



СОЯ

**В ВОСТОЧНЫХ  
РАЙОНАХ  
СТРАНЫ**

633.37  
с 70

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В. П. ЧЕРНОГОЛОВИН, Г. Т. КАЗЬМИН,  
В. В. БУРЛАКА, Е. В. БАКАЕВА,  
В. М. ПЕНЧУКОВ

# СОЯ В ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ СТРАНЫ

197014 СР43



Восточные районы СССР, включающие Сибирь, Казахстан и Дальний Восток, занимают огромную территорию нашей страны. В этих районах решениями XXIV съезда КПСС предусмотрено ускоренное освоение природных богатств, намечается резкое увеличение производства продуктов сельского хозяйства, особенно зерна, мяса, молока, яиц.

В связи с развитием пищевой промышленности и животноводства остро встает проблема белка. Успешно решить ее, как свидетельствует опыт дальневосточных краев и областей РСФСР, а также ряда зарубежных стран, в частности США, можно путем расширения посевов сои. Это прежде всего относится к Сибири и Казахстану, где соя еще не получила широкого распространения, хотя она может иметь здесь большое народнохозяйственное значение. В этих районах и особенно на Дальнем Востоке накоплен большой опыт возделывания сои, созданы приспособленные к местным условиям сорта. Интересы народного хозяйства требуют быстрее ее внедрения на больших площадях, тем более, что соя, как пропашная культура, хорошо сочетается с яровой пшеницей.

В настоящей работе обобщены передовой опыт и достижения научно-исследовательских учреждений по возделыванию сои в восточных районах СССР и рассматриваются основные вопросы технологии ее выращивания применительно к различным почвенно-климатическим районам Сибири, Казахстана и Дальнего Востока.

## НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОИ

Значение сои в народном хозяйстве весьма многообразно. Она дает важное промышленное сырье, пищевые продукты и высокобелковый корм для животных.

В зерне сои содержится 14—25% жира, 29—53% белка и до 20% крахмала. Протеин сои по питательности не уступает казеину молока, хорошо усваивается организмом. По сравнению с мясом соевый белок содержит в четыре раза больше минеральных веществ и почти в два раза — фосфорной кислоты. Он применяется в смеси с мясом для изготовления колбасных и других мясных изделий. Соевый белок необходим при выработке искусственной шерсти, пластмасс, клея и т. д. Продукты из сои используются в фармакологии, в кондитерском и хлебопекарном производстве, для приготовления суррогатов кофе, шоколада, консервов, различных супов и т. д.

Технология переработки сои непрерывно совершенствуется и открывает все новые и новые области ее применения. В прошлом соевое масло шло в пищу преимущественно в жидком виде. В настоящее время оно гидрогенизируется и из него получают не только рафинированное, но и сгущенное масло, по качеству не уступающее сливочному. Сгущенное масло употребляется в пищу, а жидкое идет на изготовление эмалевых и водупорных красок. Соевое масло применяется в мыловаренной промышленности. Показатель омыления, характеризующий его пригодность для приготовления мыла, равен 190—212 — несколько выше, чем у подсолнечного и льняного. В процессе мыловарения в качестве побоч-

ного продукта соевое масло дает около 10% глицерина, который по своим качествам не уступает глицерину из других жиров. Кроме того, оно используется при изготовлении непромокаемых тканей, типографских красок, смазочных масел, линолеума, стеарина и пр.

На предприятиях пищевой промышленности из сои получают высокобелковую дезодорированную муку, которая используется в качестве добавок для высших сортов хлеба, печенья, галет, пирожных и других кондитерских изделий. Соевая мука имеет большое диетическое значение. В ней мало крахмала (0,8%), и поэтому она применяется при заболевании органов пищеварения и диабете. По калорийности муки соя не только занимает первое место среди бобовых культур, но и превосходит пшеницу, ячмень и просо. 100 г соевой муки дают 450 калорий, пшеничной — 360, гороха — 320, ячменной крупы — 350, овсяной — 385, гречневой — 345 и пшена — 340 калорий.

Соевая мука содержит белка значительно больше, чем мясо. Поэтому при изготовлении некоторых видов колбас добавляют к мясным продуктам до 20% соевой муки. Благодаря этому улучшаются их вкусовые качества, снижается себестоимость. Ведутся исследования по созданию нового продукта, в состав которого войдут 70—72% соевого белка и около 20% жира. По своим свойствам такой продукт будет близок к сухому обезжиренному молоку; он сможет найти широкое применение в пищевой промышленности.

Ценным пищевым продуктом является соевое молоко. Оно почти не отличается от коровьего и используется для приготовления растительного сыра, простокваши, творога, сливок, кумыса, различных соусов и т. п. Соевое молоко содержит 2,8—4,2% протеина, 1,2—3,3% жира, 1,3—3,3% безазотистых экстрактивных веществ и 0,3—0,6% золы и благодаря этому является ценным кормом для животных. Оно может служить заменителем цельного молока при выпойке телят и поросят. При замене 30—50% цельного молока соевым телята нормальнее растут, дают высокие привесы.

Ценным кормом является и соевый жмых. В нем содержится: 36,4% сырого протеина, 6,47% жира, 32,4% безазотистых экстрактивных веществ, 5,2% сырой клетчатки и 5,64% золы. Высокими кормовыми достоинст-

вами отличается также и соевый шрот. В абсолютно сухом соевом шроте содержится протеина 59,18%, жира — 0,77, клетчатки — 4,94, безазотистых экстрактивных веществ — 28,97, золы — 6,14, кальция — 0,296 и фосфора — 0,389%, много кобальта, цинка и бора. Биологическая ценность белка соевого шрота очень высока. В нