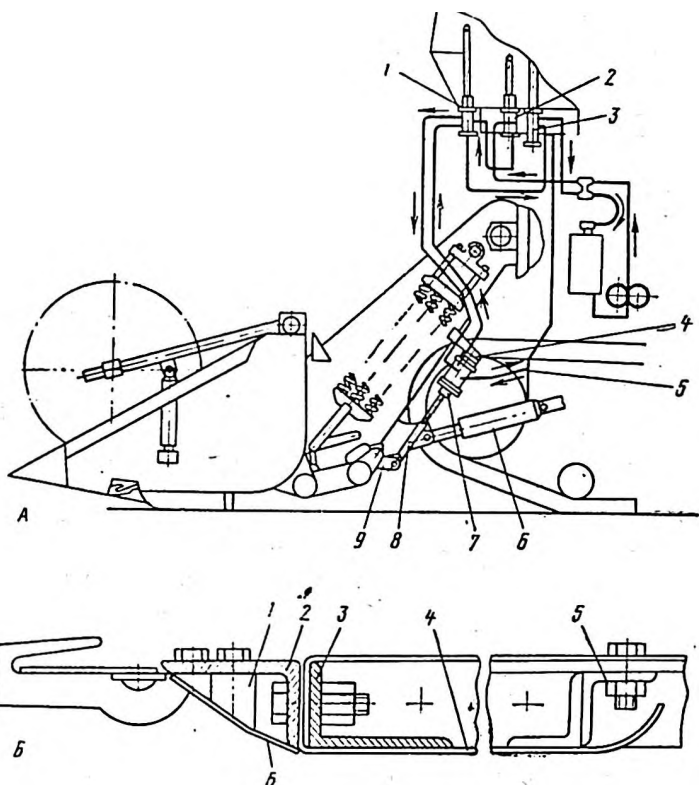
правляющую устанавливают косые шайбы с углом между гранями 13—15°. При этом следят, чтобы между пальцами режущего аппарата и направляющей не было перекоса.

При поджатии опорного листа к днищу жатки удаляют все передние лапки и средние задние стойки, в вертикальной полке угольника делают прорезы под угольниками днища жатки. Боковые стойки укорачивают так, чтобы горизонтальная полка угольника касалась угольника днища жатки. Чтобы укрепить опорный лист к пальцевому брусу, между секциями режущего аппарата приваривают (где нет болтов крепления) пятнадцать бобышек М-10 с внутренней резьбой и расстоянием между ними 305 мм. В передней части опорного листа делают вырезы, чтобы обеспечить доступ ключу при монтаже и демонтаже пальцев. В остальных лепестках сверлят отверстия диаметром 12 мм для крепления листа к бобышкам винтами. Чтобы укрепить заднюю часть опорного листа, к угольнику приваривают кронштейны и в корпусе жатки сверлят отверстия. После установки опорного листа проводят сборку режущего аппарата; проверяют исправность сегментов, плотность крепления их к спинке и прямолинейность стенки.

Надежность в работе показала жатка низкого среза с механизмом стабилизации высоты среза, разработанная во ВНИИ сои. При уборке посевов на полях с выровненной поверхностью она обеспечивает срез на высоте 5—6 см при рабочей скорости комбайна 4 км/ч. Схема переоборудования жатки на низкий срез и установки механизма стабилизации при уборке сои показана на рисунке 7.

Механизм стабилизации высоты среза состоит из золотника, установленного на корпусе наклонной камеры, тяги, соединяющей золотник с кронштейном, приваренным к проушинам соединения жатки с наклонной камерой, крана включения механизма стабилизации высоты среза и системы трубопроводов. Применение механизма стабилизации высоты среза на жатках зерноуборочных комбайнов позволяет сократить потери зерна в 1,8 раза при скорости движения комбайна 4 км/ч.

У комбайна СК-4 с помощью наклонной приставки к платформе жатки режущий аппарат выносят вперед на 400 мм. Рама приставки сварена из уголкового ста-



Р и с. 7. Переоборудование жатки для уборки сои (ВНИИ сои):

А — механизм стабилизации высоты среза: 1 — кронштейн; 2 — кран управления; 3 — кран-распределитель; 4 — кронштейн; 5 — тройник; 6 — гидроцилиндр; 7 — распределитель; 8 — компенсатор; 9 — кронштейн; *Б* — переоборудование жатки на низкий срез: 1 — бобышка; 2 — передний угольник; 3 — задний угольник; 4 — опорный лист; 5 — уголок; 6 — щиток

ли и обшита сверху листовым железом. К передним концам продольных уголков ее приварен пальцевый брус, а к левой боковине — кронштейн коромысла. Шатун удлинён на 400 мм, а тяги горизонтальной регулировки мотовила — на 150 мм. Чтобы лучше очищать режущий аппарат и предотвращать наматывание на него растений сои, планки мотовила наращивают лопастями из прорезиненного ремня шириной 100—150 мм. На уборке сухой массы зазор на входе в молотильный аппарат устанавливают 24—28 мм, на выходе — 12 мм, а при влажной массе соответственно 14 и 8 мм.

При уборке комбайном «Нива» зазор на входе в молотильный аппарат должен быть не менее 40 мм, на передней планке основного барабана — 39 мм и на выходе — 28 мм. Если масса влажная, зазоры нужно несколько уменьшить по шкале регулировки.

При комбайновой уборке семенных посевов необходимо следить за тем, чтобы не было повреждений оболочки семян, так как это приводит к снижению их посевных качеств. Зерно, поступающее в бункер комбайна, не должно иметь солоmistых примесей, чистота его — не ниже 96%, потери зерна от недомолота — не выше 1%.

Регулировка очистки вороха комбайном состоит в основном в настройке работы решет и вентилятора. При нормальной загрузке в сухом ворохе жалюзи решет открывают наполовину. Воздушный поток не должен выдувать вместе с половой и семена.

Особенно осторожно нужно подходить к уборке семенных посевов, так как семена с нарушенной оболочкой набухают и прорастают быстрее, чем неповрежденные, но имеют более низкую всхожесть. (табл. 11). Основная причина травмирования семян — повреждение молотильным аппаратом, очистительными машинами, уборка при повышенной влажности и др.

Т а б л и ц а 11

ВЛИЯНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕМЯН НА ПОСЕВНЫЕ И
УРОЖАЙНЫЕ КАЧЕСТВА СОИ (по данным ВНИИ сои)

Повреждения	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Полевая всхожесть, %	Урожай, ц/га
Целые семена	95	99	93	24,7
Повреждена семенная оболочка	76	86	75	20,5
Трещина семенной оболочки и семядоли	72	85	61	15,4
Отбита часть зерна	45	54	41	13,5
Целые семена (ручной обмолот)	97	100	97	24,9

При уборке сои в полной спелости для снижения количества поврежденных зерен во время обмолота деки барабана опускают на 15—20 мм. Хорошо вымолочи-

вается зерно сои при 450—600 оборотах в минуту. Уменьшение количества оборотов достигается перестановкой шкивов на валу барабана и контрпривода. У комбайна с двухбарабанным молотильным устройством, чтобы устранить забивание, у первого барабана устанавливают на 100—150 оборотов в минуту меньше, чем у второго.

Большинство сортов сои созревает поздно осенью, и урожай убирают при учащающихся дождях и повышении относительной влажности воздуха. Чтобы ускорить созревание сои, Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства рекомендует применять химическую дефолиацию посевов. Обработку сои дефолиантами проводят в разные сроки: в фазу зеленых бобов при влажности зерна 76—78%, в фазу желтых бобов и в начале их побурения при влажности зерна 63%. При ранней химической дефолиации (первый срок) уже на седьмой день после обработки 0,3%-ным раствором хлората магния и хлоратхлорида кальция опадает 86% листьев, от 0,5%-ного раствора хлората магния — 89,5 и от 0,5%-ного хлоратхлорида — 95%.

Дефолиация посевов в поздние сроки ускоряет подсыхание и опадение листьев. Обработка посевов сои в фазу зеленых бобов при влажности зерна 76—78% ускоряет его созревание на 14—15 дней, но снижает урожай. Дефолиация в фазу зеленых бобов при влажности зерна 70% ускоряет созревание на 12—13 дней без снижения урожая. При опрыскивании в фазу желтых бобов и в начале их побурения созревание также ускоряется без снижения урожая.

Десикация сои хлоратом магния в дозе 18 кг/га д. в. (30 кг препарата), которую проводят через 40—42 дня от начала образования бобов (побурение бобов нижнего и среднего яруса при влажности зерна 40—45%), ускоряет созревание на восемь—десять дней. Хлорат магния содержит 60% д. в., хорошо растворяется в воде, обладает высокой гигроскопичностью. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур, опрыскивание посевов при влажности семян 64—66% снижало урожай с 21,2 до 18,1 ц/га, при влажности 61% — с 23,2 до 22,2 ц/га, а при влажности 50% и меньше снижения урожая не наблюдалось. Расход рабочей жидкости при авиаопрыскивании — 50—

100 л/га. После химической десикации ускоряется подсыхание и опадание листьев, быстрее идет созревание семян, сохраняются их посевные и урожайные качества, повышается производительность комбайнов.

Очистка, сушка и хранение семян. Сразу после уборки проводят очистку и сушку влажного зерна. На механизированных токах семена сои пропускают через зерноочистительные машины ОВП-20, ЗВС-10, ОС-4,5А, ЗПС-60 и др. Семенной материал очищают на комплексных машинах зерноочистительных пунктов КЗС-20К, КЗС-10Б. Если ворох не очень засорен, семенное зерно сортируют на машинах ОС-3, ОСМ-3У, ОС-4,5А и «Петкус-Гигант», подбирая соответствующие решета с круглыми и продолговатыми отверстиями.

При наличии в ворохе значительного количества больных, битых, морозобойных зерен, а также трудноотделимых специфических для сои сорняков семена очищают на специальной семеочистительной линии с набором машин, обеспечивающих за один проход чистоту, соответствующую первому или второму классу (рис. 8). Технологическая линия, рекомендованная ВНИИ сои, исключает промежуточные транспортирующие рабочие органы. В ней очистительные машины расположены ступенчато, и зерно после первичной очистки самотеком поступает на вторичную. За счет включения в линию воздушных сепараторов и совершенствования ветро-решетных машин первичной и вторичной очистки достигается высокое качество работ и резкое снижение количества поврежденных семян. Для уменьшения травмирования очищенного зерна в бункер его подают тихоходной норией.

Технология очистки на поточной линии заключается в следующем: ворох из завальной ямы норией типа НЗ-20-2 подается в машину предварительной очистки ЗД-10000-3, где он очищается от легких примесей и поступает на решета, откуда сходят крупные примеси, семена дурнишника, невымоленные бобики, комья земли, кусочки стеблей и др. Проходящая через решето масса продувается дополнительным вентилятором, очищается от мелких семян сорных растений, части стеблей. Очищенный материал самотеком идет в норию с полиэтиленовыми ковшами, которая направляет зерно в переоборудованную машину ОВП-2А, из нее самотеком посту-

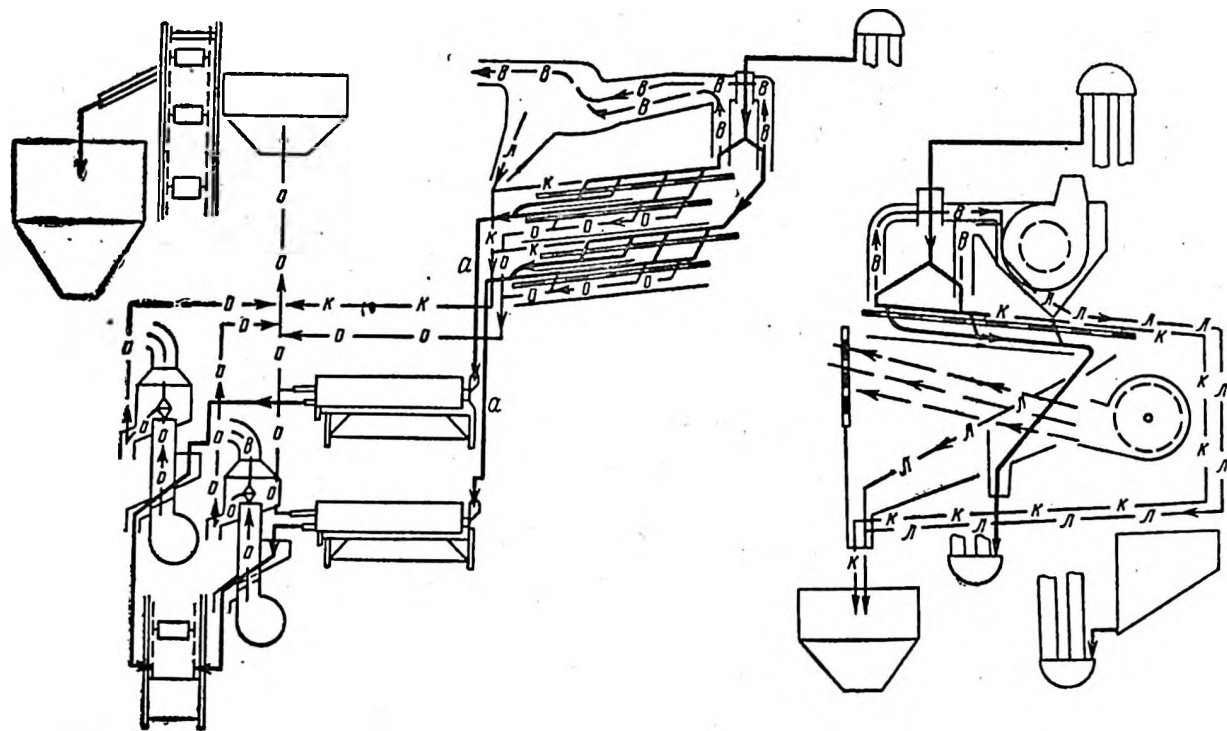


Рис. 8. Технологическая схема поточной семеочистительной линии ВНИИ соев:

а — основной поток; о — воздушный поток; к — крупные примеси; л — легкие примеси; о — отходы

пает с вибротростков в вертикальные воздушные сепараторы. Соя, подлежащая дальнейшей очистке, проходя по наклонной решетке, продувается снизу мощным воздушным потоком со скоростью 15—17 м/с. Очищенное зерно скатывается по наклонной решетке вниз, в тихоходную порцию, которая подает его в бункер готовой продукции. Отходы, недоразвитые, щуплые, битые, поврежденные вредителями семена и семена дурнишника захватываются воздушным потоком и уносятся в осадочную камеру, откуда шнеком удаляются в отход.

Чтобы полнее очистить ворох зерна от сорных примесей, скорость воздушного потока в аспирационных каналах ветрорешетных машин увеличивают до 12—13 м/с, частоту колебаний решетного стана доводят до 380—400 в минуту. Размеры решет: делительное с круглыми отверстиями диаметром 7,0—7,5 мм, зерновое — с круглыми отверстиями диаметром 7,5—8,0, подсевное — с прямоугольными отверстиями шириной 4,0—4,5, сортировальное — с прямоугольными отверстиями шириной 4,5—5,0 мм. Триеры с размером ячеек 8,5 мм при вращении цилиндров 35 оборотов в минуту выделяют до 90% семян дурнишника и до 50% морозобойных семян. Угол установки цилиндра к горизонту — 2°, высота подпорного кольца — 25 мм, место установки дополнительного подпорного кольца — 200 мм от края цилиндра.

Один вертикальный воздушный сепаратор при производительности 5 т/ч полностью удаляет семена дурнишника и до 90% битого, поврежденного вредителями и пораженного болезнями зерна сои. Оптимальная скорость воздушного потока в канале — 14—16 м/с, скорость движения ковшей в порции — 0,25 м/с, коэффициент заполнения — 0,85. При таком режиме работы производительность линии составляет 15 т/ч. Эта поточная линия очистки сои обеспечивает производительность труда в 2 раза большую, уменьшает в 1,3 раза содержание травмированных семян по сравнению с серийным зерноочистительным комплексом КЗС-20Ш.

Очищенные сухие семена зашивают в мешки и укладывают на хранение. Влажные семена быстро теряют посевные качества, и поэтому их немедленно сушат до влажности 10—12%. При сушке семена сои медленно отдают влагу и легко повреждаются от механического воздействия. Термическая сушка влажного зерна сои

усложняется тем, что оболочка семян высыхает быстрее, чем ядро с семядолями и зародышем. Оно начинает уменьшаться и под давлением ядра разрывается, в результате чего семядоли расходятся. Чаще всего это наблюдается при сушке в сушилках шахтного типа. Поэтому в начале и в конце сушки определяют всхожесть семян.

Сушат влажные семена сои при температуре теплоносителя 30—36° на протяжении первых 4—6 ч, потом ее постепенно повышают до 36—40° и поддерживают в течение 6—8 ч. При этой температуре направление теплоносителя в камерах меняют через каждые 3 ч. После сушки семена сои охлаждают постепенно. Товарное зерно можно сушить при температуре на 5—10° выше, чем семена. Искусственная сушка позволяет убирать сою несколько раньше и в любую погоду.

При естественной сушке толщина слоя семян не должна превышать 10—15 см. В течение дня проводят не меньше двух—пяти перелопачиваний, а на ночь семена сгребают в кучи и накрывают брезентом.

На площадках активного вентилирования сою можно сушить в обычных мешках, для чего каждый мешок заполняют на $\frac{2}{3}$, завязывают и плотно укладывают с таким расчетом, чтобы высота слоя в мешке не превышала 25 см. Для более равномерной сушки через каждые 6—8 ч мешки переворачивают.

Помещения для хранения посевного материала очищают, дезинфицируют и хорошо проветривают. Зимой товарное зерно можно сохранять насыпью или в мешках, уложенных в штабеля, высота которых зависит от влажности семян:

Влажность, %	Высота штабеля, мешков, шт.	Толщина слоя, м
До 12	8	2,5
12—14	6	1,5
14—16	4	1,0
Больше 16	—	0,2—0,4

В период хранения посевного материала следят за его влажностью в разных местах и на разной глубине. В зимний период не менее двух раз проверяют влажность и всхожесть посевного материала, последний раз определяют за 10—12 дней до посева. Сухие семена со-

храняют большими партиями. Применять зернопулты при очень сухом зерне не рекомендуется. Нарушение условий хранения приводит не только к снижению посевных, но и товарных и кормовых качеств зерна сои.

УБОРКА СОИ НА КОРМ

Среди кормовых культур соя отличается высоким содержанием протеина, жира, минеральных солей, витаминов. Она имеет продолжительный период использования, формируя наибольший урожай во второй половине лета.

Исследованиями ВНИИ сои установлено, что при ранних посевах (конец апреля — первая декада мая) наибольший прирост урожая зеленой массы происходит в фазу налива зерна, при поздних (в июне) — в фазу цветения—формирования бобов.

Прирост урожая, изменение химического состава и питательность зеленой массы зависят от фазы роста и развития растений в период уборки. Содержание питательных веществ в зеленой массе от ранних фаз к поздним несколько снижается, урожай увеличивается. Максимальный урожай зеленой массы формируется в фазу полного налива бобов, когда семена в них еще зеленые, что подтверждается следующими данными (табл. 12).

Т а б л и ц а 12

УРОЖАЙ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОИ И ИЗМЕНЕНИЕ ЕЕ
ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА, ФАЗЫ
РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

Фаза развития	Урожай зеленой массы, ц/га	Содержание в сухом веществе, %				
		про- теина	жира	клет- чатки	БЭВ	зола

Амурская 41

Полное цветение	110	23,6	3,3	28,8	33,2	11,1
Формирование бобов	221	22,2	4,5	30,6	34,2	8,5
Налив бобов	233	18,3	5,4	27,4	40,6	8,3
Начало пожелтения бобов	247	21,5	8,0	24,0	39,1	7,1

Днепровская 12

Бутионизация	81	24,5	2,0	23,0	37,9	13,6
Начало цветения	118	22,9	1,9	25,0	39,6	13,3
Формирование бобов	138	19,4	2,0	25,1	42,0	11,6
Налив нижних бобов	151	18,7	2,2	25,7	42,8	11,4
Начало пожелтения бобов	176	16,9	2,9	27,2	42,8	10,1

Продолжение

Фаза развития	Урожай зеленой массы, ц/га	Содержание в сухом веществе, %				
		проте- ина	жира	клет- чатки	БЭВ	зола
<i>ВНИИСК 1</i>						
Бутонизация	74	25,3	1,6	23,0	38,8	11,3
Цветение	147	22,4	1,9	24,8	41,7	10,3
Формирование бобов	179	19,7	2,0	25,5	42,6	10,2
Налив бобов	154	19,5	2,0	26,0	42,8	9,7
Начало пожелтения бобов	190	17,8	2,2	27,3	43,1	9,6

Наибольший урожай зеленой массы и сухого вещества сои получают при уборке ее в период полного налива — начала пожелтения бобов. Однако в благоприятные по обеспеченности влагой годы прирост зеленой массы продолжается до начала пожелтения листьев и бобов, а в засушливые годы — лишь до фазы формирования бобов, в дальнейшем недостаток влаги уменьшает темпы прироста урожая, снижает интенсивность образования бобов и налив зерна.

Оптимальный срок уборки сои на корм для приготовления брикетов и гранул — полный налив — начало пожелтения бобов нижнего яруса. В это время обеспечивается наибольший урожай зеленой массы, высокий выход сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина. Однако уборку сои на корм необходимо заканчивать до начала пожелтения и опадения листьев. Ранняя уборка снижает продуктивность посева, а опаздывание с ней ухудшает качество корма.

В период вегетации сильно изменяется соотношение зеленой массы листьев, бобов и стеблей. Доля листьев от фазы формирования бобов до начала пожелтения их в среднем ярусе уменьшается с 63 до 29%, бобов увеличивается с 1,5—6 до 37,4%. Содержание протеина за этот период уменьшилось в листьях сои с 19,81 до 11,96, в стеблях — с 6,87 до 3,5%, в бобах увеличилось с 16,33 до 22,62%. Количество клетчатки в листьях растений сои за период от формирования до начала пожелтения бобов увеличилось с 20,05 до 30,16, в стеблях — с 50,57 до 52,7%, в бобах уменьшилось с 26,6 до 18,33%.

В бобах и листьях накапливается основное количество питательных веществ (табл. 13).

Т а б л и ц а 13

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТЕИНА, КЛЕТЧАТКИ
И ЖИРА В СОЕ ДНЕПРОВСКАЯ 12 (фаза пожелтения бобов
нижнего яруса, % от общего количества)

Часть растения	Протеин	Жир	Клетчатка
Целое растение	100,0	100,0	100,0
В том числе:			
в бобах	62,8	73,4	34,7
в листьях	32,0	24,5	31,3
в стеблях	5,2	2,1	34,0

В силосе сои, заготовленном в период от фазы формирования бобов до начала пожелтения их в нижнем ярусе, содержание сухого вещества увеличилось с 23,5 до 32,0, клетчатки — с 6,18 до 10,40% и безазотистых экстрактивных веществ — с 8,83 до 12,23%, белка уменьшилось с 3,32 до 2,98%. Переваримость органического вещества силоса за этот период уменьшилась с 66,8 до 63,7%, протеина — с 75,3 до 59,4, белка — с 65,9 до 44,3, жира — с 55,9 до 52,6%, несколько увеличилась переваримость клетчатки — с 55,4 до 57% и безазотистых экстрактивных веществ — с 70,7 до 74,5%.

Питательность 100 кг сухого вещества силоса за этот период уменьшилась с 70,8 до 66,1 корм. ед., а содержание в нем переваримого протеина — с 15,36 до 9,31 кг. На 1 корм. ед. в силосе сои, убранной в фазу формирования бобов, получено 217 г переваримого протеина, в фазу налива бобов — 156 г, в начале пожелтения нижних бобов — 141 г.

Соя обладает ценным свойством — на корм ее можно использовать начиная с фазы бутонизации и до начала пожелтения бобов нижнего яруса. Продолжительность периода от цветения до окончания бобообразования у разных сортов составляет 60—85 дней. Одновременно с началом цветения происходит интенсивный рост главного стебля, увеличивается количество ветвей и молодых листьев. Рост их останавливается, когда на верхнем узле главного стебля и боковых ветвях заканчивается цветение. Если в отдельные периоды засушливая погода задерживает цветение и уменьшает прирост урожая зеленой массы, то с выпадением осадков или

проведением поливов соя вновь интенсивно накапливает зеленую массу и сухое вещество, особенно за счет образования бобов. Питательность ее зеленой массы почти не снижается от цветения до налива бобов.

В районах с продолжительным периодом вегетации можно увеличить время использования зеленой массы на корм или для закладки сенажа и силоса, высевая два-три сорта с конца апреля до начала июля в несколько сроков с интервалом 10—20 дней.

ВРЕДИТЕЛИ, БОЛЕЗНИ СОИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Соя поражается многими вредителями и болезнями. Причем в старых районах соевосияния увеличивается их видовое разнообразие, растет вредоносность, в результате чего снижается не только величина, но и качество урожая. Вирусные заболевания вызывают большие нарушения обмена веществ у растений, особенно протейного комплекса.

ВРЕДИТЕЛИ

На Дальнем Востоке известно 96 видов вредителей сои, в европейской части страны — от 40 до 60 видов.

Акациевая огневка — наиболее опасный вредитель на Украине, Северном Кавказе, в Молдавии. Особенно сильно он повреждает растения в засушливые годы. Бабочки откладывают яйца на формирующиеся бобы. Гусеницы после отрождения прогрызают створки и питаются молодыми семенами. Акациевая огневка повреждает все сорта сои. Однако меньше повреждаются сорта, у которых фаза формирования бобов не совпадает с периодом лета бабочки и отложения яиц.

Клубеньковый долгоносик. Весной жуки при появлении всходов объедают края листьев, точку роста и семядольные листочки. Личинки живут в почве и питаются бактериальной тканью клубеньков, что снижает эффективность фиксации азота, уменьшает содержание белка в растениях, способствует поражению корней возбудителями различных болезней.

Проволочники. Личинки проволочников прогрызают ходы разной толщины в набухших семенах, проростках и стебле всходов, а также в прикорневой части стебля.

На полях, заселенных этим вредителем, повреждение усиливается в годы с холодной затяжной весной.

Паутинный клещ поселяется и размножается преимущественно на нижней стороне листьев, заплетая их тонкой паутиной. Питается он соком листьев, вызывая их пожелтение и опадение, ускоряет созревание, уменьшает вес растения, количество бобов и семян в них. Весной перезимовавшие особи откладывают яйца на сорняках и культурных растениях, затем переселяются на посевы сои.

Люцерновая совка. Сою повреждают гусеницы. Выедая мягкость листьев, они оставляют отверстия неправильной формы, заплетая их тонкой паутиной. Гусеницы прячутся в листьях, свертывая их, что затрудняет борьбу с ними.

БОЛЕЗНИ

Бактериоз семян и всходов. Возбудитель—хитономус. Болезнь распространена в Приморском и Ставропольском краях, в Амурской, Херсонской и других областях. Ею поражаются всходы, листья, стебли, бобы и семена. На листьях вначале образуются округлые пятна с темной точкой в центре, окаймленные узкой промасленной или более широкой этиолированной каймой. В дальнейшем пятна сливаются. На них с нижней стороны в сырую погоду выступают капли экссудата. Пораженные семена имеют бледные и желто-бурые, несколько вдавленные пятна и язвочки, сморщенную оболочку без блеска. На подсемядольном колене также образуются буро-коричневые пятна. Проростки из пораженных семян утолщаются, сгибаются и не могут пробиться на поверхность. Иногда пораженные семена совсем не прорастают. Бактериоз передается с семенами и остается в поле с растительными остатками.

Фузариоз. На посевах сои встречается несколько видов, однако чаще всего — фузариум соляри. Этот возбудитель вызывает фузариоз всходов, семян и корневые гнили. При сильном заражении семена прорастают и загнивают. Пораженные проростки развиваются медленно, часто до выхода на поверхность погибают. При появлении всходов из пораженных семян на семядолях развиваются крупные вдавленные бурые язвы со спороношением на поверхности. Развитию болезни способст-

вуют понижение температуры и уплотнение почвы. Пораженные растения отстают в росте, снижают продуктивность. Заболевание семян может развиваться и при хранении в помещениях с повышенной влажностью.

Аскохитоз. Возбудитель поражает всходы, листья, стебли и листья, стебли и бобы. На пораженных растениях появляются крупные, округло-беловатые пятна с темным ободком. Несколько позже в центральной части пятна образуются темные плодовые тела — пикниды со спорами внутри, которые обычно располагаются концентрическими кругами (признак заболевания). Когда гриб проникает через створки боба на семена, они загнивают и покрываются грибницей. Развитию заболевания способствует повышенная влажность и загущение посева.

Склеротиниоз, белая гниль. Возбудитель — гриб склеротиния. Это заболевание причиняет значительный ущерб сое в Амурской области. В Хабаровском крае встречается реже, в Приморском крае практически отсутствует. Белая гниль поражает стебли, боковые ветки, бобы, семена или же целые растения. Больные растения увядают и засыхают, ткань в местах поражения обесцвечивается, загнивает и разрушается. Бобы становятся трухлявыми, семена загнивают. У пораженных растений разрушается паренхимная ткань, сердцевина, первичные сердцевинные лучи. Форма склероциев бывает округлая, удлиненная и червеобразная.

Церкоспороз, округлая серая пятнистость. Возбудитель — церкоспора. Болезнь встречается в районах соевого сеяния на Дальнем Востоке, наибольшее развитие наблюдается в Приморском крае. На семядолях проявляется в виде коричневых поверхностных пятен или сквозных коричневых язв с темно-бурым ободком. На поверхности листа — сероватый налет спороношения гриба. На листьях образуются округлые белесовато-серые пятна с резко выделенным коричневым ободком, на нижней стороне листа темно-серый налет. Пятна на стеблях вытянутые, фиолетово-красные, темнеющие, с сероватым центром и коричневым ободком, со слабым спороношением. При поражении церкоспорозом створок бобов на них развиваются такие же пятна, как и на листьях. На зараженных семенах образуются неправильно-округлые, выпуклые или поверхностные желтоватые пятна

различной величины с резким коричневым ободком или же пятна без ясно выраженного окаймления, темно-коричневые с расплывчатыми краями. Спороношение появляется только при увеличении семян. При сильном развитии церкоспороза пятна сливаются, листья опадают, снижается всхожесть семян на 12—55%, содержание жира — на 2—7, протеина — на 4—5%.

Пероноспороз, ложная мучнистая роса. Возбудитель — гриб пероноспора. Одно из распространенных заболеваний. На пораженных семядолях с верхней и нижней сторон образуется нежный, быстро исчезающий налет спороношения гриба. На листьях с нижней стороны развивается серовато-фиолетовый войлочный налет, который образуется локально или же сплошь покрывает ткань листьев. На верхней стороне листьев в местах поражения ткань вначале светло-зеленая, позднее буреет и разрывается. Внутри больных бобов развивается обильный серовато-фиолетовый налет. На семенах образуется кремовая, легко соскабливаемая пленка из зооспор гриба. Наиболее сильное развитие ложной мучнистой росы наблюдается в период налива бобов (середина августа). Сорта с желтыми и зелеными семенами поражаются больше, чем с черными или бурыми.

Мозаика относится к вирусным заболеваниям. Встречается она на Дальнем Востоке, Северном Кавказе, Украине, в Молдавии. При заболевании наблюдается мозаичная расцветка и деформация листьев. Больные растения отстают в росте, завязи засыхают и опадают, иногда происходит скручивание пораженных листьев вниз и внутрь, позднее они становятся кожистыми и покрываются хлоротическими, увеличивающимися в размерах пятнами. Жилки на таких листьях буреют. На посевах сои встречаются вирусы мозаики сои, желтой мозаики фасоли, задержки роста и кольцевой пятнистости табака. Наибольшее распространение имеет вирус мозаики сои.

Меры борьбы с вредителями и болезнями. Чтобы уменьшить повреждаемость вредителями и поражаемость болезнями, посевы сои размещают после лучших предшественников (пшеницы, кукурузы, озимой ржи, овощных), на расстоянии не ближе 500 м от посевов бобовых культур и насаждений белой и желтой акации. Вспашку под сою проводят на глубину 28—30 см. Для

посева используют здоровые крупные семена иммунных сортов. Заблаговременно до посева семена обрабатывают фентиурамом (3—4 кг/т), 80%-ным ТМТД (3—4 кг/га), или тигамом, или гептатиурамом (по 3—4 кг/га). Против проволочников, совков, подгрызающих долгоносиков применяют гамма-изомер ГХЦГ. В период формирования и налива бобов посевы через каждые 10—12 дней обрабатывают ядами системного действия—сайфосом, метафосом или антио. В период вегетации больные растения удаляют из посева. После уборки семена очищают, сушат и хранят в продезинфицированных складах.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОИ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

В технологии возделывания сои на орошаемых землях много общего с обычной агротехникой на богарных (неорошаемых) землях. Но выращивание ее при орошении имеет и специфические особенности, так как поливы оказывают сильное влияние на рост и развитие растений, на плодородие и водно-физические свойства почвы, создают благоприятные условия для интенсивного потребления питательных элементов почвы и удобрений и более продуктивного использования влаги растениями. Орошение позволяет выращивать запланированные высокие урожаи зерна и зеленой массы по заранее запрограммированной системе агроуправляемых мероприятий.

Предшественники и место сои в орошаемом севообороте. Соя очень требовательна к чистоте полей. В начальный период вегетации она усиленно развивает корневую систему и очень медленно надземную массу, поэтому слабо противостоит сорнякам. Сорная растительность, нарушая световой режим, вызывает преждевременное пожелтение и опадение листьев сои, особенно нижнего, наиболее ценного яруса. Вместе с листьями осыпаются цветки и бобы, что приводит к снижению продуктивности растений.

Лучшие предшественники для сои — озимая пшеница, кукуруза, просо, яровые колосовые. Нельзя размещать сою после подсолнечника, сахарной свеклы, однолетних бобовых культур, а также по пласту люцерны из-за общих болезней и вредителей. Желательно сеять ее в следующих звеньях севооборота: озимая пшеница

ца—соя—яровая пшеница; многолетние травы—яровая пшеница—соя.

Соя обогащает почву азотом, кроме того, ее хорошо развитая корневая система улучшает физические свойства почвы, что очень важно для орошаемого земледелия, и, вынося питательные вещества из глубоких слоев в верхние горизонты, перераспределяет их по почвенному профилю. Соя оставляет после себя в почве на 1 га столько питательных веществ, сколько их содержится в 15—20 т навоза. Поэтому она служит одним из лучших предшественников для всех других культур, выращиваемых на орошаемых землях. В севообороте она занимает место в пропашном клину.

Удобрения. Исследованиями установлена высокая отзывчивость сои на удобрения при поливе.

На аллювиально-луговых почвах дельты реки Волги в среднем за три года прибавка зерна от применения удобрений в зависимости от нормы составила от 3 до 7 ц/га, а зеленой массы — до 83 ц/га. Наибольшая прибавка зерна и зеленой массы была получена при внесении $N_{60}P_{60}$.

По данным ВНИИМК, при дробном использовании азотных и фосфорных удобрений (под вспашку и две подкормки под поливы) в дозе $N_{60}P_{120}$ урожай семян увеличивается на 3,7 ц/га.

На темно-каштановых почвах Заволжья в Саратовской области при внесении полного минерального удобрения в дозе $N_{45}P_{90}K_{60}$ прибавка урожая зеленой массы в среднем за три года составила 50 ц/га.

Оптимальная норма минеральных удобрений при инокуляции семян нитрагином на темно-каштановых почвах Заволжья для сои — $N_{45}P_{120}K_{60}$. Уменьшение нормы азотных удобрений до 30 кг/га во влажный год и увеличение до 60 кг/га д. в. в засушливый год приводят к снижению урожайности зерна. При посеве неинкулированными семенами норму азотных удобрений увеличивают в 1,5—2 раза (ВолжНИИГиМ).

В настоящее время на орошаемых землях фактически не имеется соевых севооборотов. Одна из первоочередных задач научных учреждений — обоснование соевых севооборотов и, как составная часть этой работы, разработка рациональных норм удобрений под посевы сои и последующие за ней культуры с учетом увеличения запасов азота в почве за счет фиксации его из

атмосферы. Это позволит выращивать наивысшие урожаи сои и следующих за ней культур при минимальном расходовании органических и минеральных удобрений.

Основная обработка почвы. В системе обработки почвы основное внимание должно быть обращено на борьбу с сорняками и улучшение ее водно-физических свойств. При повышенной плотности (более $1,25 \text{ г/см}^3$) ухудшаются воздушный и пищевой режимы почвы, растения сои заметно угнетаются. При размещении сои по колосовым культурам сразу после их уборки почву улаживают, чтобы спровоцировать всходы сорняков. Перед вспашкой проводят планировку полей и вносят удобрения. Каштановые и черноземные почвы пахут на глубину 25—27 см, светло-каштановые почвы с маломощным гумусовым горизонтом — на 20—22 см с почвоуглублением — до 30—32 см. Глубокая вспашка, особенно в сочетании со щелеванием, улучшает водные и физические свойства почвы.

Преимущество глубокой вспашки зяби под посевы сои подтверждается рядом исследований, проведенных в различных зонах страны. Углубление пахотного слоя на слабокарбонатном предкавказском черноземе благоприятно влияет на нитратный режим почвы и развитие корневой системы сои, на борьбу с сорняками, впитывание осадков. На лугово-черноземовидных почвах Амурской области и дерново-подзолистых почвах Приморского края глубокая обработка, улучшая физические свойства почвы и усиливая ее биологическую активность, обеспечивает повышение урожаев сои на 3—5 ц/га. На темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья вспашка на 32—35 см по сравнению со вспашкой на 22 см увеличивает урожай зерна на 1,6—2,1 ц/га, зеленой массы — на 32—56, зеленой массы смешанных посевов кукурузы с соей — на 42,8 ц/га. Лучшие результаты получают при дифференцированной системе основной обработки почвы с учетом видового состава сорняков и влажности почвы.

В борьбе с корнеотпрысковыми сорняками (осот полевой и розовый, выюнок полевой, бодяг полевой) наиболее эффективны двукратная послойная вспашка (на 16—18 и 25—30 см) или двукратное послойное лущение лемешными лущильниками: первое — на 6—8 см, второе (после отрастания розеток осота) — на 10—12 см с последующей глубокой вспашкой на 25—30 см. При сильном засорении поля корнеотпрысковыми сор-

няками (более 20 шт. на 1 м²) послойная культивация должна сочетаться с внесением гербицидов 2,4-Д (время отрастания розеток сорняков). Рекомендуется также обработка ранней зяби по типу полупара, которая заключается в двукратном лущении стерни убранной культуры, глубокой вспашке и одной-двух культивациях или дискованиях по мере появления сорняков осенью. Так обрабатывают поля, не подверженные эрозии и свободные от корнеотпрысковых сорняков. В зимнее время проводят снегозадержание, а весной задержание талых вод.

Предпосевная обработка почвы. Весной по мере созревания почвы поле боронуют тяжелыми зубowymi боронами в два следа, чтобы сохранить накопленную влагу. Одновременно его выравнивают шлейфами. Оставшееся до посева время (15—25 дней) используют для очищения полей от ранних яровых сорняков агротехническими приемами. Предпосевную обработку применяют дифференцированно в зависимости от состояния почвы и засоренности поля. Если почвы тяжелые и сильно уплотнились за осенне-зимний период или засорены двулетниками и многолетниками, проводят перепашку или чизелевание на глубину 14—16 см. Перепашку или первую культивацию (на 8—10 см) начинают с появлением всходов сорняков. За три-четыре дня до посева дают предпосевной влагозарядковый полив небольшой нормой (250—350 м³/га), что способствует появлению дружных всходов сои. Через два-три дня после полива проводят вторую культивацию на глубину заделки семян (5—6 см), при которой уничтожаются проростки сорняков, почва разрыхляется, поле выравнивается. Лучшим орудием для предпосевной обработки почвы служит культиватор с плоскорезными лапами или односторонними лапами-бритвами. Перед посевом вносят гербициды. Опрыскивание выполняют тракторными опрыскивателями ПОУ, ГАН-15, ГАН-8, ОНҚ-100, ОСШ-15 и др. В Волжском научно-исследовательском институте гидротехники и мелиорации А. В. Степановым сконструировано приспособление на дождевальную машину ДДА-100М для внесения гербицидов. Рабочая жидкость подается из автоводовоза, идущего за дождевальной машиной. Приспособление быстро завоевало признание у специалистов сельского хозяйства и широко применяется в хозяйствах Саратовской, Астраханской и других областей Поволжья.

На посевах сои применяются гербициды: трефлан, эптам, линурон, прометрин, амибен, симазин, атразин. Наиболее эффективно допосевное и послепосевное внесение трефлана и эптама с немедленной заделкой их в почву дисками, культиватором или боронами, а также довсходовое применение амибена, линурона без заделки в почву, прометрина — предпочтительно под обработку. Трефлан и эптам лучше вносить после предпосевного полива перед предпосевной культивацией почвы нормой: первого—1,5—2, второго—3—4 кг/га д. в. Дозы внесения амибена — 3—4, линурона — 2—3 и прометрина — 1,5—2,5 кг/га д. в. На очень засоренных полях применяют смеси двух или трех препаратов или последовательное внесение их (до посева — трефлана, а после посева — прометрина). Расход воды при авиатрипынговании — 50 л/га, при наземном сплошном — 300—400, рядковом — 100—150 л/га. Рабочие жидкости готовят непосредственно перед опрыскиванием с помощью специальной машины «Темп», добиваясь полной растворимости гербицидов или хорошего перемешивания суспензии и эмульсии.

При довсходовом внесении амибен хорошо уничтожает двудольные и злаковые сорняки. Наиболее эффективно в Краснодарском крае внесение 3—4 кг/га, на Дальнем Востоке — 5—6 кг/га д. в. Во всех случаях соя не повреждается, урожай зерна повышается на 2—4 ц/га, или на 20—25%.

Исследованиями ВИЗРа установлено, что 2,5—3 кг/га эптама, заделанные в верхний (3—7 см) слой почвы до посева, хорошо уничтожают сорняки.

Широкое применение на посевах сои во многих странах мира нашли линурон и прометрин. Довсходовое внесение 3—4 кг/га линурона эффективно на темно-каштановых и черноземных почвах Украины, в степной части Кубани, в Приморском крае и других зонах нашей страны. Многочисленными исследованиями во всех соосеющих зонах страны и за рубежом подтверждена действенность довсходового применения прометрина в дозе 1,5—3 кг/га д. в.

Особенно активно действует при орошении на посевах сои трефлан. Так, при довсходовом (без заделки) внесении 3 кг/га трефлана погибло 86%, 4 кг/га — 98% сорняков. Урожай зерна в среднем составил: без гербицида — 20,9, при внесении 3 кг/га трефлана — 24,0; 4 кг/га — 24,7 ц/га. В Саратовском СХИ допосевное

опрыскивание димидом снизило засоренность посева на 60% и увеличило урожай зеленой массы сои на 15%. Применение гербицидов на посевах сои в опытно-производственном хозяйстве ВолжНИИГиМ позволило отказаться от ручных прополок. Подсчеты показали, что при применении линурона уничтожается до 80% сорняков, трефлана — до 90%. Наиболее эффективна и экономически целесообразна норма 2 кг/га д. в. для обоих гербицидов.

Подготовка почвы к посеву завершается прикатыванием, которое проводится, чтобы уплотнить и выровнять поверхность почвы. Это необходимо для работы пневматической сеялки типа СПЧ-6, у которой высев семян осуществляется самостоятельно каждым рабочим органом, а не приводом от ходового колеса, и зависит от выровненности поля.

Посев. Срок посева сои определяется температурой почвы. Сою начинают сеять, когда почва на глубине заделки семян (4—6 см) прогреется до 14—16°. При посеве семян в холодную почву и заделке их на глубину более 8 см всходы бывают значительно изреженными. В условиях Краснодарского края и Дагестанской АССР оптимальный срок посева сои наступает в третьей декаде апреля—начале мая, в Поволжье и остальных зонах соеяния — в первой—второй декадах мая. Сою и кукурузу обычно сеют одновременно. Семена сои за 30—40 дней до посева протравливают меркураном или другими ядохимикатами и обрабатывают молибденом и нитрагином.

Средняя норма молибдата аммония (54% молибдена) — 25—50 г/га. При более низком содержании действующего вещества норму внесения молибденового удобрения соответственно увеличивают. На гектарную норму семян сои расходуют 1 л рабочего раствора молибдена. Обработку проводят универсальным протравителем ПУ-3,0 одновременно с протравливанием семян ядохимикатами или самостоятельно. Затем семена проветривают, чтобы удалить избыточную влагу. Применение молибдена экономически очень выгодно. Затраты в расчете на 1 га составляют 39—50 коп., а стоимость прибавки урожая — 50—70 руб.

Нитрагином семена обрабатывают за 1,5—2 ч до посева. Гектарную норму нитрагина растворяют в 1 л воды и опрыскивают семена, тщательно перемешивают и подсушивают. Без инокуляции на новых землях, где

раньше соя не возделывалась, клубеньки не образуются совсем. Прибавка урожая сои от применения нитрагина достигает 10—20%.

Обработка семян перед посевом молибденом и нитрагином, а также совместная обработка этими препаратами в богарных условиях увеличивает урожай зеленой массы и зерна. При интенсивном режиме орошения (70—80—60% ППВ) обработка семян молибденом и нитрагином раздельная и совместная на урожай зеленой массы влияния не оказала. Урожай же зерна при орошении от применения нитрагина увеличился на 2,0—3,7 ц/га, от молибдена — на 1,5—2,5 ц/га и от совместного их использования — на 2,3—3,7 ц/га. При интенсивном режиме орошения (70—80—60% ППВ) урожай зерна был ниже, чем при умеренном (70—70—70% ППВ), что объясняется влиянием погодных условий. Исследованиями установлено, что в Среднем Поволжье в годы с пониженной температурой летом и осенью наиболее благоприятен для сои на зерно умеренный режим орошения; интенсивное орошение ведет к снижению урожая.

В 1975 г. прибавка урожая зерна составила 1,5—4,0 ц/га, в 1976 г. — 1,0—3,8 ц/га. Кроме того, в зерне сои с применением нитрагина содержание протеина в расчете на абсолютно сухое вещество повысилось на 2,5—4%.

В 1976 г. в госплемптицезаводе «Маркс» Саратовской области благодаря применению нитрагина на участке, где азотные удобрения не вносили, было получено 20 ц/га зерна. В период налива зерна на корнях сои насчитывалось в среднем на одно растение 30—40 клубеньков, большинство из которых имело диаметр более 3 мм, а вес их был равен 46—60 г в сыром виде и 17—18 г — в воздушно-сухом. Внесение более 60 кг/га азота вызывает угнетение клубеньковых бактерий. Наилучший экономический эффект от обработки семян нитрагином получен при норме азотных удобрений 30—45 кг/га д. в. На образование клубеньков отрицательно влияет очень жаркая погода и низкая влажность почвы.

Положительный эффект инокуляции отмечается и в зарубежной практике. Например, инокулирование на известковой почве с низким содержанием органического вещества, азота и фосфора и pH 8,0 (США) повысило урожай зерна сои на 9,0 ц/га, содержание протеина в зерне на 2,8%, жира на 1,7%.

Эффективной оказалась обработка семян сои экстрактом корней, содержащих азотфиксирующие бактерии: урожай составил 45 ц/га, сбор белка — 1556,3 кг/га, жира—640 кг/га. Содержание белка в зерне при этом возросло с 27,6% до 38,1%, а жира снизилось с 21 до 15,7%. За счет фиксации из воздуха растения потребовали 167,2 кг/га азота. А из 76,2 кг/га азота удобрений для синтеза белка в зерне растения использовали лишь 26,6% азота натриевой селитры и 31% мочевины.

Большое значение обработке семян нитрагином придают в Румынии. Применение наиболее продуктивного штамма № 146 в условиях орошения обеспечивает прибавку урожая семян до 12 ц/га и повышает содержание белка в них на 4—6%.

Протравливание семян и обработка их клубеньковыми бактериями не исключают друг друга. Нитрагизация протравленных семян менее эффективна, чем непотравленных, однако препарат ТМТД менее токсичен для клубеньковых бактерий, чем гранозан.

Протравливание семян против их плесневения, загнивания всходов и повреждения подгрызающими вредителями необходимо проводить не позднее, чем за месяц до их бактеризации. Высокую эффективность при обработке семян сои дает препарат меркуран.

Основные способы посева сои на орошаемых землях — широкорядный с междурядьями 45, 60 и 70 см и ленточный двухстрочный — 45+15 см, 60+15 см, 55+15 см, 50+20 см, 51+15 см и др. Посев проводят сеялками различных марок: пунжирной СПЧ-6, овощными СОН-2,8 и СКОН-4,2, кукурузными СКНК-6 и СКНК-8 с приспособлением СКВ-35А, свекловичной СТСН-12 с приспособлением СТЯ-31.000, обычной рядовой зерновой сеялкой. Наиболее равномерный высев семян обеспечивает пневматическая сеялка СПЧ-6. Чтобы увеличить норму высева семян этой сеялкой, на диске высевающего аппарата число отверстий доводят до 53. При двухстрочном способе посева, а также когда борьба с сорняками сводится к боронованию без применения гербицидов, норму высева семян увеличивают на 10—20%. Ее повышают также и при возделывании сои на зеленую массу.

Исследованиями ЮжНИИГиМа оптимальная норма высева семян на орошаемых землях Ростовской области при возделывании на зерно установлена 350—400 тыс/га, на силос — 500—600 тыс/га, в Краснодарском крае (по рекомендации ВНИИМК и производственному опыту совхоза «Венцы-Заря» и других хозяйств) в зависимости от скороспелости сорта — 350—

600 тыс/га. В Чечено-Ингушетии лучшая норма высева сои равняется 300 тыс/га всхожих семян, в Саратовском Заволжье для среднепозднеспелых сортов при широкорядном способе посева (60 см) — 350—400 тыс., для среднеспелых сортов при двухстрочном способе посева — 600—800 тыс., для скороспелых сортов при этом способе посева — 800 тыс.—1 млн/га всхожих семян. Оптимальная площадь питания сои должна обеспечивать хорошую освещенность ассимиляционного аппарата. Травостой сои освещается равномерно, когда в период образования бобов листья смыкаются на высоте 30—40 см от земли. Ассимиляционный аппарат должен достигать максимума к окончанию вегетативного роста — началу массового образования бобов. Для условий орошения установление оптимальной густоты травостоя и наилучшего размещения растений в посевах имеет большое значение. В южной части Волго-Ахтубинской поймы (А. И. Уклеин) оптимальная густота сои при квадратно-гнездовом способе размещения — 170 тыс. (8—9 растений в гнезде), при возделывании на зеленую массу — 216 тыс/га (10—11 растений в гнезде). Средний урожай зерна составляет: при 170 тыс. растений — 25,9 ц/га, при 216 тыс. — 21,6, при 106 тыс. — 20,2 ц/га; зеленой массы соответственно 284,7; 304,1; 232,2 ц/га.

В условиях саратовского Заволжья двухстрочный ленточный посев (60+15 см) обеспечил более высокий урожай зерна и зеленой массы сои, чем широкорядный (60 см) и квадратно-гнездовой (70×70 см) способы посева.

В США сою на зерно высевают только широкорядным способом, главным образом с междурядьями 60 см, можно и с междурядьями 85—100 см. Однако фермерская практика и многочисленные эксперименты показали, что сужение междурядий до 60 см повышает урожай семян на 3 ц/га. При такой густоте посевов бобы на растениях располагаются несколько выше, что сокращает потери урожая при уборке. В последние годы американскими учеными-селекционерами выведены сорта с расположением бобов в верхней части растений. По мнению многих американских ученых, в США в недалеком будущем найдут большее применение узкие междурядья (40—50 см). Некоторые специалисты утверждают, что при условии эффективного использования гербицидов наибольший урожай обещают сплошные посевы с междурядьями 17—35 см.

В практике соеяния большое внимание уделяется способам посева, размещению растений на площади. Этот вопрос должен решаться в каждом конкретном

случае с учетом всех условий, среди которых на первом месте — требование растения к оптимальному освещению и наилучшему распределению корневой системы в почве.

Уход за посевами сводится к междурядным обработкам и поливам, механическому и химическому уничтожению сорняков.

В начальный период соя растет медленно и неспособна самостоятельно противостоять сорнякам, сильно страдая от них. Поэтому основное внимание должно быть обращено на борьбу с сорняками как при предпосевной подготовке почвы, так и в период ухода за посевами. Чтобы не дать сорнякам укорениться, необходимо уничтожить их в стадии проростков или при появлении всходов. Первая операция, с которой начинается уход за посевами, — это боронование до всходов сои (обычно через три-четыре дня после посева), когда семена только что наклюнулись, но не пошли еще в рост. Нежные нити проростков и только что появившиеся всходы сорняков легко уничтожаются боровами. Сорняки в это время выдергиваются не только зубом бороны, но и перемещающимися комочками почвы. Но если сорняки успевают образовать пару настоящих листочков и вторичную корневую систему, борьба с ними усложняется и эффект от боронования резко снижается. Вот почему довсходовое боронование необходимо проводить овоевременно, без опоздания. За три-пять дней до появления всходов применяют линурон, трефлан, амибен, прометрин. Вносить их желательно перед боронованием. Засоренность посевов при обработке гербицидами уменьшается на 60—80%. Если посевы не обрабатывались гербицидами, то необходимо провести одну-две ручные прополки в рядках.

Когда рядки сои хорошо обозначатся, делают первую культивацию междурядий плоскорезными лапами на глубину 6—8 см, при этом улучшается воздушный режим почвы и уничтожаются сорняки. Защитная полоса должна быть как можно уже, но нельзя допускать засыпания растений землей.

При появлении второго-третьего настоящего листа, когда всходы сои хорошо укоренятся, проводят боронование поперек посева в ясную погоду во второй половине дня (растения привядают и становятся менее ломкими).

При своевременном бороновании уничтожается до 95% сорняков, а повреждение растений сои не превышает 14%.

Вторую и последующие культивации выполняют на глубину 8—10 см по мере появления сорняков, почвенной корки, обычно после полива. До наступления цветения сои, когда растения смыкаются, междурядья культивируют 2—3 раза. Основное внимание в период ухода за посевами должно быть сосредоточено на создании оптимального водного режима почвы. На образование 1 кг сухого вещества сои требуется 600—1000 кг воды, а в неблагоприятные годы еще больше. Удовлетворить потребность растений в недостающей влаге можно лишь орошением. Вода необходима растению в течение всей его жизни, хотя в различные периоды эта потребность неодинакова. Соя наибольшую потребность в воде испытывает в период от наступления фазы цветения до налива зерна. Воду растения потребляют главным образом из почвы. Источниками поступления воды в почву служат атмосферные осадки, искусственное орошение и подпитывание грунтовой водой. Вода может проникать в почву в виде пара из воздуха и глубоких слоев почвенно-грунтовой толщи.

В засушливых районах Российской Федерации высокие и устойчивые урожаи зерна и зеленой массы сои можно получить только при орошении. Хороший урожай сои на неорошаемых землях выращивают лишь в особенно благоприятные по погодным условиям годы, когда достаточно тепла и равномерно выпадают осадки в течение вегетационного периода. Урожаи зеленой массы в такие годы достигают 150—200, а зерна — 10—15 ц/га. Но подобные годы бывают раз в восемь—десять лет. Однако и в благоприятные годы урожай сои в богарных условиях в 1,5—2,5 раза уступает урожаю при орошении. В засушливые же годы зеленой массы сои в неорошаемых условиях собирают 20—25 ц/га, а зерна — 1,0—1,5 ц/га. В острозасушливые годы под влиянием атмосферной и почвенной засухи не все сорта сои способны образовывать бобы и дать урожай зерна. Исследования многих научно-исследовательских учреждений, проведенные в различное время и в различных почвенно-климатических зонах республики, убедительно демонстрируют высокую эффективность орошения при возделывании сои (табл. 14). Научно-исследователь-

Таблица 14

УРОЖАЙ СОИ В ОПЫТАХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ, В ПЕРЕДОВЫХ КОЛХОЗАХ
И СОВХОЗАХ РСФСР И ДРУГИХ СОЮЗНЫХ РЕСПУБЛИК НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

Место возделывания	Наименование научно-исследовательского учреждения, колхоза или совхоза (автор)	Годы	Средний урожай за годы возделывания, (ц/га)		Оросительная норма (м³/га)	Сорт
			зеленой массы	зерна		
Дельта р. Волги	Астраханская с.-х. опытная станция (А. И. Уклеин)	1959—1962	291	26,6	4000—5000	ВНИИСК 7
Заволжье Саратовской области, Энгельсский район	Саратовский с.-х. институт (К. П. Калиберда)	1964—1966	—	19,2	2300	Кировоградская 4
Дельта р. Волги	Астраханская ОМС (В. А. Мавич)	1971—1972	215	32,0	3500—5300	ВНИИМК 9186
Волго-Ахтубинская пойма (северная часть)	Волгоградская ОМС (М. С. Кузуб)	1971—1975	341	30,3	3500—5300	Кировоградская 4
Сарпинская низменность	Калмыцкая ОМС (Н. П. Саенко)	1974—1975	407	23,8	2500—3220	Кировоградская 4
		1974—1975	329	29,2	2050—2840	Амурская 310
Заволжье Волгоградской области, Быковский район	Заволжская ОМС (П. Е. Ляшенко)	1973—1974	—	28,3	1400—2400	Кировоградская 4
		1974	—	42,5	1500	ВНИИМК 9186
Заволжье Саратовской области, Энгельсский район	ВолжНИИГиМ (П. Е. Губанов, Н. Н. Муравлева)	1973—1974	367	22,8	3700—4100	Кировоградская 4
		1971—1974	266	24,5	3600—4300	Амурская 41
Заволжье Куйбышевской области, Безенчукский район	Куйбышевская с.-х. опытная станция (Е. И. Пероткин)	1971—1975	344	20,1	1430—3200	Кировоградская 4
		1975—1976	—	27,3	1250—3050	ВНИИС 1
		1973—1974	—	29,8	1800—2000	Куйбышевская, 77

Место возделывания	Наименование научно-исследовательского учреждения, колхоза или совхоза (автор)	Годы	Средний урожай за годы возделывания (ц/га)		Оросительная норма (м³/га)	Сорт
			зеленой массы	зерна		
Заволжье Куйбышевской области, Кинельский район	Кинельская селекционно-опытная станция (В. А. Самохвалов)	1973—1974	—	22,6	1500—2000	Северная 4
Ростовская область	Персиановская НИОС (И. П. Крутилин, В. И. Сахнова)	1962—1964	368	26,0—28,0	1200—1400	ВНИИМК 9186
Херсонская область	Укр НИИОЗ (С. Подозерский; Н. Белоус)	1959—1964	—	29,6	1200—2800	ВНИИМК 9186
Херсонская область	Укр НИИОЗ (В. И. Заверюхин)	1963—1971	249	27,0	2863—3520	Херсонская 1 Херсонская 1 ВНИИМК 9186
Чечено-Ингушская АССР	Грозненская ОМС	1973—1975	—	22,7	840—3790	ВНИИМК 6
Крымская область	Колхоз „Дружба народов“ (Е. Ерошенко)	1972—1975	—	20,0—26,0	2400—2800	Мерит, Амсоi
Краснодарский край	Колхоз „Кубанец“	1971—1972	294	26,8		
Краснодарский край	Совхоз „Венцы-Заря“ (И. Гарнбов, И. Букреев)	1974—1975	—	22,8—26,8	2000—2500	Комсомолка
Саратовская область	Колхоз „Заветы Ильича“	1976	—	16,0	800	Амурская 41
Энгельсский район						
Саратовская область	Совхоз „Новоалександровский“ (В. Евтеев)	1974	—	22,5	1600	Кировоградская 4
Александровогайский район		1975	—	14,9	2000	Салют 212
Саратовская область, Марковский район	ГППЗ „Маркс“ (А. И. Захаров)	1976	—	22,5	1500	ВНИИС 1

ские учреждения разработали для многих зон страны рациональный режим орошения, позволяющий при экономном расходовании поливной воды, материальных средств и минимальных затратах труда получать высокий урожай зерна и зеленой массы сои на орошаемых землях.

По данным ЮжНИИГиМ, наивысший урожай сои в условиях Ростовской области обеспечивает такой режим орошения, когда в течение вегетации влажность почвы в слое 0,6 м не опускается ниже 80% ППВ. Чтобы поддерживать такую влажность, обычно проводят три полива по бороздам нормой 600—700 м³/га или четыре полива дождеванием нормой 500—600 м³/га. В Краснодарском крае наилучшим считается режим орошения, при котором поддерживается влажность 70—75% ППВ в слое почвы 0,6 м. В Нижнем Поволжье максимальный урожай зерна и зеленой массы сои получают при влажности 80% ППВ в слое почвы 0,8—1,0 м. Снижение предполивной влажности почвы до 70% ППВ ведет к заметному уменьшению урожайности. Средний урожай зерна на Астраханской ОМС при влажности почвы 80% ППВ составил 30,1 ц/га, при режиме орошения 70% ППВ — 25,3 ц/га, а на Калмыцкой ОМС — соответственно 27,6 и 20,7 ц/га. Урожай зеленой массы сои во всех зонах Поволжья возрастает с увеличением числа поливов и оросительной нормы. При поддержании влажности 80% ППВ в Поволжье получают 300—400 ц/га зеленой массы. Как показали исследования ВолжНИИГиМ, в Среднем Поволжье режим орошения сои на зерно зависит не только от биологических особенностей сорта, но и от температурных условий в течение вегетации, особенно ее второй половины. Поэтому режим орошения сои устанавливают в зависимости от цели возделывания, длины вегетационного периода и конкретно складывающихся погодных условий. Понижение температуры во второй половине вегетации отрицательно влияет на урожай зерна среднеспелых и среднепозднеспелых сортов сои, возделываемых при орошении, в Заволжье Саратовской, Волгоградской и Куйбышевской областях.

На основании исследований ВолжНИИГиМ рекомендует следующий режим орошения: в первый период роста и развития сои (появление всходов — начало бутонизации) независимо от скороспелости сорта вегета-

цпионные поливы нужно проводить при снижении влажности в слое почвы 0,6 м до 70% ППВ. В дальнейшем при использовании сои на зеленую массу поливы назначаются при влажности почвы в слое почвы 0,8 м не ниже 80% ППВ; при возделывании сои на зерно, начиная от фазы бутонизации, должны применять дифференцированный режим орошения, учитывая скороспелость сорта и погодные условия года. В засушливое лето с повышенным температурным режимом и для скороспелых сортов независимо от погоды во второй период роста и развития растений (начало бутонизации — налив зерна у бобов верхнего узла) поливы проводятся при влажности почвы в слое 0,8 м не ниже 80% ППВ. В годы влажные и с пониженным температурным режимом июля — августа для среднеспелых и среднепозднеспелых сортов предполивной порог влажности в период начало бутонизации — налив зерна у бобов нижних узлов — 70% ППВ.

В третий, последний период роста и развития сои (налив — полная спелость зерна) поливы дают при пороге влажности 70% ППВ. В конце вегетации для среднепозднеспелых сортов возможно снижение предполивной влажности почвы до 60% ППВ.

При влажности почвы не ниже 80% ППВ во второй период развития сои обеспечивается максимальный прирост вегетативной массы, создаются оптимальные условия для закладки и роста репродуктивных органов, но удлиняется период вегетации. У скороспелых сортов растения, получившие благодаря интенсивному орошению мощное развитие, успевают до наступления первого осеннего заморозка образовать полноценные бобы, так как осенние заморозки прекращают вегетацию растений раньше, чем они успевают достигнуть фазы полной спелости зерна. Поэтому в уборном зерне этих сортов много недозревших бобов, что снижает урожайность и качество семян сои. В острозасушливые годы, когда под влиянием высоких температур вегетационный период сои сокращается, поддержание влажности почвы во второй период роста и развития сои на уровне 80—100% ППВ обеспечивает у среднеспелых и среднепозднеспелых сортов наивысший урожай зерна с высоким качеством.

Чтобы поддержать режим орошения по схеме 70—70—70% ППВ, дают два—четыре полива за вегета-

ционный период в благоприятный по осадкам год (150—200 мм за май—август) и шесть-семь поливов в острозасушливый год. Влажность почвы по схеме 70—80—70% ППВ создают тремя—пятью поливами во влажный год и семью-восемью—в острозасушливый.

Поливные нормы зависят от глубины увлажнения почвы, ее водно-физических свойств и запаса влаги перед поливом. В условиях Поволжья поливные нормы в первый и второй периоды роста и развития сои при дождевании ДДА-100М составляют 450—550 м³/га, в третий период—650—750 м³/га. При поливе дождевальными машинами с меньшей интенсивностью дождя («Фрегат» и «Волжанка») поливные нормы могут быть увеличены.

Срок полива лучше всего назначать по влажности почвы.

Для определения влажности почвы рекомендуется пользоваться влагомерами «Днестр-1» и «Днестр-2» Молдавского научно-исследовательского института полевых культур, которые уже опробованы в производстве и показали достаточно высокую достоверность.

При нормальном росте и развитии сои в условиях хорошей обеспеченности влагой и высокой агротехники вегетационные поливы приурочивают к следующим фазам: ветвление, цветение, образование бобов и налив зерна. В нормальный по осадкам год вегетационные поливы по периодам развития сои распределяются по схеме 1—2—1, в острозасушливый—2—4—1. Кроме этого, независимо от погодных условий обязательно проводят предпосевной влагозарядковый полив небольшой нормой непосредственно перед посевом сои.

Соя очень отзывчива на все агротехнические приемы, а в условиях засушливого Юго-Востока—особенно на орошение.

Сою можно поливать как дождеванием, так и поверхностными способами по бороздам, полосам и затоплением (в рисовых чеках). Способ полива устанавливают, исходя из конкретных почвенно-мелиоративных и климатических условий и наличия в хозяйстве специальной техники для полива. При дождевании лучшие результаты получают от использования широкозахватных установок «Фрегат» и «Волжанка» с низкой интенсивностью дождя и ДДА-100М. В Саратовской и других областях Поволжья широкое распространение полу-

чает так называемое приповерхностное дождевание, получаемое после переоборудования ДДА-100М. Приповерхностный полив осуществляется из резиновых шлангов, опускающихся от несущих ферм дождевальной машины и устанавливаемых вместо обычных дефлекторных насадок. В отличие от обычного дождевания приповерхностное совершенно не вымывает всходы растений и меньше уплотняет почву. При этом способе полива значительно меньше полегает растения, на 20—25% снижаются потери воды на испарение. В среднем за два года (1973—1974) при одной и той же оросительной норме приповерхностное дождевание увеличило урожай зерна сои на 2,3 ц/га по сравнению с обычным дождеванием.

В острозасушливых районах на каштановых и других почвах с тяжелым механическим составом более эффективны поверхностные способы полива, особенно в сочетании со щелеванием, повышающим водопроницаемость почвы. По бороздам сою поливают в Астраханской и Ростовской областях, Калмыцкой АССР, Ставропольском крае. Но наиболее целесообразно сочетание дождевания с поливом по бороздам, когда предпосевной и первые вегетационные поливы дают дождевальными машинами, а последующие — по бороздам большей поливной нормой. Еще лучше, когда эти способы полива чередуются в течение всего поливного сезона.

В Краснодарском крае соя размещается в рисовых севооборотах и возделывается на чеках. Высокий урожай зерна сои получают без орошения за счет остаточной после риса влаги и подпитывания пресными грунтовыми водами. В условиях Астраханской области и Калмыцкой АССР, где широко развернуто строительство рисовых оросительных систем, также возможно возделывание сои в чеках на значительной площади. Но остаточной влаги здесь недостаточно для получения удовлетворительного урожая зерна сои. Грунтовые же воды на этих системах отличаются высоким содержанием солей и не могут быть использованы растениями. Поэтому в этой зоне вегетационные поливы сои на рисовых оросительных системах обязательны. Из способов полива предпочтение необходимо отдать поливу по бороздам и дождеванию. Допустим и полив с непродолжительным затоплением чеков. В противном случае

произойдет выпадение растений, так как соя не выдерживает длительного затопления.

Соблюдение рекомендуемого режима орошения на высоком агротехническом фоне обеспечивает 300—400 ц/га зеленой массы и 20—25 ц/га зерна скороспелых и среднеспелых сортов сои в волгоградском и саратовском Заволжье и 30—35 ц/га среднепозднеспелых и позднеспелых сортов в Нижнем Поволжье и на Северном Кавказе независимо от погодных условий в период вегетации растений.

Опыт выращивания сои на орошении в передовых хозяйствах. Практика показывает, что в тех хозяйствах, где при возделывании сои учитываются ее биологические требования и соблюдается рекомендуемая агротехника, как правило, получают хорошие результаты. Примером могут служить колхоз «Заветы Ильича» Энгельсского района и госплемптицезавод «Маркс» Марковского района Саратовской области. Колхоз «Заветы Ильича», впервые возделывая сою, в 1976 г. получил зерна 16 ц/га на площади 30 га. Сорт Амурская 41, который сеяли в колхозе, позднеспелый; в других хозяйствах он был убран на зеленую массу (как незрелый), в колхозе «Заветы Ильича» получили полноценные семена, не нуждавшиеся даже в дополнительной подсушке.

В госплемптицезаводе «Маркс» сою на орошаемых землях выращивают уже шестой год. В 1976 г. она занимала 200 га. Было посеяно пять сортов ВНИИС 1, Салют 216, Мерит, Северная 4 и Кировоградская 4 (последние два сорта занимали всего 7 га). Сорт ВНИИС 1 на площади 138 га дал зерна 20,5 ц/га. Технология возделывания, обеспечившая получение такого урожая на темно-каштановых почвах в сложных погодных условиях 1976 г., заключалась в следующем.

Предшественник — просо и соя. После лущения стерни была проведена вспашка на глубину 27—30 см и осенняя влагозарядка нормой 800—1000 м³/га. Под вспашку вносили минеральные удобрения из расчета 3—4 ц/га суперфосфата и 1—1,5 ц/га аммофоса. В течение зимы дважды проводили снегозадержание. В середине апреля зябь бороновали в два следа, а 20—25 апреля — культивировали на глубину 10 см. Непосредственно перед посевом сделали вторую предпосевную культивацию на глубину заделки семян. К посеву

приступили 20 мая, когда почва на глубине 5—6 см (глубина заделки семян) прогрелась до 13—14°. Сеяли зерновой сеялкой СЗ-3,6 ленточным двухстрочным способом (45 см + 15 см) нормой 800 тыс./га всхожих и обработанных нитрагином семян. Сразу же после посева поле прикатали гладкими катками. Из-за дождливой погоды долгое время нельзя было выполнять полевые работы и с боронованием задержались. Когда стало можно выехать в поле, проростки сои были уже в 1,5—2 см от дневной поверхности, возникла опасность сильного изреживания всходов. Накануне появления всходов провели довсходовое боронование боровами зубьями вверх. Вместе с уничтожением почвенной корки и проростков сорняков поле было выровнено, разрушены крупные комочки земли, размоченные осадками, бугорки срезаны, а микрозападинки, ямки и бороздки засыпаны. Выравнивание поля улучшило качество междурядных обработок и способствовало более равномерному увлажнению почвы при поливах. Как только появились всходы и рядки сои хорошо обозначились, приступили к культивации междурядий на небольшую глубину и на пониженной скорости трактора. В начале июня погода резко изменилась и несколько дней дул суховеичный ветер, сопровождавшийся высокой температурой воздуха (32,3—32,9°) и низкой относительной влажностью его (до 25%). Нежные растения сои сильно страдали от суховея. В этих условиях первый вегетационный полив был проведен нормой 300 м³/га. За период вегетации сои дали три полива дождевальной машиной «Волжанка» общей оросительной нормой 1200—1500 м³/га. До смыкания растений в междурядьях сделали три культивации, последние две — на глубину 7—8 см.

Сою убирали в фазу полной спелости зерна прямым комбайнированием поперек рядков комбайнами СК-4, что позволило работать на самом низком срезе жатки и уменьшить до минимума потери.

Основными агрономическими мероприятиями, обеспечившими в трудных метеорологических условиях 1976 г. получение 20,5 ц/га зерна сои, были: качественная глубокая вспашка зяби, осенняя влагозарядка почвы, хорошая предпосевная обработка почвы, правильный выбор способа посева и нормы высева семян, посев в оптимальные сроки, довсходовое боронование,

своевременное проведение междурядных обработок и вегетационных поливов, а также хорошая организация уборки. Но на первое место необходимо поставить сорт. В этих же условиях и при такой же агротехнике все остальные сорта дали урожай значительно ниже, чем ВНИИС 1. Необходимо подчеркнуть большое значение нитрагина, инокуляции семян азотфиксирующими бактериями. По литературным данным, клубеньковые бактерии обеспечивают 60—70% потребности растений в азоте. Считается нормальным, когда на корнях одного растения образуется не менее 50 клубеньков. В посевах сои в госплемптицезаводе «Маркс» образовалось 30—100 клубеньков, а на отдельных растениях их число превышало 150 штук.

Заслуживает внимания и опыт возделывания сои в совхозе «Новоалександровский» Александровского района Саратовской области. В этом хозяйстве в 1974 г. было получено 21,5 ц/га зерна на площади 36 га. Совхоз «Новоалександровский» расположен в полупустынной зоне, характеризующейся острозасушливым климатом и светло-каштановыми почвами, хотя и плодородными, но с неблагоприятными мелниоративными свойствами. Агротехника заключалась в следующем. Посев провели по обычной зяблевой вспашке залежи, под которую внесли фосфорно-калийные удобрения нормой $P_{100}K_{30}$ кг д.в. на 1 га. Азотные удобрения вносили весной перед первой культивацией из расчета N_{60} кг на 1 га. Зимой провели двукратное снегозадержание, рано весной — боронование в два следа. Первую культивацию сделали на глубину 10—12 см, предпосевную — на 6—8 см. Сою Кировоградская 4 сеяли 23—24 мая двухстрочным ленточным способом с междурядьями 60 см и расстоянием между строчками 15 см при норме высева 60 кг/га. После посева почву прикатывали. Затем провели боронование до и после появления всходов. За период вегетации дважды обрабатывали междурядья и дали три полива нормой 450—550 м³/га дождевальной машиной «Волжанка». Убирали сою отдельным способом, применив на скашивании в валок бобовую жатку ЖБА-3,5А, а на обмолоте — комбайн «Нива».

В качестве примера можно привести и госплемзавод «Венцы-Заря» Краснодарского края, также расположенного в зоне неустойчивого увлажнения. В 1974 г. в среднем по хозяйству урожай зерна сои составил

22,8 ц/га, а в 1975 г. на первом отделении на 66 га было собрано 26,8 ц/га. Здесь сою ежегодно размещают по озимым зерновым и кукурузе на зерно. Сразу же после уборки предшественника поле лущат дисковыми лущильниками, чтобы уничтожить сорную растительность и сохранить влагу в почве. В последние годы все более широкое применение находит комбинированный способ основной обработки почвы, включающий немедленную очистку поля от пожнивных остатков, лущение корпусными лущильниками на 15—16 см или вспашку на эту же глубину, последующие культивации или боронования в зависимости от отрастания сорняков и выпадения атмосферных осадков и в конце октября—начале ноября глубокую зяблевую вспашку на 30—32 см. Весеннюю обработку почвы начинают со шлейфования с боронованием. После прорастания сорняков проводят культивацию на глубину 8—10 см. Перед посевом дается вторая культивация на глубину заделки семян лапами-бритвами.

Исходя из конкретной обстановки и необходимости поле прикатывают перед посевом или после него. Из удобрений применяют азотные, фосфорные и калийные, которые вносят под основную обработку почвы из расчета $N_{70-80} P_{80-90}$ кг д.в. на 1 га и в подкормках нормой N_{20-25} . Лучший срок посева — третья декада апреля — первая декада мая. К этому времени почва на глубине заделки семян прогревается до $+12-14^{\circ}$ и обычно прорастают все сорняки, которые уничтожают предпосевной культивацией. Оптимальная глубина заделки семян при хорошей увлажненности почвы — 4—6 см, при меньшей влажности — 5—7 см. Способ посева — широкорядный с междурядьями 45 см. Посев проводят спаренными сеялками СПЧ-6 в агрегате с трактором МТЗ и Т-38. Норму высева семян устанавливают из расчета, чтобы иметь 450—500 тыс./га растений. Лучший сорт в хозяйстве — «Комсомолка» с вегетационным периодом 135—145 дней и урожайностью до 30 ц/га.

После посева, в зависимости от условий, для борьбы с сорняками и почвенной коркой применяют средние бороны, ротационные мотыги или кольчатые катки. При наличии сорняков боронование проводится по всходам в период образования первого настоящего листа. Обязательный агротехнический прием — допосевное

применение гербицидов. Наиболее эффективен трефлан, при внесении которого под предпосевную культивацию в дозе 1—1,5 кг/га д.в. погибает до 98% сорняков. Чтобы уничтожить сорняки во время вегетации сою, а также разрыхлить почву после поливов, проводят междурядные обработки. Первый раз культивируют в агрегате с прополочными боронками после появления всходов на 6—8 см. Глубина второй культивации — 10—12 см, последующих — 8—10 см. За вегетацию сое дается три—пять поливов дождевальными машинами ДДА-100МА общей оросительной нормой 2—2,5 тыс. м³/га, что позволяет поддерживать влажность в корнеобитаемом слое почвы на уровне 75% от ППВ. Убирают сою прямым комбайнированием комбайнами СК-4 и «Нива» в фазу полной спелости зерна.

Благодаря высокой агротехнике, умелому применению сельскохозяйственной техники и соблюдению режима орошения высокий урожай зерна на орошаемых землях из года в год получают в опытно-производственном хозяйстве КубНИИТиМ, в колхозах «Кубанец» Тимашевского района, «Заря» Шовгеновского района Краснодарского края и других хозяйствах.

Постоянно сою возделывают в совхозах «Елkinsкий» Багаевского района и «Большовский» Цимлянского района Ростовской области и других хозяйствах, по достоинству оценивших эту перспективную для орошаемых земель и высокоэкономичную культуру.

СЕМЕНОВОДСТВО

Семеноводство — одно из важнейших звеньев растениеводства. Его главная задача — производство высококачественных сортовых семян. Сохранение сортов в чистоте и поддержание высоких урожайных качеств семян осуществляется своевременной сортосменой и сортообновлением.

Сортосмена — замена старых сортов новыми, более урожайными, с лучшими хозяйственными и биологическими признаками.

Сортообновление — периодическая замена сортовых семян устаревших репродукций семенами элиты или первой репродукции того же сорта. Сорта сельскохозяйственных культур в процессе воспроизводства теряют свои первоначальные качества, «вырождаются» вследствие биологического засорения, расщепления признаков, снижения иммунитета растений и механического засорения семенами других сортов и культур.

Опыт показывает, что при посеве высококачественными семенами районированных сортов, одинаковой агротехнике и затратах труда получают урожай на 15—20% выше, чем при использовании несортовых семян.

Чтобы улучшить организацию селекционно-семеноводческих работ по зерновым, масличным культурам и травам, ускорить создание и внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов, отвечающих требованиям интенсивного земледелия, а также организовать производство высококачественных сортовых семян на промышленной основе в специализированных семеноводческих хозяйствах и межхозяйственных объеди-

нениях, ЦК КПСС и Совет Министров СССР 4 ноября 1976 г. приняли постановление «О мерах по дальнейшему улучшению селекции и семеноводства зерновых, масличных культур и трав».

В соответствии с постановлением производство сортовых семян и снабжение ими колхозов, совхозов и других хозяйств осуществляется в следующем порядке: научно-исследовательские учреждения — оригинаторы новых сортов — обеспечивают исходным семенным материалом районированных и перспективных сортов опытно-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений и учебно-опытные хозяйства сельскохозяйственных вузов и техникумов;

опытно-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений и учебно-опытные хозяйства сельскохозяйственных вузов и техникумов производят семена элиты и первой репродукции районированных и перспективных сортов в размерах, удовлетворяющих потребность в них специализированных семеноводческих хозяйств, семеноводческих бригад и отделений крупных колхозов и совхозов для проведения сортообновления и сортосмены;

специализированные семеноводческие хозяйства обеспечивают колхозы и совхозы обслуживаемой ими зоны сортовыми семенами для производственных посевов и заготовки их в государственные ресурсы;

крупные колхозы и совхозы семенной материал выращивают в семеноводческих бригадах и отделениях.

Производственные посевы в колхозах, совхозах и других государственных сельскохозяйственных предприятиях производят, как правило, семенами не ниже пятой репродукции.

Чтобы своевременно осуществить сортосмены и сортообновления, опытно-производственным хозяйствам научно-исследовательских учреждений и учебно-опытным хозяйствам сельскохозяйственных вузов и техникумов ежегодно устанавливают задания по реализации семян элиты и первой репродукции; специализированным семеноводческим хозяйствам — планы реализации сортовых семян.

Для руководства семеноводческой работой при Министерстве сельского хозяйства СССР организовано Всесоюзное производственное сортосеменоводческое объединение (Сортсемпром СССР), в союзных и авто-

номных республиках, краях и областях — соответствующие сортосеменоводческие объединения.

В соответствии с методическими рекомендациями, утвержденными в 1970 г. Министерством сельского хозяйства СССР и Всесоюзной академией сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, элитные семена зернобобовых культур в научно-исследовательских учреждениях и учебно-опытных хозяйствах получают в основном методом индивидуально-семейственного отбора по следующей схеме: 1 — питомник испытания потомств первого года (питомник отбора), 2 — питомник испытания потомств второго года (семенной питомник), 3 — питомник размножения первого—четвертого годов, 4 — суперэлита, 5 — элита.

Применяется и метод массового отбора, когда элиту выращивают по трехзвенной схеме: 1 — питомник размножения первого—третьего годов, 2 — суперэлита, 3 — элита.

Массовый отбор лучших растений по комплексу хозяйственно-ценных признаков и удаление всех нежелательных биотипов широко введены в практику семеноводства. Объем отбора зависит от ценности сорта и величины зоны его районирования, но обычно отбирают не менее 1—1,5 тыс. растений, чтобы не утратить сортовой типичности. Однако массовым отбором зачастую трудно улучшить ценные признаки сорта. Многократный индивидуальный отбор в сочетании с оценкой по потомству позволяет значительно быстрее улучшить сорта по отдельным свойствам и признакам в процессе их семеноводства. При этом стираются грани между селекционной и семеноводческой работой.

Для закладки питомника испытания потомств первого года используют семена лучших растений, отобранных на чистосортных посевах элиты или первой репродукции. Семена каждого растения высевает отдельно (семьями). В течение вегетации проводят браковку нетипичных, больных, низкопродуктивных семей. Лучшие семьи, оставленные после браковки, убирают отдельно.

Из семян, полученных в питомнике отбора, выделяют наиболее типичные и используют их для закладки питомника испытания потомства второго года. Семена каждой семьи высевает отдельно. В период вегетации за ними проводят наблюдения и оценку,

удаляют нетипичные, слаборазвитые, пораженные вредителями и болезнями семьи. Оставленные семьи убирают отдельно, обмолачивают и оценивают по различным признакам. Семена лучших семей объединяют и в следующем году используют для посева в питомнике размножения.

Для сохранения сортовых особенностей при отборе по каждому сорту следует брать не менее 1000—1500 растений. В питомнике испытания потомств первого года высевают 400—600 семей, из которых 30—40% лучших попадают для дальнейшего изучения и размножения в семенной питомник.

Питомник предварительного размножения служит для того, чтобы в возможно больших количествах получать отборные ценные семена. Для этого сеют их разреженно, норму посева уменьшают вдвое по сравнению с производственными посевами.

Семена из питомника размножения первого года используют для посева питомника размножения второго года (и далее третьего и четвертого годов) или для получения суперэлиты, а затем элиты. Из семян элиты при дальнейшем размножении выращивают семена первой репродукции, из них — семена второй репродукции и т. д.

Предварительно размноженные семена и суперэлиты высевают широкорядным, ленточным или сплошным способами, как правило, с уменьшенной нормой посева.

Для расчета необходимого количества семян и определения размера площадей под семеноводческие посевы сои различных репродукций принимают во внимание следующие данные:

Потребность в семенах II репродукции	(Площадь производственных посевов) $\times$ (норма посева семян) + 25% страхового фонда
---	---

Площадь посева II репродукции	(Потребность в семенах II репродукции) : (ожидаемый урожай семян на посеве II репродукции)
-------------------------------	--

Потребность в семенах I репродукции	(Площадь посева II репродукции) $\times$ (норма посева) + 25% страхового фонда
--	--

Площадь посева I ре- продукции	(Потребность в семенах I репродукции) : (ожидае- мый урожай на посевах I репродукции)
Потребность в семенах элиты	(Площадь посева I репро- дукции) $\times$ (норма высе- ва) + 30% страхового фон- да
Площадь посева элиты	(Потребность в семенах элиты) : (ожидаемый уро- жай семян на посевах эли- ты)
Потребность в семенах суперэлиты	(Площадь посева элиты) $\times$ $\times$ (норма высева) + 50% страхового фонда
Площадь посева супер- элиты (семенной питом- ник)	(Потребность в семенах су- перэлиты) : (ожидаемый урожай суперэлиты)
Потребность в маточных семенах	(Площадь посева суперэли- ты) $\times$ (норма высева) + + 100% страхового фонда

Приведенная схема рассчитана на ежегодное сорто-обновление. Но так как сортообновление сои происходит обычно раз в пять лет, то потребность в семенах (и соответственно в площадях) по репродукциям уменьшается в 5 раз.

На семеноводческих посевах особенно важно строго соблюдать все требования агротехники.

В хозяйствах, отделениях и бригадах, занимающихся размножением сортовых семян, под семеноводческие посевы выделяют наиболее плодородные и незасоренные участки, посев проводят отборными высококачественными семенами в оптимальные сроки и на своевременно и тщательно подготовленных полях. Очень важный прием для всех зернобобовых культур — выравнивание поверхности поля.

Чтобы сохранить и улучшить сортовые качества семян, на всех семеноводческих посевах проводят двух-трехкратную сортовую прополку, удаляют примеси других культурных растений (видовая прополка), примеси других сортов данной культуры (собственно сортовая прополка), больные, уродливые и нетипичные для данного сорта растения по окраске и опушению, типу куста, срокам цветения, созревания и другим признакам, а также сорняки.

Первую сортовую прополку проводят за три—пять дней до начала цветения. Это позволяет удалить все

ранние нетипичные для сорта растения. Вторую сорто-вую прополку выполняют в фазу полного цветения, когда можно удалить все примеси раннеспелых и позднеспелых форм, нетипичные по форме и развитию растения. При необходимости проводят третью прополку в фазу полного налива бобов, когда можно выделить все позднеспелые растения, а также нетипичные по форме, окраске и размеру боба.

Сортовая прополка — одна из наиболее сложных и ответственных операций. Она проводится под руководством специалистов — семеноводов, селекционеров, агрономов.

Научно-исследовательскими учреждениями Дальнего Востока и европейской части страны установлено, что азотно-фосфорные удобрения, внесенные в соответствии с картограммами, способствуют увеличению урожая и повышению качества семян.

Одно из необходимых условий оптимального развития растений сои и получения высококачественных семян — нейтральная (рН 7) или близкая к ней реакция почвенного раствора. Исследования ДальНИИСХ и Приморской сельскохозяйственной опытной станции показали, что внесение извести в малых (1—5 т/га) или в больших дозах (6—15 т/га) повышает урожай в первый год на 1,9, а в последующие два года — еще на 3,8 ц/га (всего — на 5,7—8 ц/га).

Доказано, что микроэлементы, внекорневые подкормки сои повышают урожай зерна на 1—4 ц/га и улучшают качество семян.

Соя — самоопылитель, поэтому изоляция между семенными и товарными посевами не требуется.

Все сортовые посевы, урожай которых используется на семенные цели, подлежат полевой апробации. При апробации специальные комиссии или агрономы-апробаторы устанавливают подлинность сорта, процент сортовой чистоты и примесей, поражение растений болезнями и повреждение их вредителями, степень засоренности посевов и наличие в них карантинных сорняков.

Апробацию сои проводят в период, когда созрело большинство растений, опали листья на ветвях, стеблях, а бобы приобрели характерную для сорта окраску створок, растения — свойственный им цвет опушения.

Отличительные сортовые признаки сои — окраска опушения растений и створок бобов, цвет семенной оболочки и рубчика семян.

На посевы, признанные сортовыми, хозяйству выдается акт апробации, который служит основой для составления сортовых документов в соответствии с ГОСТами.

Сою на семена убирают в короткие сроки при достижении полной спелости. Основные признаки полной спелости у большинства сортов — опадение листьев, усыхание стеблей и побурение всех бобов. Семена приобретают характерную для сорта окраску оболочки, высыхают створки бобов.

Зерновой ворох сои, поступающий от комбайнов, содержит много примесей: невымолоченные бобы, дробленое зерно, части стеблей и створок бобов, семена сорняков, комочки земли, в отдельные годы и морозобойные семена. Содержание дробленого зерна в зависимости от условий уборки и сорта может колебаться от 2 до 16%.

Чтобы сохранить высокие семенные качества сои, нужно немедленно после уборки тщательно очистить их от посторонних примесей, недозрелых и битых семян, а также хорошо просушить.

Семена сои можно хранить насыпью и в мешках. Высота слоя и штабеля мешков не должна превышать следующие пределы:

Влажность зерна при засыпке, %	Высота слоя, м	Высота штабеля, мешков
До 12 (сухие)	2,00	6—8
12—14 (средней сухости)	1,50	5—6
14—16 (влажные)	0,70	3—4
Свыше 16 (сырые)	0,30	1

При хранении семян необходимо следить за их всхожестью, влажностью и зараженностью амбарными вредителями. Периодичность наблюдений зависит от влажности и температуры семян.

Семена, предназначенные для посева, передают по акту на хранение заведующему складом и записывают в шнуровой книге учета семян.

Все партии семян сои должны иметь документы, удостоверяющие их качество. Семена элиты и супер-элиты, отпускаемые на посев, имеют «Аттестат на семена», семена других репродукций — «Свидетельство

на семена», где указано место выращивания и происхождение, сортовые, посевные качества и вес партии. На семена, засыпанные в семенные фонды колхозов и совхозов, составляют «Акт апробации» и «Удостоверение о кондиционности семян».

По сортовым качествам семена сои делят на три категории (ГОСТ 9669—75):

	Сортотная чистота, % не менее
I	99,5
II	98
III	95

По посевным качествам — на три класса (табл. 15).

Т а б л и ц а 15
ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОИ (ГОСТ 9669—75)

Показатели	Класс		
	1-й	2-й	3-й
Количество семян основной культуры, %	98	95	92
Семян других растений на 1 кг — не более, шт:			
всего	10	15	25
в том числе сорняков	5	5	15
Семян, пораженных фузариозом, — не более, %	5	5	5
Семян, пораженных* семядольным бактериозом, — не более, %	10	10	10
Всхожесть — не менее, %	90	85	80
Влажность — не более, %	14	14	14

Элитные семена должны соответствовать требованиям, установленным для первой категории, а по посевным качествам — требованиям, установленным для первого класса.

Семена первой, второй и других репродукций, используемые для семенных посевов колхозов и совхозов, по сортовым качествам должны соответствовать требованиям, не ниже установленных для второй категории,

а по посевным качествам — требованиям, не ниже установленных для второго класса.

На семена сои высоких категорий сортовой чистоты и лучших посевных кондиций государством установлены повышенные закупочные цены.

Семена суперэлиты, первой репродукции, дефицитных и перспективных сортов всех репродукций, выпускаемые научно-исследовательскими и опытными учреждениями, а также закупаемые для посевных целей заготовительными организациями, должны храниться в опломбированных мешках с внутренней и наружной этикетками, где указаны сорт, категория сортовой чистоты, репродукция, вес, номер партии и учреждение-оригинатор.

РАЙОНИРОВАННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА

В настоящее время во всех зонах производства сои районировано около 45 сортов зернового и кормового использования. Состав районированных сортов ежегодно уточняется и дополняется.

Районированные сорта сои, как правило, приспособлены к определенным условиям и дают высокие урожаи только на ограниченной территории.

В Амурской области в 1975 г. было районировано шесть сортов. Для южной зоны области лучшими являются скороспелые сорта Амурская 310 и Смена. Хорошие результаты дает также среднеспелый сорт Янтарная. В центральной зоне, наряду с Амурской 310 и Сменой, неплохие урожаи дает среднеспелый сорт Салют 216. Но в связи с тем, что безморозный период здесь сравнительно непродолжителен (101—154 дня), в ближайшие годы, по-видимому, основную площадь займет скороспелый сорт Смена. Для северной зоны Амурской области рекомендуются скороспелые сорта Смена, ВНИИС 2 (перспективный) и Хабаровская 4. Многолетняя практика показала, что в северной зоне даже скороспелые сорта часто не вызревают.

Для Хабаровского края лучший сорт — Амурская 310, для Биробиджанской зоны — новый скороспелый сорт Янтарная.

В Приморском крае районированы следующие сорта: Приморская 529 (для всех зон края), Приморская 762 и Юбилейная (для второй и третьей зон), Приморская 494 (для четвертой зоны).

Ниже приведена характеристика районированных и перспективных сортов сои для районов Дальнего Востока.

Амурская 310. Сорт выведен ВНИИ сои методом многократного индивидуального отбора из гибридного материала, полученного от скрещивания сортов ЗаряХ × Гунджулинская 529.

Сорт районирован в южных и центральных районах Амурской области в 1968 г., в Биробиджанской зоне — в 1969 г., в Хабаровской зоне Хабаровского края — в 1972 г.

Высота растения — 45—80 см. Стебель прямой. Куст сжатый, средневетвящийся. Опушение растений рыхлое. Окраска подсемядольного колена фиолетовая. Листья темно-зеленые. Листочки широкояйцевидные, в верхней части растения широкоовальной формы. Кончик листьев слабо заостренный. Цветки средней крупности, фиолетовые, по шесть—восемь в кисти. Бобы коричневые или темно-коричневые, выпуклые, почти четковидные, слабо изогнутые, двух-, трехсемянные. Высота прикрепления нижних бобов — 10—12 см. Семена округлые, почти шаровидные, желтые, слабоблестящие, средней крупности. Масса 1000 семян — 140—195 г. Содержание сырого протеина в семенах — 38,4—46,6%, жира — 18,2—22,2%.

Сорт высокопродуктивный. В условиях Амурской области превышает по урожайности Салют 216 на 0,3—2,4 ц/га, а Амурскую 41 — на 3—4,5 ц/га. В среднем за 1971—1975 гг. на Тамбовском сортоучастке Амурской области урожай семян составил 21,7 ц/га (14,0—28,2), на Белогорском — 20,2 (9,9—29,8), на Бурейском — 16,1 ц/га (3,2—19,7). В колхозе «Вперед к коммунизму» Константиновского района в среднем за 1970—1971 гг. сорт дал урожай 15 ц/га на площади 3800 га, в совхозе «Пограничный» и в колхозе «Родина» того же района — 15—15,5 ц/га на площади 6800 га. В среднем за семь лет изучения во ВНИИ сои его урожай составил 22,9 ц/га.

Вегетационный период — 101—145 дней. Созревает на четыре—восемь дней раньше Амурской 41 (стандарт).

Сорт Амурская 310 дает наибольший в сравнении с другими районированными сортами выход с единицы

площади белка, жира и зеленой массы, устойчив к полеганию, осыпанию зерна, растрескиванию бобов при перестое.

Смена (Амурская 354). Выведен ВНИИ сои методом многократного индивидуального отбора из сложной гибридной популяции, полученной от ступенчатой гибридизации (Л241×Л286)×(Заря×Гунджулинская 529). Сорт районирован в 1972 г.

Высота растений колеблется от 50 до 75 см. Стебель прямой, средней толщины или тонкий, в загущенных посевах со слабо изогнутой верхушкой. Куст сжатый, слабоветвящийся. Опушение растений рыжее, окраска подсемядольного колена фиолетовая. Листочки зеленые, некрупные, овально-яйцевидной или яйцевидной формы, в верхней части овальные или овально-удлиненные, при созревании опадают. Кончик листочков слабозаостренный. Облиственность слабая. Цветки некрупные, фиолетовые, по три—шесть в кисти. Бобы коричневые, средней величины, слабоизогнутые, двух-, трехсемянные. Высота прикрепления нижних бобов — 10—18 см.

Семена желтые, слабоблестящие, средневывороченные, округлые и округло-овальные, в отдельные годы слабоморщинистые. Рубчик небольшой, цвета семени или темнее, иногда светло-грязно-коричневый, овальный или широколинейный. Пигментация зерна в условиях Амурской области встречается редко. Семядоли желтые. Семена средней крупности. Масса 1000 семян — 126—176 г. В них содержится сырого протеина 39,2—45% (на 2% выше стандарта), жира — 17,8—21%.

По данным Хабаровского опорного пункта ВНИИ жиров, семена характеризуются высокими технологическими качествами.

Сорт урожайный (21 ц/га), с колебаниями от 13 до 27,6 ц/га. В 1971—1975 гг. получен средний урожай на Тамбовском сортоучастке Амурской области 18,7 ц/га, на Белогорском — 19,0; Октябрьском — 17,6, Свободненском — 15,0, Мазановском — 16,9 ц/га.

Основные достоинства сорта Смена — высокая пластичность, скороспелость (вегетационный период 106—135 дней), устойчивость к полеганию, растрескиванию бобов, приспособленность к механизированной уборке. Сорт слабо поражается церкоспорозом и аскохитозом листьев, семядолей.

Приморская 494. Выведен Приморской сельскохозяйственной опытной станцией методом индивидуального отбора из гибридного материала от скрещивания сортов Приморская 529 × Амурская 41.

Районирован в 1966 г. в северной основной соесеющей зоне края.

Высота растений по годам колеблется от 32 до 82 см. Высота прикрепления нижних бобов ниже средней — 12 см.

Семена средней крупности. Масса 1000 семян — 180 г. Содержание жира — 21%, сырого протеина — 34,2—44,4%.

В условиях Приморского края сорт среднеспелый. Вегетационный период — 104—130 дней. Семена созревают на 10—19 дней раньше, чем у Приморской 529, и на 10—13 дней позднее Юбилейной. По данным Приморской сельскохозяйственной опытной станции, средняя урожайность сена — 19,6 ц/га, что на 1,1 ц/га больше, чем у Приморской 529.

В настоящее время Приморская 494 — один из лучших сортов приморской селекции. Он дает хорошие результаты в третьей и четвертой зонах края. Имеет хорошее по технологическим качествам зерно, пригоден к механизированному возделыванию. Недостаток сорта — слабая устойчивость к грибным заболеваниям — септориозу и церкоспорозу.

Юбилейная. Выведен Всероссийским НИИ сои методом индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания потомства вегетативной прививки Амурской 21 на Амурскую 51.

Районирован в 1966 г. во второй северной таежной зоне, в 1973 г. — в Чугуевском районе третьей южной таежной зоны.

Высота растений — 52—80 см. Прикрепление нижних бобов высокое — 18 см.

Масса 1000 семян — 195 г. В семенах содержится жира в среднем 22,5%, сырого протеина — 38,4%.

В условиях Амурской области сорт раннеспелый, имеет вегетационный период 107 дней. Средний урожай за десять лет составил 17,5 ц/га.

В условиях Приморского края Юбилейная созревает за 100—110 дней. Средняя урожайность — 16 ц/га (от 8,3 до 24,2 ц/га).

По данным государственных сортоучастков При-

морского края, Юбилейная устойчива к полеганию и осыпанию, растрескиваемость бобов слабая.

Сорт хорошо приспособлен к механизированной уборке. Грибными заболеваниями поражается слабо, засухоустойчив.

Для возделывания сорта Юбилейная наилучшими являются земледельческие районы северной таежной зоны и отдаленные районы южной таежной зоны (Анучинский) Приморского края.

Янтарная (Амурская 350). Выведен Всероссийским НИИ сои методом многократного индивидуального отбора из сложной гибридной популяции.

Районирован в 1975 г. в южных районах Амурской области, в 1976 г. — в Хабаровском крае.

Высота растений — 58—80 см. Высота прикрепления нижних бобов — 14 см. Масса 1000 семян — 165 г. Содержание сырого протеина в семенах — 39—41%, жира — 20%.

Сорт среднеранний. Вегетационный период — 108—110 дней. По урожайности практически не уступает Амурской 310. По данным государственных сортоучастков Амурской области, средняя урожайность за 1971—1975 гг. составляет 14,4—20,6 ц/га, в Хабаровском крае — 17,8 ц/га. Сорт устойчив к полеганию и растрескиванию бобов.

В последние годы Всероссийским НИИ сои выведены и переданы на государственное испытание новые высокоурожайные сорта, перспективные для Амурской области и Приморского края (ВНИИС 1, ВНИИС 2, МК 1).

ВНИИС 1. Выведен методом многократного индивидуального отбора из гибридного материала, полученного от скрещивания географически отдаленных форм.

Высота растений — 70—75 см. Период от всходов до полного созревания составляет 116—131 день. Средний урожай за 1969—1971 гг. составил 24,7 ц/га. На Тамбовском сортоучастке Амурской области в среднем за 1971—1975 гг. сорт ВНИИС 1 дал 20,4 ц/га (в отдельные годы до 28,6 ц/га). Масса 1000 семян в среднем 155 г. Содержание сырого протеина в семенах — 40,9%, жира — 20,8%.

По данным Белогорского и Тамбовского сортоучастков, в южной зоне Амурской области ВНИИС 1 по урожаю зерна на 0,9—1,3 ц/га уступает лучшему рай-

онированному сорту Амурская 310, но созревает раньше последнего на восемь-девять дней. В то же время ВНИИС 1 на 1,7 ц/га превышает по урожайности районированный сорт Смена и почти на 4 ц/га Хабаровскую 4, созревая только на два дня позднее их.

В центральной зоне Амурской области ВНИИС 1 по урожайности практически не уступает сорту Амурская 310 и примерно на 3 ц/га превышает другие районированные сорта; созревает на семь дней раньше Амурской 310.

ВНИИС 1 особенно перспективен для южных и центральных районов Амурской области.

ВНИИС 2. Выведен методом многократного индивидуального отбора из сложной гибридной популяции.

Высота растений — 50—70 см. Масса 1000 семян — 160—180 г. Содержание сырого протеина в семенах — 41%, жира — 21,5%.

По данным ВНИИ сои, сорт имеет вегетационный период 96—98 дней. При испытании на Белогорском сортоучастке Амурской области он был 104—118 дней (в среднем 114), на Октябрьском — 106—154 дня (в среднем 126). Средняя урожайность на первом сортоучастке составила 17,8 ц/га, на втором — 19,5 ц/га, достигая максимально 28,6 ц/га.

В настоящее время имеется более 20 сортов, районированных на Северном Кавказе, Украине, в Молдавии, Грузии, Узбекистане, которые были выведены в местных условиях.

ВНИИМК 6. Выведен Всесоюзным НИИ масличных культур методом индивидуального отбора из спонтанного гибрида Линкольн×Высокорослая 1.

Впервые районирован в 1973 г. в Чечено-Ингушской АССР для возделывания на зерно и зеленый корм.

Высота растений — 80—110 см. Стебель ветвящийся, с густым коричневым опушением. Цветки фиолетовые, средней величины. Бобы двух-, трехсемянные, мечевидные, с заостренным кончиком, коричневые или темно-коричневые, с густым рыжим опушением. Семена овальные, желтые с черной пигментацией, блестящие. Рубчик овальный, крупный, черный, без глазка. Масса 1000 семян — 127 г. В семенах содержится белка 37,3%, масла — 22—23%.

По данным Гудермесского орошаемого сортоучастка, средняя урожайность семян составляет 20,3 ц/га,

зеленой массы — 288 ц/га (соответственно на 1,0 и 49,0 выше стандарта). При испытании во Всесоюзном НИИ масличных культур средний урожай семян за 1970—1976 гг. составил 16,1 ц/га, зеленой массы — 197 ц/га.

Сорт среднепоздний. Вегетационный период — 135—145 дней. Устойчивость к полеганию высокая. Высота прикрепления нижних бобов — 12—20 см. Пригоден к механизированному возделыванию.

ВНИИСК 1. Выведен бывшей ВНИИ сои и клещевинным путем скрещивания сортов ВНИИСК 9186 × Маньчжурская 7300 с последующим индивидуальным отбором.

Районирован в 1962 г. в Дагестанской АССР, в 1963 г. — в Ставропольском крае, в 1976 г. — в Кабардино-Балкарской АССР.

Высота растений — 71—117 см. Опушение коричневое, цветы фиолетовые. Высота прикрепления нижних бобов — 13—24 см. Семена желтые, иногда со слабой пигментацией. Масса 1000 семян — 145—160 г. Содержание белка — 38,2, масла — 23,2%.

Средняя урожайность семян — 15,3 ц/га, зеленой массы — 180—250 ц/га.

Сорт среднеспелый. Вегетационный период — 135—140 дней.

Комсомолка. Выведен Всесоюзным НИИ масличных культур методом индивидуального отбора с оценкой по потомству из гибрида F₄ (Кубанская 276 × ВНИИМК 9186). Впервые районирован в 1974 г. в Краснодарском крае.

Высота растений — 60—80 см. Листья крупные, листочки овально-удлиненные, цельнокрайные. Опушение белое, густое. Цветки фиолетовые. Бобы двух-, трехсемянные, саблевидные, на конце заостренные с клювиком. Семена округлые, гладкие, почти шаровидные, желтые, без пигментации. Масса 1000 семян — 133—190 г.

По данным Кавказского, Гиагинского (1968—1972 гг.) и Тимашевского (1971—1972 гг.) сортоучастков, урожай семян составляет 9,4—12,0 ц/га, на 0,4—1,4 ц/га выше стандарта.

В опытах Ставропольского НИИ гидротехники и мелиорации в 1975 г. сорт Комсомолка дал в условиях орошения урожай семян 35,4 ц/га, в 1976 г. в госплемзаводе «Венцы-Заря» Кавказского района Краснодарского края — 25,2 ц/га на площади 38 га, в совхозе

«Ладожский» Усть-Лабинского района — 26,6 ц/га на площади 107 га (без полива).

Сорт имеет повышенное содержание жира в семенах (24—26,9%).

Позднеспелый. Vegetационный период — 145 дней и поэтому больших перспектив не имеет. Устойчив к полеганию, слабо поражается бактериозом, ржавчиной и аскохитозом.

В Поволжье местных районированных сортов нет. Перспективны для возделывания на орошаемых землях этой зоны — ВНИИС 1, ВНИИС 2, Амурская 310, Кировоградская 4, Северная 4, Херсонская 1 и др. Ниже приведены краткие характеристики некоторых из них.

ВНИИМК 9186. Сорт высокоурожайный. В условиях Краснодарского края и Ростовской области среднеспелый (вегетационный период — 112—125 дней), в Среднем Поволжье позднеспелый (более 150 дней). Семена средние по технологическим качествам, мелкие. Масса 1000 семян — 110—160 г. Устойчив к вредителям и болезням. Содержание белка в семенах, по данным ВНИИМК, 40,8%, по данным ВОЛЖНИИГиМ (Саратовская область) — 37,8—43,2%.

Высота растения — 70—90 см. В условиях орошения не полегает. Высота прикрепления нижних бобов — 10—15 см от поверхности почвы. Облиственность очень сильная, растения сильноветвящиеся. Зеленая масса обильная, негрубая, способна к регенерации при скашивании. В зеленой массе, выращенной в Заволжье при орошении, содержится до 17,2% протеина.

Урожай зеленой массы, по данным Ростовской опытно-мелиоративной станции, колеблется от 220 до 260 ц/га, по данным ВОЛЖНИИГиМ, — от 280 до 300 ц/га.

Урожай зерна при орошении составил на Ростовской опытно-мелиоративной станции 20 ц/га, на Астраханской — 30,2, в саратовском Заволжье 15—16 ц/га. На Калмыцкой опытно-мелиоративной станции в 1974 г. получен урожай 42,5 ц/га.

ВНИИС 1. В Поволжье имеет вегетационный период 103—119 дней. Высота растений — 90—102 см, куст компактный, средневетвящийся. Облиственность средняя. В условиях орошения не полегает. Листья при созревании не опадают. Высота прикрепления нижних бобов — 10 см. Масса 1000 семян — 150—170 г. В опы-

тах ВОЛЖНИИГим урожай зерна в засушливом 1975 г. составил 25,5 ц/га, в 1976 г. — 29,5 ц/га, зеленой массы — соответственно 234 и 275 ц/га.

Амурская 310. Высота растений — 95 см, стебель прямой. Куст сжатый, средневетвящийся, облиственность растений средняя. Высота прикрепления нижних бобов — 10 см. Масса 1000 семян — 170 г. Сорт среднеспелый. Устойчив к полеганию, болезням и вредителям. В 1974 г. на Волгоградской опытно-мелиоративной станции при орошении получен урожай зеленой массы 213 ц/га, семян — 30 ц/га, на Кинельской селекционно-опытной станции в среднем за 1973—1974 гг. — 19,9 ц/га, в опытах ВОЛЖНИИГим в саратовском Заволжье в 1976 г. — 19,8 ц/га.

Амурская 41. В Саратовской области сорт среднепозднеспелый, урожайный. Vegetационный период — 115—134 дня. Нижние бобы прикреплены на высоте 15 см. Высота растений — 110 см. Полегаемость средняя. Пригоден к механизированной уборке. Устойчив к болезням. Масса 1000 семян — 171—224 г. Урожай семян в саратовском Заволжье колеблется от 16 до 19,9 ц/га, зеленой массы — 255—330 ц/га. На Заволжской опытно-мелиоративной станции, расположенной в северной части Волгоградской области, урожай семян в среднем за три года (1972—1974) составил 26 ц/га.

Кировоградская 4. Выведен на Кировоградской областной государственной сельскохозяйственной опытной станции в результате скрещивания ВНИИМК 9186×Куйбышевская 77.

Сорт при орошении среднепозднеспелый, урожайный. Vegetационный период в условиях Саратовской области колеблется от 102 до 134 дней. Высота растений при орошении — 110—120 см. Высота прикрепления нижних бобов — 15 см. Устойчивость к полеганию средняя. Масса 1000 семян — 170 г. Относительно устойчив к болезням. Содержание протеина в семенах, по данным ВОЛЖНИИГим, 36,9—42,5%, жира — 17,7—19,3%, в зеленой массе соответственно 12,2—18,1 и 3,0—4,4%.

На Астраханской опытно-мелиоративной станции средний урожай семян составил 30 ц/га, зеленой массы — 341 ц/га.

Северная 4. Выведен ВНИИ сои. Высота растений — 78—90 см. Куст сжатый, слабоветвящийся. Вы-

сота прикрепления нижних бобов — 10 см. В условиях саратовского Заволжья при орошении созревает в конце августа — начале сентября. Вегетационный период — 88—99 дней.

В опытах ВОЛЖНИИГиМ в 1973—1976 гг. урожай семян колебался от 16,9 до 22,0 ц/га, зеленой массы — от 124 до 238 ц/га. Средний урожай семян на Кинельской селекционно-опытной станции в 1973—1974 гг. составил 22,6 ц/га.

Днепровская 12. Выведен ВНИИ кукурузы. Высота растений — 125—146 см. Высота прикрепления нижних бобов — 15—20 см. Пригоден к механизированной уборке. Вегетационный период — 130—140 дней. Содержание протеина в семенах — 35%, жира — 21%, в зеленой массе соответственно — 9,7 и 3,1%. При орошении дает урожай семян 15—22 ц/га, зеленой массы — 260—360 ц/га.

В производстве имеется ряд сортов, выведенных специально для возделывания на корм (Амурская 262, Амурская бурая 57 (АБ-57), Уссурийская 154, Универсал 1, Киевская 48, Терезинская 24 и др.).

Амурская 262. Выведен на Амурской сельскохозяйственной опытной станции в 1946 г. методом индивидуального отбора из местной сои Амурской области. В 1954 г. районирован в Амурской области на зеленый корм, сено, сенаж, витаминно-травяную муку.

Куст высокорослый — 100—110 см. Семена овальные, черные. Масса 1000 семян — 97—120 г.

По многолетним данным бывшей Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции, средний урожай зеленой массы составляет 206 ц/га, сена — 46,5, семян — 11,4 ц/га. В зеленой массе содержится 15,2% протеина.

По данным Тамбовского госсортоучастка, средний урожай зеленой массы — 160 ц/га. Сорт среднеспелый. Период вегетации от всходов до созревания — 111 дней. Устойчив к засухе, переувлажнению почвы и к полеганию. При загущенных посевах поражается белой гнилью.

Амурская бурая 57 (АБ-57). Выведен на Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции методом индивидуального отбора из местной сои Амурской области. Районирован в 1950 г. в Хабаровском крае, в 1953 г. — в Амурской области.

Куст высокорослый — 70—80 см, с колебаниями до 150 см. Стебель и ветви полувьющиеся, облиственность хорошая. Листья при созревании засыхают, но не опадают с растения. Прикрепление нижних бобов высокое — 14—20 см. Семена коричневые или светло-коричневые, мелкие. Масса 1000 семян — 80—125 г.

За 13 лет изучения на бывшей Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции получен урожай зеленой массы 191 ц/га, с колебаниями от 100 (в засушливый год) до 340 ц/га, сена — 42 ц/га.

По данным Мазановского сортоучастка, урожай зеленой массы в чистых посевах составил 110 ц/га, по данным других сортоучастков Амурской области — 140—153 ц/га, в смеси с овсом — 158—224 ц/га.

В условиях Амурской области сорт среднеспелый. Период вегетации от всходов до созревания семян — 118 дней. В отдельные годы не вызревает, что снижает семенную продуктивность и затрудняет семеноводство. Средний урожай семян — 7,4 ц/га.

Сорт устойчив к переувлажнению почвы, но не устойчив к полеганию. Полегаемость особенно проявляется при совместном посеве с кукурузой. Лучшие результаты дает при посеве в смеси с овсом.

Уссурийская 154. Выведен на Приморской сельскохозяйственной опытной станции методом индивидуального отбора из местной сои Приморского края. Районирован в Приморском крае в 1951 г. на кормовые цели и сидерат.

Растения имеют тонкие стебли и ветви с высокой облиственностью, достигающие 150 см высоты. При созревании листья не опадают.

Урожай зеленой массы высокий — 200—300 ц/га.

Семена темно-желтые, мелкие. Масса 1000 семян — 120—150 г.

Сорт позднеспелый, продолжительность периода вегетации — 120—130 дней.

Недостаток сорта — позднеспелость, невысокая семенная продуктивность (8—12 ц/га), трудная вымолачиваемость, неустойчивость к полеганию.

Используется Уссурийская 154 в совместных посевах с кукурузой на силос, с пайзой — для приготовления белково-витаминной муки, в качестве сидеральной культуры — в районах, где вымерзают многолетние травы.

СМЕШАННЫЕ ПОСЕВЫ СОИ

При посеве злаковых культур с соей повышаются их кормовые достоинства, в первую очередь, белковость, улучшаются аминокислотный и минеральный состав зеленой массы. Наиболее широко распространены совместные посевы сои с кукурузой. На 1 корм. ед. в силосе из чистой кукурузы приходится 52—60 г переваримого протеина, из сои — 157—214, из смешанных посевов кукурузы с соей — 68—93 г. За счет сои повышается переваримость и усвояемость жернов.

ПОСЕВЫ СОИ С КУКУРУЗОЙ

В посевах сои с кукурузой при использовании на корм, по данным многолетних (1952—1977 гг.) исследований ВНИИ кукурузы и других научно-исследовательских учреждений, повышается сбор протеина с каждого гектара на 25—32%, увеличивается содержание аминокислот. В районах с достаточным увлажнением они обеспечивают урожай больший или равный чистым посевам кукурузы, а в засушливых — равный или меньший. Однако прибавка переваримого протеина при смешанных посевах составляет 77—258 кг/га по сравнению с чистым посевом кукурузы. При смешанных посевах кукурузы с соей получают 347,6 ц/га силосной массы, содержащей 525 кг переваримого протеина, чистой кукурузы — 325 ц/га зеленой массы и 378 кг переваримого протеина. Производство переваримого протеина при смешанных посевах в кукурузосеющих районах РСФСР, несмотря на разнообразие почвенно-климатических ус-

ловий, увеличивается на 147—177 кг/га по сравнению с посевом чистой кукурузы.

Соя, как и кукуруза, — культура короткого дня и позднего срока сева. При посеве в один срок всходы их появляются одновременно, у них совпадают периоды медленного и интенсивного роста, потребления влаги и питательных веществ. При правильном подборе сортов во время выбрасывания метелок кукурузой соя вступает в фазу массового цветения и т. д. Важная биологическая особенность сои — способность лучше, чем другие зернобобовые культуры, переносить некоторое затенение в совместном посеве с более высокорослой кукурузой. В смешанном посеве уменьшается скорость ветра, повышается затенение поверхности почвы, относительная влажность воздуха, снижается температура почвы и воздуха.

У зернобобовых культур (гороха, нута, вики яровой; кормовых бобов и чины) раннего срока сева, даже при одновременном посеве с кукурузой всходы появляются на два—шесть дней раньше, темпы роста и развития значительно опережают злаковый компонент. По данным Уманского сельскохозяйственного института, наибольшую продуктивность по урожаю и качеству силосной массы обеспечивают одновременные посевы кукурузы и сои (табл. 16).

При определении способов посева, норм высева и подборе сортов для совместного возделывания необходимо учитывать, что соя по урожайности зеленой массы уступает кукурузе, содержание переваримого протеина у нее выше, чем у кукурузы, а кормовых единиц несколько меньше или равно. Поэтому увеличение содержания протеина, каротина и аминокислот в смесях зависит от удельного веса в урожае сои, выход кормовых единиц — от кукурузы. По урожаю и сбору питательных веществ смешанные посевы будут эффективными, если масса сои в них составляет 15—25%. Смесь с более высоким содержанием сои по урожаю и выходу кормовых единиц, как правило, уступает чистой кукурузе, но имеет значение для получения высококачественного белка. Хозяйственная эффективность смесей с 6—15% бобового компонента тем выше, чем больше урожай зеленой массы.

Почву под смешанные посевы готовят так же, как и под кукурузу.

Таблица 16

УРОЖАЙ СИЛОСНОЙ МАССЫ И СБОР ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ
ПРИ СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ С СОЕЙ И ДРУГИМИ
ВИДАМИ ЗЕРНОБОВОВЫХ КУЛЬТУР, ц/га

Культуры	Кукуруза гибрид Буковинский 3 (раннеспелый)				Кукуруза сорт Одесская 10 (позднеспелый)			
	урожай		сбор питательных веществ		урожай		сбор питательных веществ	
	силосной массы	в том числе бобовых	кормовых единиц	переваримого протеина	силосной массы	в том числе бобовых	кормовых единиц	переваримого протеина
Кукуруза+соя Кировоградская 4	313	36	63,0	5,63	396	35	72,3	4,65
Кукуруза+соя Бирунца 12	339	85	68,6	5,69	418	96	78,1	3,88
Кукуруза+донник Уманская популяция	301	23	59,5	5,31	398	43	71,2	4,38
Кукуруза+люпин Носовский 3	275	16	53,2	4,16	368	19	64,5	3,71
Кукуруза+кормовые бобы Уладовские фиолетовые	262	23	51,2	4,01	328	21	58,3	3,45
Кукуруза+нут Днепровский 1	255	14	50,4	3,50	318	12	57,6	2,88
Кукуруза+чина Кубанская 492	251	18	49,7	3,63	314	20	57,1	2,88
Кукуруза+вика Белощерковская 874/31	250	12	53,3	3,67	Не высевалась			
Кукуруза+горох Харьковский 131	219	17	42,1	3,02	269	18	47,5	2,83
Кукуруза, чистый посев	297	—	59,4	4,03	382	—	68,7	3,79

Кукурузу с соей начинают сеять, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10—12°.

В смешанных посевах на силос на 1 га количество растений кукурузы в богарных условиях составляет 25—35 тыс., при орошении — 50—60 тыс., сои соответственно 40—60 и 80—120 тыс. Компоненты размещают в общих рядах или с чередованием рядов компонентов. Высокие урожаи обеспечивают смешанные посевы гибридов кукурузы с позднеспелыми сортами сои ВНИИСК 1, Бысокрослая 1, Кировоградская 3, Кормовая 28, Бирунца 12, Херсонская 2 и др.

Смешанные посевы кукурузы с соей на силос без

снижения урожая увеличивают сбор протеина по сравнению с чистыми посевами кукурузы (табл. 17).

Таблица 17

УРОЖАЙ И КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СОИ И КУКУРУЗЫ В ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ НА СИЛОС
(А. П. Гиренко, А. И. Ливенский)

Культуры	Урожай зеленой массы, ц/га	В том числе урожай, ц/га		Сбор питательных веществ	
		початков кукурузы и бобов сои	абсолютно сухого вещества, ц/га	кормовых единиц, ц/га	сырого протеина, кг/га
Соя в чистом посеве	116,9	37,3	37,5	26,2	769
Смешанные посевы сои с кукурузой	233,9	87,1	73,6	64,7	836
В том числе:					
кукуруза	192,9	76,4	60,4	55,4	581
соя	41,0	10,7	13,2	9,3	255
Кукуруза в чистом виде	230,5	91,3	70,5	64,4	761

Преимущество сои как компонента для смешанных посевов подтверждено экспериментальными данными научно-исследовательских учреждений и передовым опытом хозяйств. При высокой агротехнике и правильном подборе сортов они получают по 350—400 ц/га зеленой массы с увеличением выхода переваримого протеина на 2,5—3,0 ц/га.

Важное значение имеют смешанные посевы для повышения культуры земледелия. Известно, что плодородие почвы связано с содержанием в ней органических и минеральных веществ, водопрочных агрегатов, что часто зависит от количества корневых и послеуборочных остатков при уборке кормовых культур. По данным ВНИИ кукурузы, смешанные посевы и соя оставляют в корневых остатках много азота, поэтому кукурузо-соевая смесь и чистый посев сои служат хорошими предшественниками и для озимой пшеницы.

Озимая пшеница, посеянная после смеси кукурузы с соей, обеспечила прибавку урожая 1,9 ц/га, а после чистой сои — 3,4 ц/га по сравнению с посевом после кукурузы на силос. Производственной практикой подтверждено, что чем раньше кукуруза в смеси с соей освобож-

дает поле и больше времени остается для подготовки почвы к посеву, тем выше урожай дает озимая пшеница. Поэтому в основных районах производства зерна и кормов заслуживает внимания широкое внедрение совместных посевов раннеспелых сортов сои с высокопродуктивными раннеспелыми гибридами кукурузы. Поля из-под средне- и позднеспелых гибридов кукурузы с соответствующими средне- и позднеспелыми сортами сои целесообразно отводить под посев яровых зерновых, технических и кормовых культур.

В Нечерноземной зоне РСФСР урожай зеленой массы с чистых посевов кукурузы составил 455 ц/га, а в смеси с соей — 575, с люпином — 536, с кормовыми бобами — 508 ц/га, прирост переваримого протеина — соответственно — 265, 261 и 143 кг/га.

На Кубани зеленой массы кукурузо-соевой смеси собрали 290 ц/га, или 5362 корм. ед. и 577 кг переваримого протеина. Чистый посев кукурузы дал 262 ц/га, 4460 корм. ед. и 271 кг протеина.

По данным Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства, лучшие результаты обеспечил пунжтирный посев с чередованием двух рядов кукурузы и одного ряда сои (257,5 ц/га зеленой массы и 500 кг/га переваримого протеина). Переваримого протеина на 1 корм. ед. в зеленой массе кукурузы приходилось 60 г, смесей — 85—100 г. На выщелоченных черноземах предгорных районов, по данным Горского сельскохозяйственного института, наиболее эффективными оказались посевы кукурузы с соей при чередовании целых проходов сеялок кукурузы (широкорядный посев) и сои (сплошной). Урожай зеленой массы при одном проходе сеялки кукурузы и одном проходе сои составил 340 ц/га, сбор протеина — 767 кг/га; при двух проходах кукурузы и одном сои соответственно 372 ц/га и 725 кг/га. Прибавка переваримого протеина на смешанных посевах достигла 85—127 кг/га, выход его на 1 корм. ед. — 83—97 г.

В Ставропольском крае при посеве среднеспелого гибрида кукурузы с соей зеленой массы получили 278,0—284,0 ц/га, в том числе сои — 48,0—50,6 ц/га, с чистых посевов кукурузы — 309,0 ц/га. Сбор переваримого протеина при смешанных посевах увеличился на

17—23%. Смешанные посевы позднеспелого сорта кукурузы Одесская 10 с позднеспелым сортом сои Высокорослая 1 дали зеленой массы 315,9 ц/га, в том числе сои — 49,5 ц/га, а чистые посевы кукурузы — 320,4 ц/га.

В Новосибирской области на полях Сибирского научно-исследовательского института кормов урожай зеленой массы кукурузы составил 497 ц/га, сухого вещества — 74,7 ц/га, при посеве кукурузы с соей соответственно 455 и 76 ц/га; удельный вес сои в общем урожае был 22,3%.

Величина урожая и качество зеленой массы смешанных посевов зависят от влагообеспеченности. В благоприятные годы урожай кукурузо-соевой смеси был 380—410 ц/га, соя в ней составляла 19,8—23,0%. В засушливые годы на тех же почвах, при той же агротехнике урожай смесей и удельный вес сои в урожае был в 1,5—2 раза меньше. Поэтому в каждой почвенно-климатической зоне подбирают определенные сорта сои и гибриды кукурузы для совместных посевов.

В соеосеющих районах смешанные посевы кукурузы с соей обеспечивают лучшие результаты по качеству урожая силосной массы и сбору питательных веществ.

Наибольший урожай силосной массы и сбор питательных веществ получают при смешанных посевах среднераннеспелых и среднеспелых гибридов кукурузы со среднераннеспелыми и среднеспелыми сортами сои Днепроовская 12 и Кормовая 28, а позднеспелого гибрида — с позднеспелыми сортами сои ВНИИСК 1 и Высокорослая 1. При неправильном подборе сорта бобового компонента урожай снижается на 5,7—9,6%, сбор кормовых единиц — на 5,8—8,13%, переваримого протеина — на 8,0—16,7%. Особенно важное значение имеет подбор кормовых сортов сои при посеве со среднеспелыми, среднепоздними и позднеспелыми гибридами кукурузы. Если для смесей на силос используют скороспелые сорта сои, полностью созревающей к сроку уборки кукурузы на корм, то урожай и качество корма резко снижаются.

В Ставропольском крае на предкавказских среднесуглинистых черноземах смешанные посевы с чередованием двух рядов среднеспелого гибрида кукурузы с густотой 45—50 тыс/га и одного ряда сои (25 расте-

ний на погонный метр) дали 427 ц/га зеленой массы, а чистые посевы кукурузы — 386 ц/га. Уборочная спелость кукурузы позднеспелого сорта Одесская 10 наступает на 10—14 дней позже, чем среднеспелого гибрида, поэтому при возделывании двух или нескольких гибридов кукурузы в смеси с соей заготавливать и использовать зеленую массу можно более продолжительное время. Прибавка переваримого протеина при смешанных посевах составила 111 кг/га, или 29%, по сравнению с чистыми посевами кукурузы.

Для смешанных посевов с кукурузой на силос необходимо подбирать такие сорта сои кормового назначения, у которых фаза полного налива — начала пожелтения бобов (листья остаются зелеными, стебли не грубеют) совпадает с наступлением молочно-восковой спелости зерна кукурузы. На Дальнем Востоке хорошие результаты дают позднеспелые сорта сои Приморская 529, Амурская 41 и Амурская 310 в смеси со среднеранними гибридами кукурузы. По данным ВНИИ сои, при одновременном посеве кукурузы и сои чередующимися рядами лучшие результаты получены с сортом Амурская 41 451 ц/га зеленой массы, в том числе сои 61,4 ц, или 90 ц корм. ед. и 6,04 ц переваримого протеина.

Хорошо облиственные кормовые сорта сои рекомендуются для совместного посева с кукурузой на зеленый корм и силос. Скороспелые сорта сои в смеси с кукурузой можно высевать только на зеленый корм.

Большое влияние на продуктивность смешанных посевов оказывает способ размещения компонентов. По данным ВНИИ кукурузы, урожай и сбор питательных веществ при разном размещении компонентов на площади зависит в первую очередь от условий увлажнения. В относительно благоприятные по влагообеспеченности годы наибольший урожай силосной массы дает посев кукурузы и сои в одном ряду или гнезде, в засушливых условиях степной зоны — чередование двух рядов кукурузы с одним рядом сои.

В степной зоне без полива лучшие результаты обеспечивают посевы с густотой растений кукурузы, обычной для ее чистых посевов, и дополнительно 40—60 тыс/га растений сои. Уменьшение нормы высева кукурузы при одновременном повышении нормы высева

сои снижает урожай силосной массы и сухого вещества, но увеличивает содержание протеина.

В Центрально-Черноземной зоне РСФСР, по данным Научно-исследовательского института сельского хозяйства ЦЧО имени Докучаева, урожай зеленой массы при квадратно-гнездовом посеве кукурузы и густоте 40 тыс. растений составил 329 ц/га, в смешанных посевах с размещением компонентов в общих гнездах — 323, с чередованием двух рядов кукурузы с одним рядом сои — 304,4 ц/га. При пунктирном посеве зеленой массы кукурузы собрали 319 ц/га, кукурузы с соей, посеянных в одно гнездо, — 339 ц/га, при чередовании двух рядов кукурузы с одним рядом сои — 322 ц/га. Содержание переваримого протеина на 1 корм. ед. увеличилось с 61 г при чистых посевах до 82—92 г при смешанных. В юго-восточной части ЦЧО хорошие результаты обеспечивают смешанные посевы кукурузы с соей Бирунца 12. Чистые посевы кукурузы дали 272 ц/га, смешанные с чередованием двух рядов кукурузы с одним рядом сои — 286; при пунктирных посевах соответственно 258 и 265 ц/га. Таким образом, в центральной части ЦЧО компоненты размещают в одном ряду: 40 тыс/га кукурузы и 40—60 тыс/га сои, в южной и юго-восточной части — с чередованием двух рядов кукурузы (40 тыс/га) и одного ряда сои (40—50 тыс/га).

В Поволжье кукурузо-соевые смеси лучшие результаты дают при пунктирном посеве. Так, при чередовании двух рядов кукурузы с одним рядом сои и двух рядов кукурузы с двумя рядами сои (кукурузы — три-четыре, сои — шесть—восемь растений на 1 пот. м) урожай зеленой массы смесей мало уступает чистым посевам кукурузы, но значительно превосходит их по обороту переваримого протеина.

В Белгородской области (данные Белгородской сельскохозяйственной опытной станции) урожай зеленой массы чистых посевов кукурузы при густоте 40 тыс/га растений составил 315 ц/га, а смешанных посевов кукурузы (28 тыс/га) и сои (155 тыс/га) — 305 ц/га, выход переваримого протеина при смешанных посевах увеличился на 120 кг/га.

На Северном Кавказе, в Ставропольском крае урожай зеленой массы кукурузы (45—50 тыс/га) составил

386 ц/га, а смешанных посевов с чередованием двух рядов кукурузы (45—50 тыс/га) с одним рядом сои ВНИИСК 1 (25 растений на 1 пог. м.) — 427 ц/га, из них 66 ц/га сои.

В районах с хорошей влагообеспеченностью высокие урожаи выращивают при размещении сои и кукурузы в одном ряду, в засушливых районах — на посевах с чередованием двух рядов кукурузы с одним рядом сои. На силос высевают 40 тыс/га семян кукурузы и 60—80 тыс. — сои. При таком соотношении компонентов получают 312 ц/га силосной массы, в том числе 102 ц початков и 56 ц сои. В южных районах, особенно в засушливые годы, смешанные посевы лучше высевать с чередованием двух рядов кукурузы и одного ряда сои.

Для раннеспелых гибридов кукурузы и сортов сои густота стояния растений должна быть больше, чем для средне- и позднеспелых.

Оптимальные дозы минеральных удобрений при возделывании кукурузы с соей — $N_{60}P_{60}K_{60}$, увеличение дозы азота снижают урожай сои из-за сильного угнетения ее кукурузой, в результате чего доля бобового компонента снижается в общем урожае с 18,9 до 14,2%.

Кукурузу с соей на силос сеют пунктирным и квадратно-гнездовым способами кукурузными сеялками СКПН-6, СПЧ-6, СКНК-6, СКНК-8 с набором специальных дисков. Кукурузу с соей и другими бобовыми культурами, особенно при размещении компонентов в одном ряду (гнезде), высевают кукурузной сеялкой СКНК-6, дооборудованной приспособлением СКВ-41, или сеялкой СКНК-8 с приспособлением СДВ-01000. Верхние и нижние высевающие аппараты по принципу работы и конструкции подобны высевающим аппаратам кукурузных сеялок. При благоприятных условиях увлажнения сою в междурядья кукурузы после первой обработки подсевают сеялками СУ-24, СУК-24А, СЗП-24, СЗ-3,6 с верхним высевом семян.

На посевах кукурузы с соей проводят довсходовое и послевсходовое боронования, почву в междурядьях обрабатывают культиваторами, в рядах (гнездах) — рядковыми прополочными боронами КРН-38.

Для эффективной борьбы с сорняками, сохранения и экономного использования влаги в почве в первый пе-

риод роста растений необходимо провести двухразовое, а при необходимости и трехразовое боронование посевов: первое — за три — пять дней до всходов, второе и третье — после всходов в фазу двух-трех и четырех-пяти листочков у кукурузы. Чтобы растения не повреждались и не присыпались землей, используют легкие или средние бороны.

Боронование после образования у сои первых тройчатых листочков уменьшает засоренность посевов на 70—92%. При более раннем бороновании проростки сои сильно повреждаются, посев изреживается. Производственная практика показала, что при разрыхленном верхнем слое почвы необходимо использовать легкие зубовые бороны, при значительном уплотнении почвы после дождей — средние, а на заплывающих почвах — тяжелые. Боронуют всходы на скорости 5—6 км/ч.

Число обработок междурядий смешанных посевов зависит от засоренности и уплотнения почвы. Обычно проводят не менее двух-трех культиваций. Первую выполняют в те же сроки и на ту же глубину, что и при выращивании чистых посевов кукурузы; последующие — при появлении сорняков и образовании почвенной корки после выпавших осадков. Глубина каждого последующего рыхления на 1—2 см меньше предыдущего, но не меньше 7—8 см.

Чтобы уничтожить сорняки в защитных зонах, рядах или гнездах, используют дисковые рядковые прополочные боронки с высокими (35—40 см) пружинными зубьями или игольчатыми дисками. Рядковыми прополочными боровами КРН-38 при первой и второй обработках междурядий уничтожается в рядах и защитных зонах 90—95% всходов сорняков, при третьей — значительно меньше, так как сорняки уже укоренились.

Различная чувствительность к гербицидам кукурузы и сои требует особой осторожности при проведении химической борьбы с сорняками в смешанных посевах. Результаты исследований ВНИИ кукурузы показали, что сплошное внесение в почву перед довсходовым боронованием атразина и симазина (по 2 кг/га) снижает засоренность посевов, способствует лучшему росту и развитию культурных растений. Если смесь высевает с чередованием двух рядов кукурузы с одним рядом сои, против однолетних, двулетних и многолетних сорняков,

гербициды 2,4-Д, атразин, симазин применяют во время посева лишь на рядах кукурузы; трефлан, линурон, прометрин, нитрофор — на рядах сои. При этом эффективность химического способа борьбы с сорняками значительно повышается.

Сплошное внесение гербицидов 2,4-Д, 2М-4Х, трефлана в смешанных посевах с размещением компонентов в общих гнездах или рядах не применяют из-за их разной чувствительности (2,4-Д и 2М-4Х отрицательно влияют на сою, трефлан — на кукурузу).

Для борьбы с сорняками в смесях применяют прометрин, линурон и др., которые при соблюдении доз и сроков внесения очищают совместные посевы. Эти гербициды по-разному влияли на растения кукурузы и сои. Линурон даже в дозе 4,1 кг/га вызывал незначительную изреженность сои, прометрин в повышенных дозах, внесенный через две недели после всходов, обеспечивал изреженность сои на 45,9%.

Линурон в дозе 2—3 кг/га (4—6 кг препарата) хорошо уничтожает сорняки в смешанных посевах кукурузы и сои. Почву опрыскивают одновременно с посевом или сразу после него, но до появления всходов с последующей заделкой боронами. На глубоком малогумусном среднесуглинистом черноземе доза линурона 2,6 и 3,3 кг/га.

Прометрин в дозах от 1,5—2,5 кг/га обеспечивает достаточную чистоту смешанных посевов, но в годы с обильными осадками при повышенных дозах изреживает и даже угнетает кукурузу и сою. В засушливые годы внесение прометрина достаточно эффективно. Приrost урожая силосной массы кукурузы и сои при трех обработках междурядий, двух ручных прополках на Кировоградской сельскохозяйственной опытной станции составил 97,6 ц/га, от внесения прометрина — 25,4, от прометрина и одной механизированной обработки междурядий — 75,5, прометрина и двух обработок междурядий — 110,9, прометрина и трех обработок междурядий — 100,6 ц/га; урожай без междурядных обработок, ручной прополки и гербицидов был 65,3 ц/га. Однако при выращивании смесей опрыскивать почву этим гербицидом можно только одновременно с посевом или сразу после посева, до появления всходов сои, с последующей заделкой боронами.

Лучший срок уборки посевов кукурузы с соей на

силос — период от фазы молочно-восковой до восковой спелости зерна кукурузы. Накопление питательных веществ в растениях достигает максимума в конце молочно-восковой спелости зерна кукурузы и полного налива бобов у сои. В этот период силос имеет повышенное содержание протеина, наилучшее соотношение органических кислот, наибольшее количество сухого вещества и питательных веществ. Ранняя уборка смешанных посевов приводит к получению меньшего урожая силосной массы. Так, при скашивании смешанных посевов в период формирования зерна получено 177,7 ц/га зеленой массы, в том числе 23,3 ц/га сои, в конце фазы молочно-восковой спелости зерна кукурузы соответственно 285,2 ц, 37,5 ц/га.

При отклонении от рекомендованного срока уборки снижается урожай, недобирается значительная часть зеленой массы сои, в результате чего ухудшается качество корма.

За счет сои увеличивается в силосе смешанных посевов количество протеина на 1 корм. ед., повышается переваримость его по сравнению с чистой кукурузой (табл. 18).

Т а б л и ц а 18

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СИЛОСА
ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ СОИ И КУКУРУЗЫ, %
(А. А. Стафийчук, Б. М. Михальчевский и др.)

Показатель	Соя в фазе полного налива бобов		Кукуруза (80%) + соя (20%)		Кукуруза в фазе молочно-восковой спелости	
	химический состав	переваримость	химический состав	переваримость	химический состав	переваримость
Вода	72,00	—	72,00	—	72,00	—
Зола	3,28	—	2,55	—	2,37	—
Органическое вещество	24,72	65,1	25,45	71,5	25,63	73,1
Протеин	4,56	65,6	2,90	55,0	2,57	52,4
Белок	3,05	50,9	2,11	45,1	1,88	43,7
Жир	0,92	50,2	0,81	68,6	0,78	72,7
Клетчатка	8,40	55,7	7,26	64,7	6,97	67,0
Безазотистые экстрактивные вещества	10,75	74,1	14,39	78,3	15,30	79,4
В 100 кг сухого вещества силоса:						
кормовых единиц	69,6		88,40		93,10	
переваримого протеина, кг	10,90		6,04		4,82	
Переваримого протеина на 1 корм. ед.	157		68		52	

При силосовании кукурузы с соей уменьшается кислотность корма, улучшается витаминный состав, увеличивается содержание в нем протеина и незаменимых аминокислот.

Силос из кукурузы содержит протеина 10,8%, смешанных посевов — 12,2—12,9, сои — 17,8%.

На орошаемых землях, по данным ВНИИ кукурузы, урожай силосной массы на смешанных посевах сои с кукурузой составил 527,7 ц/га, в том числе сои — 94,7, кукурузы — 465,4 ц/га.

На орошаемых землях Северного Кавказа урожай кукурузы составил 671 ц/га, кукурузы с соей — 844 ц/га. Сбор протеина при смешанных посевах был на 365 кг/га, или на 54%, больше по сравнению с чистыми посевами кукурузы. На темно-каштановых тяжелосуглинистых почвах Чечено-Ингушской АССР в условиях орошения смешанные посевы кукурузы Днепроvская 200 (30 тыс/га) и сои Высокослая 1 (90 тыс/га растений) при внесении $N_{120}P_{90}K_{60}$ обеспечили 775 ц/га силосной массы. Хорошие результаты дали также черезрядные посевы (45 тыс/га кукурузы и 180 тыс/га — сои).

При орошении в Поволжье (Саратовская область) лучший способ размещения культур — посев в один рядок и ленточный двустрочный по схеме 60×15 см, где одну строчку занимает кукуруза, а другую — соя. В лесостепной зоне Куйбышевской области наиболее эффективны пунктирные совместные посевы с высевом в один рядок на погонный метр трех-четырех семян кукурузы и четырех-пяти — сои.

В Астраханской области при орошении смешанные посевы с чередованием двух рядков кукурузы и одного рядка сои по урожаю зеленой массы лишь на 3,4—4,4% уступают чистому посеву кукурузы, а по сбору переваримого протеина на 32,1% превышают его. Наиболее подходящий компонент кукурузы — соя ВНИИСК 7.

На каштановых почвах Саратовской области при орошении урожай смешанных посевов кукурузы с соей составил 320 ц/га, в том числе 45 ц сои (7328 корм. ед. и 623 кг переваримого протеина). Урожай кукурузы был 312 ц/га (6808 корм. ед. и 392 кг протеина). В богарных условиях на смешанных посевах кукурузы с соей получено 215 ц/га зеленой массы, в том числе 44 ц сои (4659 корм. ед. и 403 кг переваримого протеина), при чистых посевах кукурузы — 185 ц/га зеленой массы (4033 корм. ед. и 233 кг протеина).

На орошаемых землях смешанные посевы кукурузы с соей размещают после пропашных культур (кукурузы, овощей, картофеля и др.), озимых зерновых и многолетних трав.

Зяблевую вспашку под смешанные посевы на орошаемых землях проводят на глубину 28—30 см. Осенью под зябь целесообразно внести 20—30 т/га навоза и минеральные удобрения.

Кроме основного и предпосевного внесения, целесообразно дать при посеве в гнезда 25—30 кг/га или в рядки 60—70 кг/га гранулированного суперфосфата.

Чтобы получить высокий урожай зеленой массы, за вегетационный период посевы поливают 3—4 раза. Поливная норма составляет примерно 600—800 м³/га. Первый полив проводят за 10—15 дней до выбрасывания метелок у кукурузы, второй — во время выбрасывания метелок, третий и четвертый — в период формирования и налива зерна. Поливают дождеванием или по бороздам. На полях с выровненной поверхностью, на склонах, а также на участках с близким залеганием почвенных вод применяют дождевальные машины ДДА-100 М, «Фрегат» и др.

Уход за смешанными посевами кукурузы с соей в условиях орошения почти такой же, как и на богаре. Однако, чтобы уменьшить потери влаги и создать лучшие условия для почвенных микроорганизмов, особенно клубеньковых бактерий на корнях сои, после каждого полива междурядья рыхлят.

Уборка смешанных посевов имеет свои особенности, которые обуславливаются различной высотой кукурузы и сои. Чтобы снизить потери, мотовило комбайна при уборке смешанных посевов наращивают в тех местах, где оно проходит над рядами сои. Смешанные посевы можно убирать комбайнами КС-1,8, «Вихрь», С-280, а также используя роторное приспособление к силосоуборочному комбайну.

Смешанные посевы сои с кукурузой на зеленый корм обеспечивают получение сбалансированной по содержанию белка зеленой массы. Так, по данным ВНИИ кукурузы, в зеленой массе чистого посева кукурузы на 1 корм. ед. получают 78 г переваримого протеина, смешанных посевов сои с кукурузой — 116, сои — 188 г.

При уборке смеси на зеленый корм в ранние сроки (фаза 11—14 листьев у кукурузы) среди бобовых компонентов лучшие для посева с кукурузой — горох, а для

уборки в более поздние сроки, начиная с фазы выбрасывания метелок, лучшие результаты получены при посеве кукурузы с соей широкорядным способом с междурядьями 45 см. На зеленый корм раннеспелые гибриды кукурузы с соей целесообразно размещать в занятых парах. Для посева с кукурузой на зеленый корм подбирают высокорослые, скороспелые сорта сои.

Ценный опыт по возделыванию смесей кукурузы с соей на зеленый корм имеется в Молдавии, здесь смесь высевают широкорядным способом с междурядьями 45—60 см, а в северных районах с большим количеством осадков — сплошным способом. Кукурузу с кормовой соей высевают одновременно в один сошник или чередующимися рядами. Норма высева кукурузы — 30—40 кг/га, сои — 40—50 кг/га. Убирают такую смесь в начале выбрасывания метелок кукурузой.

На зеленый корм в Северной Осетии кукурузу с соей высевают сплошным рядовым способом (кукурузы — 30—35 кг/га, сои — 70—80 кг/га).

Таким образом, сою с кукурузой на зеленый корм высевают широкорядным способом с междурядьями 45 см. В районах с недостаточным количеством осадков норма высева составляет: кукурузы — 30—55 кг/га, сои — 20—40 кг/га; в районах с лучшей влагообеспеченностью соответственно 55—65 и 40—60 кг/га. На чистых от сорняков полях при достаточном увлажнении кукурузу с соей можно сеять и сплошным рядовым способом нормой высева 80—100 кг/га кукурузы и 35—50—соей. Зеленую массу таких смесей используют в начале выбрасывания метелок кукурузой. В этот период в ней на каждую кормовую единицу приходится 116—125 г и больше переваримого протеина.

ПОСЕВЫ СОИ С САХАРНЫМ СОРГО

Сахарное сорго относится к наиболее урожайным и засухоустойчивым силосным культурам. В зеленой массе сахарного сорго в фазу цветения — восковая спелость содержание сахаров составляет 12—14% от веса зеленых растений. При высокой общей питательности силос и зерно сорго содержат недостаточное количество протеина и незаменимых аминокислот. По данным ВНИИ кукурузы, на 1 корм. ед. в силосе сахарного сорго приходится 36—45 г переваримого протеина. Начало изучению смешанных посевов сахарного сорго с бобо-

выми для повышения протениновой питательности корма положено В. В. Талановым в 1910 г. В дальнейшем встречаются отрывочные сведения по отдельным вопросам возделывания сорго-соевых смесей и лишь в 60-е годы началось более широкое их изучение.

Соя хорошо растет в смесях с сахарным сорго на силос. Такие посевы дают полноценный корм, сбалансированный по углеводам, протенну и аминокислотам. У сорго основная масса урожая расположена в верхнем ярусе, у сои — в нижнем, поэтому в таких посевах лучше и полнее используются солнечная энергия, влага, плодородие почвы, удобрения.

На качество корма оказывает влияние количество сои в общем урожае, которое зависит от способа посева смеси. При чередовании двух рядов сахарного сорго с одним рядом сои содержание ее в урожае зеленой массы составило 22,7—27,2%, в посевах с чередованием одного ряда сорго с одним рядом сои — 32,6—39,2%, по сухому веществу соответственно 19—26,1 и 27,7—39,5%. У сои при посеве с сахарным сорго изменяется химический состав, повышается переваримость, усвояемость и питательность корма.

В силосе из сахарного сорго протеина содержится 2,07%, из сорго и сои — 3,82%. Переваримость органического вещества силоса сорго составляет 62,6%, сорго с соей — 63,8, сои — 64,3%.

Более высокая переваримость протеина в силосе сои обеспечивает повышение переваримости протеина силоса из смешанных посевов. Так, переваримость протеина в силосе из сорго составила 46%, смешанных посевов — 47,8—52%. Повышается переваримость безазотистых экстрактивных веществ с 67,9% в чистых посевах сорго до 71,9—72,7% в смесях с соей. Количество переваримого протеина на 1 корм. ед. увеличилось с 36 г в силосе сорго до 52—62 г в силосе смешанных посевов. Питательность сорго-соевого силоса зависит от урожая злакового компонента, а белковость и содержание аминокислот — от бобового. Поэтому питательность 100 кг комбинированного силоса несколько уступает питательности силоса из сорго, но значительно превышает по количеству протеина. Так, питательность 100 кг сухого вещества силоса из смесей сорго с соей составляет 81,6, сорго — 85,4, сои — 69,3 корм. ед. Однако в силосе из зеленой массы сои с сорго на 30—40% увеличивает сбор переваримого протеина. На 1 корм. ед. в силосе

сои получено 138—167 г переваримого протеина, смешанных посевов сорго — 62—64, сорго — 42 г. Чистые посевы сои обеспечивают меньший урожай зеленой массы, сухого вещества и выход кормовых единиц, чем посевы сахарного сорго.

На Северном Кавказе сахарное сорго дает 554 ц/га зеленой массы, или 1052 кг протеина, а сорго в смеси с соей — 499 ц/га зеленой массы и 1698 кг протеина. В Ставропольском крае смешанные посевы сахарного сорго с соей по урожаю зеленой массы уступают его чистым посевам, но увеличивают сбор протеина. На 1 корм. ед. при смешанных посевах получено 100—131 г протеина, при чистых — 41 г.

В Белгородской области урожай зеленой массы сахарного сорго составил 321 ц/га, смешанных посевов сорго с соей — 264 ц/га. Прибавка переваримого протеина при смешанных посевах достигла 144 кг/га. Содержание протеина на 1 корм. ед. увеличилось с 54 г в чистых посевах до 70—129 г в смешанных.

В соргосеющих районах для выращивания в смешанных посевах с сахарным сорго на силос лучшие результаты дают позднеспелые сорта сои ВНИИСК 1, Высокорослая 1, Кировоградская 3, Кормовая 1/69, Бирuinца 12, Херсонская 2 и др. Раннеспелые низкорослые сорта, у которых уборочная спелость на корм наступает значительно раньше, чем молочно-восковая спелость зерна злакового компонента, снижают урожай зеленой массы и сбор питательных веществ смеси. Исследованиями установлено, что для смешанных посевов с сахарным сорго необходимо подбирать такие сорта сои, у которых фаза полного налива бобов или начала их пожелтения наступает одновременно с фазой молочно-восковой или восковой спелости зерна сорго.

В посевах сахарного сорго с соей во ВНИИ кукурузы при уборке на силос в начале восковой спелости зерна злакового компонента увеличивается сбор переваримого протеина, повышая этим качество корма, по сравнению с чистыми посевами сорго.

Посев сорго с соей начинают при температуре почвы 12—15°. Чтобы продлить период поступления зеленой массы, их высевают в два-три срока с интервалом в 10—15 дней после оптимального. Смеси с размещением сорго и сои в одном ряду или с чередованием одного ряда сахарного сорго с одним рядом сои в условиях недостаточного увлажнения обеспечивают меньший уро-

жай зеленой массы и сбор питательных веществ по сравнению с чередованием двух рядов сорго с одним рядом сои. Однако содержание сои в силосной массе при этих способах посева было большим (24,7—30%), чем с чередованием одного ряда сои и двух рядов сахарного сорго (20%).

На чистых от сорняков почвах сорго с соей высевают в оптимальный для сорго срок пунктирным способом с междурядьями 50—70 см. На более засоренных участках посев проводят квадратно-гнездовым способом. В районах недостаточного увлажнения смешанные посевы сахарного сорго с соей дают меньший урожай, чем чистые посевы сорго, а в годы с достаточным увлажнением и при орошении сорго-соевые смеси по урожаю превосходят чистое сорго.

Густота стояния сахарного сорго при смешанных посевах на силос в богарных условиях должна быть такой же, как и рекомендованная (100—140 тыс/га) для его чистых посевов в соответствующих почвенно-климатических зонах и дополнительно 40—60 тыс/га растений сои, а на орошаемых землях — 200—250 тыс/га сорго, 100—120 тыс/га сои. В засушливых районах смесь сеют пунктирным способом с междурядьями 60—70 см, в районах с лучшей влагообеспеченностью сахарное сорго с соей высевают с междурядьями 45 см и нормой высева сорго 15—20 кг/га, сои — 20—35 кг/га.

Уборку смешанных посевов сорго с соей на силос начинают в фазу молочно-восковой спелости зерна у сорго и полного налива бобов у сои. В этот период сорго-соевый силос имеет высокое кормовое достоинство, в нем содержится значительное количество зерна за счет сорго, а бобы и листья сои балансируют корм по содержанию протеина и аминокислот. На зеленый корм смеси убирают в начале выбрасывания метелок у сорго. Технология закладки сорго-соевого силоса не отличается от закладки его из чистого сорго.

ПОСЕВЫ СОИ С СУДАНСКОЙ ТРАВой И ДРУГИМИ КУЛЬТУРАМИ

Чтобы повысить качество зеленой массы и сена, суданскую траву выращивают в смешанных посевах с соей. По данным ВНИИ кукурузы, в 1 корм. ед. зеленой массы суданской травы содержится 59 г переваримо-

го протеина, смешанных посевов с соей — 90, сои — 131 г. Переваримость протеина в зеленой массе суданской травы составляет 47%, смешанных посевов с соей — 65, сои — 73,8%.

Питательность 100 кг зеленой массы смешанных посевов суданской травы с соей (в фазе выбрасывания метелок злакового компонента) равна 18,9 корм. ед., сои — 22,4, суданской травы — 15,68 корм. ед.

Высевают суданскую траву с соей при температуре почвы 10—12° сплошным рядовым способом зерновыми сеялками. Смешанный посев по урожаю зеленой массы и сбору питательных веществ, особенно переваримого протеина, превышает чистые посевы суданской травы. При соблюдении технологии возделывания смеси очень эффективны в разных почвенно-климатических зонах.

На Дальнем Востоке суданская трава хорошо растет и развивается при посеве с соей. В Амурской области, например, урожай с чистых посевов суданской травы составил 308 ц/га, смешанных посевов с соей — 398, сбор переваримого протеина при смешанных посевах увеличился на 1,48 ц/га.

В Центрально-Черноземной полосе РСФСР суданская трава с соей также обеспечивает значительное увеличение урожая и сбор протеина по сравнению с ее чистыми посевами. Однако продуктивность смесей зависит от видового состава бобового компонента. Так, по данным Научно-исследовательского института сельского хозяйства ЦЧО имени В. В. Докучаева, урожай зеленой массы с чистых посевов суданской травы составил 248,7 ц/га, смешанных посевов с соей — 270,1, с чинной — 232,3 ц/га. На полях Воронежского сельскохозяйственного института зеленой массы суданской травы получили 139,6 ц/га, со смешанных посевов с соей — 198, с чинной — 170, с горохом — 190,5, с викией — 167 ц/га. Смеси суданской травы с соей в этой зоне высевают в оптимальные для суданки сроки сплошным рядовым способом нормой: суданской травы — 20—25, сои — 30—40 кг/га.

На Северном Кавказе, по данным Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства, урожай зеленой массы суданской травы составил 283 ц/га, а в смеси с соей — 314 ц/га. Выход переваримого протеина в смеси оказался на 296 кг больше, чем в суданской траве, а

на 1 корм. ед. его приходилось 96 г, или на 38 г больше. Норма высева суданской травы — 20—25, соя — 70—80 кг/га.

Суданскую траву и сою высевают одновременно. Для смешанных посевов с суданской травой наиболее подходят высокорослые, хорошо облиственные сорта сои с большим количеством бобов. При правильном подборе сортового состава компонентов в Молдавском научно-исследовательском институте полевых культур (М. Ф. Лупашку) чистые посевы суданской травы дали 456 ц/га зеленой массы и 1176 кг/га переваримого протеина, а ее смешанный посев с кормовым сортом сои соответственно — 439 и 1274 кг/га. В колхозе «Скын-тея» Каларшского района зеленой массы из смесей суданской травы с соей получили 351 ц/га, переваримого протеина — 807 кг/га.

В смеси с соей суданскую траву высевают обычным сплошным рядовым способом нормой в зависимости от почвенно-климатических условий: суданской травы — 15—30, сои — 30—45 кг/га. Если необходимо повысить сбор переваримого протеина, то норму высева сои увеличивают, а суданской травы уменьшают на 10—15%.

Соя высевается также в смеси с овсом. На Дальнем Востоке рекомендуется в северных районах выращивать овес в смеси с викой яровой и горохом, а в южных — с соей. При этом повышается урожай и сбор переваримого протеина с 1 га. Так, во ВНИИ сои урожай зеленой массы овса составил 210 ц/га, овса в смеси с соей — 241 ц/га. Однако по биологическим особенностям овес и соя отличаются между собой: овес — культура раннего сева, соя — позднего и требовательна к освещению. При ранних сроках посева соя сорта Амурская 262 сильно угнетается в смеси с овсом Лоховский, содержание ее зеленой массы в общем урожае составляет 5—6%. При более поздних посевах урожай смеси увеличивается на 21—24%, содержание сои в общем урожае — до 35—50%, сбор протеина — на 1—1,2 ц/га.

В южных районах Амурской области возделывание овса с соей эффективно в качестве повторной культуры, что дает дополнительно 100—150 ц/га зеленой массы, поступающей в середине сентября. Причем чем раньше проведен повторный посев, тем выше урожай зеленой массы и содержание сои в нем, что подтверждается следующими данными:

Сроки посева	Урожай зеленой массы, ц/га	Сухое вещество, ц/га	Сои в урожае, %
3 июля	191	53	34
16 июля	152	34	17
30 июля	127	28	5

Использование сои в смеси с овсом в поукосных посевах служит дополнительным источником высокобелковых кормов.

Таким образом, смешанные посевы сои с основными силосными культурами — кукурузой и сахарным сорго, а также с суданской травой без дополнительных затрат на их выращивание позволяют значительно повысить качество корма за счет увеличения содержания белка, незаменимых аминокислот, минеральных веществ и витаминов.

ПОУКОСНЫЕ И ПОЖНИВНЫЕ ПОСЕВЫ СОИ

В южных районах РСФСР (Северный Кавказ, Центрально-Черноземная полоса и Юго-Восток) после уборки предшествующих культур остается продолжительный послеуборочный период, имеется достаточное количество тепла и света, плодородные почвы, позволяющие выращивать два-три урожая в год. Однако в ряде случаев получение высоких и устойчивых урожаев повторных посевов сои ограничивает недостаток влаги. Влага и тепло—определяющие факторы при выращивании этой культуры в повторных посевах.

Поукосные и пожнивные посевы сои ежегодно удаются в районах с благоприятной влагообеспеченностью, а при неустойчивом увлажнении — только в годы с большим количеством осадков или при орошении. В повторных посевах соя дает высокий урожай зеленой массы с полностью налитыми бобами. В южных районах она хорошо созревает на зерно.

Высевают сою в поукосных посевах после озимой пшеницы, озимой ржи, озимого ячменя и их смесей с озимой викой, в южных районах — с зимующим горохом, убираемым на корм. Продолжительность поукосного периода от уборки озимых на корм до наступления первых осенних заморозков в Краснодарском крае составляет: в зоне достаточного увлажнения — 158 дней; недостаточного — 153; пожнивный период соответственно 122 и 117 дней. В Ставропольском крае поукосный период в восточной и северо-восточной зоне — 147, центральной — 142, предгорной — 138 дней; пожнивный период соответственно 110, 101 и 89 дней. В Кабардино-

Балкарской АССР поукосный период в степной зоне — 150 дней, предгорной — 135; пожнивный — 120 и 110 дней. В Чечено-Ингушской АССР продолжительность периода для выращивания повторных посевов колеблется от 98 до 117 дней, в Ростовской области — от 80 до 100 дней. В лесостепных районах европейской части СССР поукосный период составляет 130—140, в степных — 135—160 дней; пожнивный соответственно 80—95 и 85—110 дней. Рост растений прекращается при снижении среднесуточной температуры в осенний период до $+10^{\circ}$. При повторных посевах вегетация заканчивается с первыми осенними заморозками, которые наступают в конце второй декады сентября, после чего листья быстро подсыхают и осыпаются.

Уровень урожая повторных посевов сои определяется количеством тепла и осадков, выпадающих в послеуборочный период. По зонам они выпадают неравномерно. Так, в районах достаточного увлажнения Краснодарского края за поукосный период — 260—280 мм, за пожнивный — 190—205; в зоне недостаточного увлажнения соответственно 240 и 170 мм; в Ставропольском крае в восточной зоне — 190 и 135, центральной зоне — 270 и 150, предгорной — 315 и 150 мм. В Ростовской области за поукосный период сумма осадков не превышает 250—350 мм, в Кабардино-Балкарской АССР — 117—350 мм. В других лесостепных районах европейской части СССР за поукосный период выпадает 220—235, за пожнивный — 130—140 мм; в степных — соответственно 200—215 и 125—130 мм, в южных засушливых — 140—150 и 95—105 мм. Во всех зонах республики поукосные посевы летом лучше обеспечены влагой, чем пожнивные. В более благоприятных условиях увлажнения находятся ранние поукосные посевы после озимых на корм и в несколько худших — после ранних яровых на корм.

Сумма эффективных температур для поукосных посевов в Краснодарском крае составляет 3031—3360°, для пожнивных — 2230—2640°. В других районах условия для повторных посевов несколько ограничены, особенно количеством тепла и влаги. В северных и центральных степных районах сумма эффективных температур за период вегетации повторных посевов составляет — 1700—2200°, в лесостепных — 1200—1400°. Продолжительность поукосного периода для вегетации растений на 40—50 дней больше, чем пожнивного, и вполне

достаточна для выращивания полноценного урожая скороспелых сортов сои. Однако из-за недостаточного количества осадков в южных районах повторные посевы сои возможны лишь на орошаемых землях; в центральных, северных степных и в лесостепных районах они дают высокие урожаи в годы с дождливым летом, в засушливые годы и здесь необходимы поливы. В Поволжье, где жаркое лето и частые суховеи, повторные посевы из-за недостатка влаги удаются лишь в ограниченных районах или в годы с выпадением осадков в поукосный период. С введением новых массивов орошаемых земель возможно расширение повторных посевов сои.

Рост и развитие сои, посеянной повторно, происходит в иных условиях, чем на весенних посевах. При обычных посевах (третья декада апреля — первая половина мая) начальный рост и развитие ее начинается при относительно низких температурах, которые постепенно повышаются до июля — августа, затем медленно понижаются к уборке. При повторных посевах (поукосные — 10—20 мая, пожнивные — 5—25 июля) температура воздуха и почвы составляет 20—22° и выше, затем снижается к уборке. Такие температурные условия при наличии влаги в почве благоприятны для прорастания семян сои, но ускоряют развитие растений и сокращают вегетационный период. В поукосных посевах всходы этой культуры появляются через восемь — десять, в пожневных — через шесть — восемь дней.

Для сои важное значение имеет продолжительность дня. Так, весной соя развивается при длине светового дня 13—14 ч, он постепенно увеличивается до 16 ч, к уборке сокращается. При поукосных и пожневных посевах начало роста и развития растений сои начинается при световом дне продолжительностью 15—16 ч, но он постепенно сокращается к уборке. Интенсивность солнечного света при весенних и повторных посевах тоже различная. Если в весенний период в солнечном спектре преобладает длинноволновая радиация, то в летний — коротковолновая. Такие особенности гидротермического и светового режимов во время вегетации повторных посевов приводят к сокращению продолжительности межфазных периодов у этой культуры. Несмотря на то, что соя в поукосных и пожневных посевах ускоряет свое развитие, она эффективно использует тепло, свет, влагу, удобрения и формирует довольно

высокий урожай: зерна—10—18 ц/га, зеленой массы—100—250, в смеси с кукурузой—320—400 ц/га зеленой массы.

Так, по данным ВНИИ кукурузы, при поукосном посеве после озимых на корм урожай зерна сои составил 21,0 ц/га. В колхозе «Дружба народов» Красногвардейского района Крымской области с поукосных посевов на площади 92 га собирают 18,5 ц/га зерна сои. Причем, по сравнению с весенними, засоренность поукосных посевов была меньше, вегетационный период короче, убирали их на зерно на 15—18 дней позже. В передовых хозяйствах при выращивании двух урожаев собирают по 260—300 ц/га зеленой массы озимых, затем высевают сою и получают 15—18 ц/га зерна.

Соя хорошо растет в поукосных посевах в смеси с кукурузой. В «Лабинском» семсовхозе Усть-Лабинского района Краснодарского края в поукосном посеве после озимой вико-пшеничной смеси на корм урожай зеленой массы сои вместе с кукурузой составил 321 ц/га, в том числе 88 ц сои. По данным Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства, в поукосном посеве после озимых бобово-злаковых смесей на корм урожай зеленой массы кукурузы с соей был 329,2 ц/га, в том числе 82,5 ц/га сои. Сбор переваримого протеина составил 7,22 ц/га, что на 1,85 ц больше, чем с посевов чистой кукурузы. Для смесей подбирают ранне- и среднеспелые гибриды кукурузы и скороспелые высокорослые сорта сои. Семена компонентов высевают в один рядок. Густота стояния кукурузы в районах недостаточного увлажнения 30—35 тыс., в благоприятных по увлажнению — 40—60 тыс., сои соответственно 40—60 и 80—150 тыс/га.

В поукосных посевах также применяется смесь суданской травы с соей. По данным Горского сельскохозяйственного института, в поукосных посевах после озимой вико-пшеничной смеси на корм суданская трава в смеси с соей дает 149,6 ц/га зеленой массы, в том числе 29,4 ц/га сои. Урожай суданской травы в чистом виде составил 131 ц/га. На полях Дагестанского научно-исследовательского института сельского хозяйства при поукосном посеве после озимой вико-пшеничной смеси на корм урожай зеленой массы суданской травы в смеси с соей составил 390,3 ц/га, в том числе

34,8 ц/га сои. Поукосно суданскую траву с соей сеют сплошным рядовым способом в один ряд.

При выращивании трех урожаев за один год на одной площади кукурузо-соевые смеси дают основное количество зеленой массы, кормовых единиц и протеина. Так, в колхозе имени Ленина Динского района Краснодарского края при орошении урожай зеленой массы составил: за один урожай—471,7, за два урожая—780, за три урожая—1242,1 ц/га; себестоимость 1 ц корм. ед. была соответственно 1,33; 0,94 и 0,90 руб. Кукурузо-соевую смесь скашивают в фазе молочно-восковой спелости зерна кукурузы и полного налива бобов сои.

В повторных посевах зеленая масса сои обладает более высоким качеством: при оптимальном сроке уборки на корм содержание протеина в зеленой массе в поукосных посевах составляет 20—23,3%, весенних—14—18%; отличается также содержанием аминокислот. Изменение качества зеленой массы происходит за счет улучшения освещенности растений, большей интенсивности солнечного света.

Повторные посевы оставляют большую корневую массу с клубеньками, обогащая почву органическим веществом и азотом, предупреждают вымывание питательных веществ из почвы, защищают от смыва плодородного слоя, способствуют борьбе с сорняками.

Размещают повторные посевы после хорошо удобренных озимых на корм и других кормовых культур, а также после рано убираемых зерновых культур. Запасы влаги в почве, как правило, выше после предшественников, которые раньше убираются. Так, по данным Кубанского сельскохозяйственного института, запас продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы (0—200 см) после озимой вико-пшеничной смеси на корм составил 1641 м³/га, после яровой вико-овсяной смеси на корм—1158, после озимого ячменя на зерно—709, после озимой пшеницы на зерно—583 м³/га. Запас продуктивной влаги весной на зяби был 2636 м³/га.

Почву под повторные посевы обрабатывают сразу после уборки предшественника, часто не ожидая освождения всего участка. Это обусловлено тем, что стерня, сохраняя живую корневую систему, быстро отрастает, сильно испаряет влагу из нижних слоев почвы. Даже небольшая задержка с обработкой почвы приводит к потерям влаги, сокращает продолжительность вегетационного периода, уменьшает тепловой баланс по-

укосного и пожнивного периодов. Способ и глубина обработки под повторные посевы зависят от предшественника, влажности и плотности почвы. В предгорных районах достаточного увлажнения на Северном Кавказе основная обработка почвы под поукосные посевы — вспашка на глубину 18—22 см с боронованием и прикатыванием.

В районах недостаточного увлажнения при глубокой вспашке образуется глыбистая поверхность, нижний увлажненный слой выворачивается на поверхность и быстро высыхает. Поэтому в степных районах Северного Кавказа, в Центрально-Черноземной полосе и на Юго-Востоке лучшие результаты обеспечивает обработка на глубину 13—17 см дисковыми или лемешными орудиями с одновременным боронованием и прикатыванием. На полях, сильно засоренных многолетними сорняками, лучше применять вспашку и допосевной полив. В благоприятные по влагообеспеченности годы и здесь пахут с отвалами на 18—20 см с боронованием и прикатыванием.

Если после уборки предшественника посевной слой почвы хорошо увлажнен, то на чистых полях вспашку можно заменить поверхностной обработкой дисковыми орудиями с боронованием. Это сокращает сроки подготовки почвы, сохраняет влагу. В некоторых хозяйствах применяют безотвальную пахоту на 18—22 см, при которой меньше испаряется почвенной влаги. Однако такая обработка эффективна лишь при использовании гербицидов, так как без них она вызывает массовое прорастание сорняков в верхнем слое.

После лущения или вспашки поле прикатывают кольчатыми или кольчато-шпоровыми катками, чтобы уплотнить почву и уменьшить испарение из ее верхнего посевного слоя. Без прикатывания быстро иссушается слой на глубину 6—8 см, а на прикатанной почве — только на 2—3 см. По данным Эрастовской опытной станции, прикатывание кольчатыми катками после обработки почвы и после посева позволяет получить всходы на три-четыре дня раньше, чем с одним каткованием после посева. Однако в годы с достаточным количеством осадков можно ограничиться одним прикатыванием. В районах избыточного увлажнения прикатывание не проводят.

При выращивании двух-трех урожаев в год на одной и той же площади из почвы выносятся значитель-

ное количество питательных веществ. Поэтому высокие урожаи в поукосных и пожнивных посевах соя и ее смеси с кормовыми культурами обеспечивают только на плодородных или хорошо удобренных почвах. Повторно сою высевают на полях, где осенью вносили удобрения под предшествующую культуру. Непосредственно под сою применяют основное удобрение, припосевное и подкормки, используя легкорастворимые минеральные удобрения и перегной.

Минеральные удобрения вносят перед обработкой почвы. Лучшие результаты обеспечивает полное минеральное удобрение $N_{45}P_{60-90}K_{0-45}$. Необходимо учитывать, что повышенные дозы азота угнетают развитие клубеньков на корнях сои, способствуют усилению развития вегетативной массы, полеганию растений и затягиванию созревания. На калийные удобрения соя реагирует слабо, поэтому их вносят лишь на тех полях, где низкое содержание этого элемента.

Обязательное условие получения высоких урожаев сои в повторных посевах — предпосевная обработка семян нитрагином. Она способствует увеличению урожая зерна на 1,5—2,6 ц/га, зеленой массы — на 15—45 ц/га. В зеленой массе и зерне при этом повышается также содержание переваримого протеина.

Припосевное удобрение в виде гранулированного суперфосфата или аммофоса вносят одновременно с посевом на 2—3 см глубже и на 3—5 см в сторону от места расположения семян в почве. Подкормку растений минеральными удобрениями проводят культиваторами-растениепитателями во время второй культивации междурядий. Туки заделывают на глубину 10—12 см и на 10—15 см в сторону от рядка. При этом они попадают во влажный слой почвы и лучше используются растениями.

Сроки посева сои в поукосных и пожнивных посевах определяются временем уборки предшественника и условиями увлажнения почвы. Наибольшие урожаи дают повторные культуры при посеве сразу после уборки предшественника. Нельзя допускать разрыва между уборкой первой и посевом второй культуры, так как это приводит к иссушению почвы. По данным Кубанского сельскохозяйственного института, в летний период с 1 га почвы за сутки испаряется 25—35 м³ воды. Поэтому даже незначительное запаздывание с посевом снижает урожай, а в ряде случаев соя не успевает созреть.

Чем раньше убрана предшествующая культура, проведена обработка почвы и посев, тем благоприятнее условия для развития повторной культуры.

Чтобы растения были лучше обеспечены необходимым теплом, сою поукосно высевают во второй половине мая, но не позже первой декады июня. В южных районах Северного Кавказа, Украины и Молдавии, где безморозный период продолжительный, при своевременном поукосном посеве скороспелые сорта созревают на зерно. Поздние посевы сои после уборки озимых и других ранних культур на зерно проводят в конце июня — июле. Количества тепла в этот период достаточно для получения урожая зеленой массы с бобами.

Способ повторных посевов сои зависит от ее использования. При выращивании на зерно поукосно ее высевают широкорядным способом с междурядьями 45—70 см и густотой стояния в богарных условиях: среднеспелых сортов в районах со средней влагообеспеченностью — 450—500 тыс/га, раннеспелых — 420—450 и 500—600 тыс/га. Чтобы получить такую густоту, необходимо посеять на 1 га всхожих семян среднеспелых сортов 480—530 тыс., раннеспелых — 540—700 тыс. На чистых от сорняков полях сою на корм для приготовления гранул и травяной муки можно высевать сплошным рядовым способом нормой 700—800 тыс. всхожих семян на 1 га. Скороспелые сорта высевают с меньшими междурядьями, чем среднеспелые. Нельзя допускать изреженности поукосных посевов, так как они зарастают сорняками, что снижает урожай и уменьшает их роль как предшественника.

Важное значение для получения оптимальной густоты растений в повторных посевах имеет глубина заделки семян. При хорошем увлажнении посевного слоя семена заделывают на 4—6 см. Если верхний слой почвы пересох, глубину заделки увеличивают до 6—8 см. При полном высыхании почвы посев проводят лишь после выпадения осадков или допосевного влагозарядкового полива. Мелкая заделка семян снижает их полевую всхожесть, так как влага из верхнего слоя почвы в жаркий летний период быстро испаряется и ее часто не хватает для полного их набухания и прорастания. При глубокой заделке семян проростки ослабевают, поражаются болезнями, что резко снижает густоту стояния посевов, а иногда приводит к пересеву.

Несмотря на то, что в повторных посевах сои сор-

няков значительно меньше, чем в весенних, чтобы получить высокий урожай зеленой массы или зерна, строго выполняют все необходимые агротехнические приемы по уходу за посевами. Сокращение числа обработок в период ухода возможно лишь при использовании эффективных гербицидов.

На широкорядных посевах междурядья культивируют 1—2, иногда 3 раза. Глубина первой обработки — 5—6 см, второй — 8—10, третьей — 7—8 см.

Наиболее целесообразно возделывание сои в повторных посевах на орошаемых землях с глубоким гумусовым горизонтом. На таких полях вслед за уборкой предшественника вносят удобрения, проводят отвальную вспашку на 20—22 см и глубже комбинированным агрегатом, дают влагозарядковый полив (700—800 м³/га). Мелкая обработка на орошаемых землях менее эффективна, так как стерня и солома остаются в верхнем слое, что затрудняет нарезку поливной сети, ускоряет высыхание почвы, мешает посеву и междурядным обработкам. После пахоты поверхность поля планируют и прикатывают катками. В зависимости от влагообеспеченности года проводят два—четыре вегетационных полива нормой 550—650 м³/га.

Под поукосные посевы кукурузы с соей орошаемые земли вслед за уборкой предшествующей культуры в самые сжатые сроки пахот на глубину 20—22 см комбинированными агрегатами. После полива поверхность участка выравнивают планировщиком.

В зависимости от влагообеспеченности орошение поукосных посевов может состоять из влагозарядковых, вегетационных или только вегетационных поливов. Норма влагозарядкового полива зависит от влажности и мощности корнеобитаемого слоя. В районах с близким залеганием грунтовых вод и на почвах с неглубоким пахотным слоем поливают часто небольшими нормами, в засушливых районах эффективны поливы большими нормами. Норма влагозарядкового полива в предгорных районах Северного Кавказа не должна превышать 400—600 м³/га, в степных районах Северного Кавказа, в Центрально-Черноземной полосе и на Юго-Востоке ее доводят до 800—1200 м³/га.

Иногда после уборки предшественника можно внести удобрения, провести подготовку почвы и посев. Чтобы получить дружные всходы, сухую почву поливают нормой 200—250 м³/га.

Вегетационные поливы выполняют после появления всходов. Их количество должно быть таким, чтобы влажность корнеобитаемого слоя почвы в течение вегетации была 75—80% от предельной полевой влагоемкости (ППВ), так как даже кратковременное снижение влажности против оптимальной отрицательно влияет на рост и развитие растений.

Норма каждого вегетационного полива в предгорных районах Северного Кавказа — 300—500 м³/га, в засушливых степных районах Северного Кавказа, в Центрально-Черноземной полосе и на Юго-Востоке — 500—800 м³/га. Число вегетационных поливов зависит от запасов влаги в почве и выпадающих осадков. Обычно их проводят от двух до пяти. Такое количество поливов в сочетании с выпадающими осадками обеспечивает оптимальную влажность метрового слоя почвы на протяжении всего вегетационного периода.

Поукосные посевы скороспелых сортов сои на зерно убирают зерновыми комбайнами. Зерно на току немедленно очищают и сушат. Сою на корм убирают в фазу полного налива бобов. Смешанные посевы с кукурузой на корм скашивают в период молочно-восковой спелости злаковой культуры и полного налива бобов у сои. Завершают уборку до наступления первых осенних заморозков, так как подмороженная зеленая масса теряет кормовые достоинства, а зерно становится непригодным для хранения.

ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА СОИ

В настоящее время основные посевы сои сосредоточены на Дальнем Востоке. В этом регионе соя возделывается на больших площадях, имеет значительный удельный вес в структуре валового и товарного сельскохозяйственного производства и играет важную роль в экономике колхозов и совхозов.

За 1971—1974 гг. рентабельность ее производства составила 52,3%, а зерновых, которые по посевным площадям занимают ведущее место,— 27,8%. Кроме того, соя в сравнении с другими культурами имеет максимальный выход переваримого протеина с единицы площади при самой низкой его себестоимости. Так, соя дает переваримого протеина 1,61 ц/га при себестоимости 47,28 руб., пшеница соответственно 1,18; 72,14; ячмень — 0,97 и 106,24; овес — 0,86 ц/га и 112,8 руб.

Основной район возделывания сои на Дальнем Востоке — Амурская область, где сосредоточено 70% ее посевных площадей.

Повышение культуры земледелия, совершенствование технологии и уборки позволили повысить урожайность сои (табл. 19).

Средняя урожайность сои на госсортоучастках Амурской области составила 17,6 ц/га, Хабаровского края — 14,7 ц/га.

Результаты работы передовых хозяйств, механизированных звеньев, бригад, данные госсортоучастков свидетельствуют о возможности резкого увеличения урожайности сои, роста валового и товарного ее производства на Дальнем Востоке.

Государственные закупки сои росли значительно быстрее, чем валовые сборы. Так, в среднем по стране за

Т а б л и ц а 19

УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В ПЕРЕДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ
АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Хозяйство	Посевная площадь, га	Урожайность, ц/га		
		1966— 1970 гг.	1971— 1975 гг.	1975 г.
Совхоз „Партизан“ Тамбовского района	7145	10,8	12,3	20,6
Колхоз „Приамурье“ Тамбовского района	7926	11,4	9,2	20,1
Совхоз „Чесноковский“ Михайловского района	7986	9,3	8,7	15,0
Колхоз „Родина“ Константиновского района	2945	11,0	12,9	18,0
Колхоз „Вперед к коммунизму“ Константиновского района	4120	10,7	11,3	17,0
Совхоз „Пограничный“ Константиновского района	6122	9,5	11,7	17,0
Опытно-производственное х-во ВНИИ сои	3188	11,8	12,7	21,8

1956—1960 гг. закупки сои составили 88 тыс. т, а в 1975 г.—524,8 тыс., то есть увеличились в 5,9 раза, а валовой сбор за этот период — только в 4,8 раза. Значительно возросли государственные закупки сои: в Амурской области — в 7,4 раза, в Хабаровском крае — в 8,8, в Приморском крае — в 2,3 раза.

Ведущее положение по удельному весу в государственных закупках сои в стране занимает Дальневосточный экономический район (98,9%).

За период с 1953 по 1975 г. посевная площадь сои на Дальнем Востоке увеличилась в 3,6 раза, урожайность — в 1,6, валовой сбор — в 5,8, государственные закупки — в 6,6 раза.

Производительность труда. За последние 10—15 лет в технологии производства сои произошли коренные изменения. Стали применять больше минеральных удобрений, рациональную весеннюю обработку почвы, чтобы максимально уничтожить сорняки в допосевной период, широкорядный посев, химические меры борьбы с сорной растительностью, механизированный уход за посевами, послеуборочную обработку зерна. В результате затраты труда на проведение всего комплекса работ в расчете на 1 га посева сои снизились с 2,09 чел.-дней в 1965 г. до 1,80 — в 1975 г. Таким образом, производи-

тельность труда возросла в 2,3 раза. По Дальневосточному району в целом трудовые затраты снизились до 40%, в расчете на 1 ц семян сои — с 0,67 до 0,14 чел.-дня. Важное условие снижения затрат труда и средств — правильное использование машинно-тракторного парка. Например, при основной обработке почвы затраты труда на 1 га у разных агрегатов колеблются от 2,26 (МТЗ-50) до 0,57 чел.-ч (К-700).

Анализ прямых производственных затрат показывает, что на основной обработке почвы экономически наиболее целесообразно использовать С-100, К-700 и другие мощные гусеничные тракторы. Большую экономию затрат труда при возделывании сои дает совмещение операций.

Излишнее уплотнение почвы снижает урожайность сои и других культур. Многократные обработки целесообразны как в агротехническом, так и в экономическом отношении. Опыт работы в ОПХ ВНИИ сои показал, что совмещение операций (вспашка с боронованием и прикатыванием в агрегате, культивация и дискование с одновременным боронованием и прикатыванием перед посевом) позволяет с лучшим качеством вести обработку почвы, сократить число проходов машин по полю, тем самым повысить производительность труда и материально-денежных средств. Здесь получили следующую экономическую эффективность от совмещенных операций по сравнению с отдельными на предпосевной обработке: затраты средств на 1 га при отдельных операциях составили 6,16 руб., в том числе 1,2 — зарплата, 0,74 — топливо, 2,22 руб. — амортизация и текущий ремонт, затраты труда — 1,2 чел.-ч; при совмещенных операциях соответственно 5,28; 0,77; 0,67; 2,02 руб.; 0,74 чел.-ч. Таким образом, экономия на 1 га при использовании совмещенных операций вместо отдельных составила 0,88 руб. и 0,46 чел.-ч.

Себестоимость и рентабельность производства сои. Себестоимость продукции сои зависит от многих факторов. При одинаковых природно-климатических условиях на величину ее влияют технология производства продукции, уровень урожайности, производительности труда, рациональное использование основных средств производства.

Сою на Дальнем Востоке возделывают в различных почвенно-климатических и экономических условиях.

В результате колхозы и совхозы при разных материальных и трудовых затратах на единицу площади получают неодинаковое количество продукции сои. Складывается различный уровень себестоимости. Экономически оправданным снижением себестоимости продукции будет только тогда, когда наряду с этим повышается урожайность, увеличивается чистый доход с гектара посева сои, растет рентабельность производства продукции. Анализ показывает, что в среднем за 1971—1975 гг. по сравнению с 1966—1970 гг. себестоимость производства сои в совхозах Дальнего Востока повысилась на 38%. При этом следует отметить, что в Хабаровском крае и Амурской области она повысилась более чем на 40%.

Снижение себестоимости в 1975 г. по сравнению с 1965 г. произошло в связи с повышением урожайности. В передовых хозяйствах Дальнего Востока себестоимость 1 ц семян сои колеблется от 8 до 14 руб. Так, в совхозе «Пограничный» Константиновского района Амурской области при средней урожайности сои 11,7 ц/га за 1971—1975 гг. себестоимость 1 ц семян составила 9,64 руб., в колхозе «Родина» того же района при урожайности 12,9 ц/га — 8,96 руб., в совхозе «Партизан» Тамбовского района при урожайности 12,3 ц/га — 9,13 руб., в ОПХ ВНИИ сои того же района при урожайности 12,7 ц/га — 14 руб.

Анализ материально-денежных затрат по элементам, слагающим себестоимость продукции сои, показывает, что высокий удельный вес в ее структуре приходится на содержание машинно-тракторного парка, стоимость семян, оплату труда (табл. 20).

Существенную долю затрат в производстве сои составляют общепроизводственные и общехозяйственные расходы. Снизить их можно за счет сокращения административно-управленческого персонала в бригадах, а также при внедрении звеньевой организации производства и безнарядной аккордно-премиальной оплаты труда.

Значительные колебания себестоимости по годам и ее структура показывают, что совхозы имеют большие резервы для удешевления производства сои.

Снижение себестоимости продукции происходит в следующих случаях:

общие производственные затраты уменьшились при прежнем уровне выхода продукции;

увеличился выход продукции при прежнем уровне производственных затрат;

произведенная продукция возросла в большей степени, чем производственные затраты;

количество произведенной продукции возросло и одновременно сократились производственные затраты (наибольшее снижение себестоимости продукции).

Т а б л и ц а 20

СТРУКТУРА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН СОИ
В СОВХОЗАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

	Дальний Восток	Примор- ский край	Хабаров- ский край	Амурская область
Себестоимость 1 ц зерна:				
руб.	29,1	33,1	22,2	29,51
%	100	100	100	100
В том числе:				
оплата труда:				
руб.	3,3	3,5	2,9	3,35
%	11,3	10,6	13,1	11,4
стоимость семян:				
руб.	8,8	10,3	5,3	9,27
%	30,2	31,1	23,9	31,4
горюче-смазочные матери- алы:				
руб.	1,1	1	0,7	1,14
%	3,8	3	3,2	3,9
стоимость удобрений:				
руб.	3,2	3,5	2,6	3,27
%	11	10,6	11,7	11,1
автотранспортный парк:				
руб.	7,6	8,6	7	7,61
%	26,1	26	27	25,8
прочие затраты:				
руб.	2,1	7,6	3	1,7
%	7,2	7,9	13,5	5,8
накладные расходы:				
руб.	3,1	3,6	1,7	3,17
%	10,3	10,9	7,7	10,7

Снижение или повышение себестоимости еще не означает, что доходность производства растет или падает, последняя зависит также и от уровня цен, по которым продукция реализуется, и от ее качества. Показатель себестоимости единицы продукции не дает полного представления о том, какие отрасли и культуры для хозяйства более выгодны, а какие — менее. Основой для такого вывода служит уровень рентабельности.

На рентабельность производства сои существенно влияют следующие факторы: степень использования земли и выход валовой продукции в расчете на 100 га пашни, урожайность, уровень товарности, качество реализованной продукции, заготовительные цены на сою, уровень производственных затрат (себестоимость продукции).

Доходность производства сои значительно колеблется по краям и областям Дальнего Востока. Самый высокий чистый доход от этой культуры получают колхозы Амурской области. В результате роста производительности труда в последние годы наблюдается значительное увеличение чистого дохода, приходящегося на 1 чел.-день. Так, по совхозам Дальнего Востока этот показатель в 1975 г. увеличился на 19,28 руб., или в 2,1 раза по сравнению с 1965 г., по Приморскому краю — на 11,27 руб., или в 2,47 раза, по Хабаровскому краю — на 18,7 руб., или в 1,71 раза, по Амурской области — на 31,55 руб., или в 4,8 раза. По колхозам эти показатели значительно выше, чем по совхозам.

Величина чистого дохода зависит от уровня урожайности, производительности труда и себестоимости. Так, в среднем за 1975 г. самый высокий чистый доход в расчете на единицу площади получен в колхозах Амурской области — 105,05 руб., урожайность составила 12,9 ц/га, затраты труда — 0,14 чел.-дня и себестоимость 1 ц семян — 10,32 руб. Рентабельность производства сои с ростом чистого дохода имеет тенденцию к повышению, однако она в большой степени зависит от уровня издержек производства, то есть от технологии возделывания, размера и концентрации производства, принятой системы организации и оплаты труда, а также других экономических факторов, влияющих на величину издержек производства.

Уровень рентабельности производства сои в колхозах и совхозах Дальнего Востока самый высокий среди

других возделываемых культур. Так, в Амурской области в 1966—1974 гг. рентабельность производства сои составила 90,6%. За этот же период рентабельность зерновых равнялась 53,9%. В более благоприятный по климатическим условиям 1975 год рентабельность производства сои по Амурской области составила 127,3%, по зерновым — 44,8%.

Экономическая эффективность некоторых агротехнических приемов. Во ВНИИ сои исследовано влияние на урожай сои различных способов основной обработки почвы. Наиболее эффективной оказалась отвальная вспашка плугом ПН-4-35 с комбинированным агрегатом. Этот агротехнический прием дает прибавку урожая 1,2 ц/га. Затраты на производство продукции в расчете на 1 га снижаются при одновременном увеличении выхода валовой продукции на 33,1 руб. При этом производительность труда повысилась на 10%, себестоимость продукции снизилась более чем на 10%. Чистый доход 1 га посева увеличился на 36,05 руб. (резко повысился уровень рентабельности и достиг 534,5 руб.) по сравнению с обычной зяблевой вспашкой, боронованием и дискованием.

Наиболее эффективный прием предпосевной обработки почвы — дискование. Урожай сои при этом составил 16 ц/га, а при проведении предпосевной культивации — на 0,7 ц/га ниже, при отвальной перепашке — на 2,9, безотвальной рыхлении — на 1,2, фрезеровании — на 1,6 ц/га ниже.

Стоимость валовой продукции с 1 га при проведении предпосевного дискования самая высокая — 442 руб., чистого дохода получено 366,16 руб. Себестоимость полученной продукции составила 4,46 руб. Это ниже себестоимости продукции, выращенной при выполнении других агроприемов предпосевной обработки почвы, соответственно на 4,1; 27,2; 24,8 и 35,1%.

Неодинакова при использовании различных агротехнических приемов и производительность труда. Максимально высокая производительность труда на дисковании — 43,2 руб. на 1 чел.-ч, наиболее низкая — при фрезеровании — 30,7 руб. на 1 чел.-ч.

В соеосеющих хозяйствах Дальнего Востока применяются следующие способы посева: сплошной рядовой, широкорядный, однострочный с шириной междурядья 45, 51 и 60 см, широкорядный двухстрочный с между-

рядом 45 и 51 см и с расстоянием в ленте 7,5 и 15 см, квадратно-гнездовой с расстоянием 45×45 см и 45×60, шахматный с площадью питания 45×45, широкополосный. Каждый из них в зависимости от природно-экономических условий и плодородия почвы оказывает различное влияние на урожай. Величина получаемого урожая определяет преимущество каждого из способов посева. При этом следует учитывать, при каких затратах труда и средств достигается повышение урожайности.

При сплошном рядовом способе, применяемом при посеве сои на корм скоту или на зеленое удобрение, получается больше зеленой массы, затрачивается меньше труда и средств в расчете на единицу площади и продукции. В Амурской области широкорядные посевы по сравнению со сплошными дали урожай в 1,5 раза больше. По мнению многих исследователей, соя требует именно широкорядного посева, а сплошные посевы, как правило, снижают урожайность этой культуры и способствуют засорению полей однолетними сорняками.

Таблица 21

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ПОСЕВА

Способ посева	Число растений на 1 м ²	Высота растений, см	Высота прикрепления бобов, см	Число бобов на 1 растении	Урожай зерна, ц/га
Широкорядный двухстрочный 51×15 см	36,5	64,2	17,7	15,6	16,43
Широкорядный двухстрочный 51×7,5 см	43,4	64,6	19,2	14,8	17,26
Широкорядный однострочный 51 см	27	60,6	16,4	20,8	14,97
Широкорядный двухстрочный 51×7,5 см с букетировкой через 25 см	19,4	65,3	17,4	31,9	14,96
Квадратно-гнездовой 50×50 см, 6—8 растений в гнезде	20,2	63,4	15,9	22,8	12,81
Квадратно-гнездовой 50×50 см, 4—5 растений в гнезде	15,6	64,6	15,36	26,5	13,3
Квадратно-гнездовой 45×45 см, 4—5 растений в гнезде	17,9	62,9	16,3	22,5	12,01

Затраты, произведенные на посеве широкорядным способом, полностью окупаются за счет прибавки урожая.

В течение ряда лет на Приморской опытной станции, во ВНИИ сои (Амурская область) и в ДальНИИСХ проводили опыты по выявлению экономически выгодных способов посева сои (табл. 21).

Приведенные данные таблицы 21 показывают, что при посеве сои квадратно-гнездовым способом на буро-подзолистых почвах урожай значительно ниже, чем при широкорядных двухстрочных посевах. Наиболее высокий урожай этой культуры в Приморском крае получен при посеве широкорядным двухстрочным способом с междурядьем 51 см и расстоянием между строчками 7,5 см.

Немаловажную роль в повышении урожайности сои играет норма высева семян. Исследования показали, что при увеличении нормы высева сорта Янтарная с 300 тыс. до 500 тыс. всхожих зерен на 1 га урожайность повысилась на 1,25 ц/га при одновременном увеличении чистого дохода на единицу площади. Материально-денежные затраты на 1 га возросли на 4,29 руб., а себестоимость единицы продукции снизилась и повысилась рентабельность производства. При дальнейшем увеличении нормы высева до 700—800 тыс. семян на 1 га рост урожая продолжается. Материально-денежные затраты на 1 га увеличиваются, но себестоимость продукции при этом снижается, что увеличивает чистый доход на единицу затрат (табл. 22).

Из таблицы 22 видно, что для сорта Янтарная наиболее экономически эффективна норма высева, равная 700—800 тыс. га всхожих семян.

Сорт Амурская 310 лучшие результаты дает при норме высева 600 тыс. всхожих семян на 1 га. При такой норме увеличивается выход валовой продукции в натуральном и стоимостном выражениях. Для сорта Смена оптимальная норма высева — 600—700 тыс. всхожих семян на 1 га.

Следовательно, для каждого сорта существует своя оптимальная норма высева, которая повышает урожайность на 1—1,5 ц/га.

При уходе за посевами разные агроприемы по экономической эффективности оказываются неодинаковыми. Так, в борьбе с сорной растительностью на посевах сои наиболее результативно комплексное сочетание механических и химических мер. Комплекс включает три

Т а б л и ц а 22

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ
ВЫСЕВА СЕМЯН СОИ ЯНТАРНАЯ

Показатель	Норма высева, тыс./га					
	300	400	500	600	700	800
Урожайность, ц/га	12,4	12,95	13,65	12,60	14,7	15,05
Стоимость валовой продукции, руб.	340,4	355,6	374,8	345,9	403,6	413,2
Затраты на 1 га, руб.	69,27	71,42	73,56	75,71	77,85	80,0
Чистый доход на 1 га (усл.), руб.	271,13	284,2	301,24	270,19	325,7	333,2
Себестоимость 1 ц сои, руб.	5,29	5,21	5,11	5,69	5,02	5,03
Рентабельность, %	391,4	397,9	409,5	356,9	418,4	416,5
На 1 руб. затрат получено чистого дохода, руб.	3,91	3,98	4,09	3,57	4,18	4,16
Произведено валовой продукции на 1 чел.-ч	33,3	34,8	36,7	33,8	39,5	40,4
Затраты труда на 1 ц продукции, чел.-ч	0,78	0,75	0,71	0,77	0,66	0,64

боронования (до всходов и по всходам), две междурядные обработки и внесение гербицида. Прибавка урожая при этом (2,5 ц/га) сопровождается ростом производительности труда и снижением себестоимости единицы продукции. Уход за посевами без боронования или культивации, без внесения гербицида ведет к снижению урожая (табл. 23).

Таким образом, для успешной борьбы с сорняками в посевах сои необходимо проводить не менее трех боронований (до всходов и по всходам), двух междурядных обработок и применять гербициды в соответствующих дозах.

При внесении линурана лучшая доза — 3 кг/га д.в., прибавка урожая при этом составила 3,2 ц/га, чистого дохода получено 228,4 руб. Доза 2,5 кг/га д.в. дает прибавку урожая 2,8 ц/га, чистого дохода — 219,8 руб. При этом материально-денежные затраты на единицу площади снизились на 3,72 руб. по сравнению с дозой 3 кг/га. Себестоимость продукции в обоих случаях осталась почти равной — 7,98 и 7,96 руб. Чистого дохода на 1 руб. затрат при обеих дозах внесения линурана получено по 2,26 руб.

Таблица 23

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

Показатель	Варианты							
	без ухода	3 боронования+2 культивации	3 боронования+2 культивации+прометрин	3 боронования+прометрин	прометрин	2 культивации	боронование	2 культивации+прометрин
Урожайность, ц/га	9,3	15,3	17,8	15,2	12,4	12,5	13,5	14,2
Прибавка урожая, ц/га	6	—	2,5	—0,1	—2,9	—2,8	—1,8	—11
Стоимость валовой продукции, руб.	255,3	421,2	488,7	416,0	340,6	343,2	371,8	39,0
Затраты на 1 га, руб.	65,21	74,03	84,87	79,17	76,05	70,91	68,33	81,75
Получено чистого дохода на 1 га, руб.	190,1	347,17	403,8	336,8	264,5	272,3	353,47	308,2
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	6,65	4,57	4,51	4,94	5,8	5,37	4,78	5,27
Рентабельность, %	291,5	468,9	475,8	425,5	347,8	384,0	444,1	377,1
На 1 руб. затрат получено чистого дохода, руб.	2,92	4,69	4,75	4,25	3,47	3,84	4,44	3,77
Произведено валовой продукции на 1 чел.-ч, руб.	27,8	42,2	47,8	41,8	36,0	36,2	38,4	40,0
Затраты труда на 1 ц продукции, чел.-ч	0,94	0,62	0,54	0,62	0,77	0,72	0,68	0,65

Прометрин наибольшую прибавку урожая (4,5 ц/га) дает в дозе 2,5 кг/га д.в., трефлан—5 кг/га д.в., но материально-денежные затраты увеличились более чем в 2 раза, себестоимость продукции возросла на 56,8%. Это обусловлено высокой стоимостью гербицида. Целесообразнее вносить трефлан в дозах 2—3 кг/га д.в. Тогда чистый доход возрастает на 30,18 и 28,9 руб., себестоимость продукции снижается на 27,3 и 20% по сравнению с дозой 5 кг/га д.в.

Одна из главных предпосылок дальнейшего повышения урожайности сои и доходов — рациональное использование минеральных удобрений. Экономическая эффективность минеральных удобрений под сою на основных типах почв Дальнего Востока показана в таблицах 24, 25.

Т а б л и ц а 24

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ ПОД СОЮ
НА РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВАХ ХАБАРОВСКОГО И ПРИМОРСКОГО КРАЕВ
(по данным ДальНИИСХ)

Тип почв	Урожай без удобрений, ц/га	Прибавка урожая от $N_{20}P_{60}K_{40}$, ц/га	Дополнительный чистый доход с 1 га, руб.
Буро-подзолистые	12,2	1,4	20,61
Лугово-бурые оподзоленные	9,7	1,3	17,85
Бурые лесные оподзоленные	4,5	3,4	65,37
Лугово-глеевые	7,1	1,9	31,88
Светло-бурые малогумусные	7,9	3,3	66,44
Буро-подзолистые	4,9	4,5	92,06
Лугово-бурые (оподзоленные и глееватые)	5,8	3,2	62,42

П р и м е ч а н и е. На буро-подзолистых почвах Хабаровского края минеральные удобрения применялись на известкованном фоне.

Анализируя экономическую эффективность минеральных удобрений на различных типах почв Дальнего Востока, можно сделать вывод, что применение удобрений под сою экономически выгодно. С точки зрения окупаемости затрат первое место во всех зонах занимает фосфор, второе — азот. Наиболее эффективны минеральные удобрения в тех случаях, когда они вносятся в почву в разные периоды возделывания сои: во время основной обработки, при посеве и в период вегетации. Большое влияние на действенность удобрения оказывает срок

Т а б л и ц а 25
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ
ОСНОВНОГО УДОБРЕНИЯ ПОД СОЮ

Показатели	Без удоб- рения	N ₃₀ P ₆₀ осенью под плуг	Без удобре- ния	N ₃₀ P ₆₀ осенью под диск	N ₃₀ P ₆₀ весной под диск
Урожайность, ц/га	15,1	16,2	14,4	14,1	14,6
Прибавка, ц/га	—	1,1	—	0,3	0,2
Стоимость валовой про- дукции, руб.	423,8	455,0	403,0	395,2	410,8
Затраты на 1 га, руб.	75,84	97,01	75,84	95,26	95,91
Чистый доход с 1 га (усл.), руб.	348	358	327	300	315

внесения. Данные научных учреждений показывают, что лучше всего вносить минеральные удобрения осенью, под зяблевую вспашку.

Установлено, что на всех почвах Дальнего Востока продуктивны фосфорные и азотные удобрения, вносимые в рядки при посеве сои. На 1 га посева вносят 15—29 кг д.в. фосфорных и 10 кг азотных удобрений.

Прибавка урожая в среднем составляет 2—2,5 ц/га. Рядковое припосевное удобрение дополняет основное и повышает его эффективность (табл. 26).

Т а б л и ц а 26
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСНОВНОГО И РЯДКОВОГО
ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД СОЮ

Показатели	Без удоб- рения	Дозы удобрений на 1 га		
		N ₁₀ P ₁₅ в рядки	N ₃₀ P ₆₀ основное	N ₃₀ P ₁₅ основ- ное + N ₁₀ P ₁₅ в рядки
Урожайность, ц/га	8,9	11,0	12,3	14,0
Прибавка, ц/га	—	2,1	3,4	5,1
Стоимость удобрений на 1 га, руб.	—	4,41	14,37	15,58
Всего затрат на 1 га, руб.	75,58	79,99	89,95	91,16
Себестоимость 1 ц сои, руб.	8,49	7,27	7,31	6,51
Чистый доход с 1 га, руб.	155,82	206,01	229,85	272,84
Уровень рентабельно- сти, %	206,2	257,5	255,5	299,3

Самые лучшие показатели получают при сочетании основного удобрения с рядковым, при этом урожай увеличивается на 5 ц/га. Окупаемость дополнительных затрат при совместном внесении значительно повышается.

Очень выгодно производство сои на орошаемых землях европейской части страны, где она дает высокие урожаи (табл. 27).

Т а б л и ц а 27
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ
НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ПОВОЛЖЬЯ

Опытные станции	Урожай зерна, ц/га	Затраты на 1 га, руб.	Себестоимость 1 ц, руб.	Чистый доход с 1 га, руб.
Астраханская ОМС	30,4	183,40	6,13	642,26
Калмыцкая ОМС	22,7	234,60	10,33	341,22
Волгоградская ОМС	25,4	346,24	15,30	343,62
Заволжская ОМС	27,0	396,58	14,67	306,82
ВОЛЖНИИГим	25,9	305,55	12,83	320,61

Высокая эффективность возделывания сои на орошаемых землях подтверждается результатами, полученными и в других зонах РСФСР и союзных республик. Так, в племптицезаводе «Родина» Крымского птицетреста себестоимость 1 ц зерна сои по годам колеблется от 8,41 до 9,82 руб. при урожайности 20—26,3 ц/га. Чистый доход с 1 га составляет более 440 руб., а рентабельность — свыше 200%. Прибыль с 1 га семенных посевов в совхозе «Венцы-Заря» Краснодарского края составляет 800 руб. Чистый доход от возделывания сои на орошаемых землях в совхозе «Луч Востока» Алмаатинской области в 1975 г. составил 404 руб. с 1 га.

СОДЕРЖАНИЕ

Народнохозяйственное значение сои	5
Химический состав сои	12
Ботаническая характеристика и биологические особенности	18
Технология возделывания сои	24
Место в севообороте	24
Обработка почвы	30
Удобрения	46
Семена и посев	64
Уход за посевами	76
Уборка сои на зерно	84
Уборка сои на корм	94
Вредители, болезни сои и меры борьбы с ними	97
Возделывание сои на орошаемых землях	102
Семноводство	124
Районированные и перспективные сорта	133
Смешанные посевы сои	144
Посевы сои с кукурузой	144
Посевы сои с сахарным сорго	158
Посевы сои с суданской травой и другими культурами	161
Поукосные и пожнивные посевы сои	165
Экономика производства сои	175

*Григорий Трофимович Лавриненко
Анатолий Александрович Бабич
Петр Емельянович Губанов
Василий Федорович Кузин*

СОЯ

Зав. редакцией *А. Л. Скульская*
Редактор *А. В. Новикова*
Переплет художника *Р. Р. Вейлerta*
Технический редактор *Н. В. Черенкова,*
Т. Г. Сергеева
Корректоры *Р. К. Массальская, Г. Д. Кузнецова*

ИБ № 725

Сдано в производство 26.12.77. Подписано к печати 22.03.78. Объем 10,08 усл. печ. л., 10,3 уч.-изд. л. Бум. № 2
Формат 84×108¹/₃₂ Тираж 4000 экз. Изд. № 2145
Заказ 215 Цена 60 коп.
Россельхозиздат, г. Москва, Б-139,
Орликов пер., 3а

Калужское производственное объединение
«Пслиграфист», пл. Ленина, 5

С 54 Соя. М., Россельхозиздат, 1978. 189 с., ил.

На обороте тит. л. сост. Г. Т. Лавриненко.

В книге дана агротехника сои на продовольственные, кормовые цели и семена с учетом почвенно-климатических условий. Показаны особенности выращивания сои в смеси с другими культурами, а также в условиях орошения. Даны районированные сорта этой культуры. Рассчитана на специалистов сельского хозяйства, руководителей колхозов и совхозов.

631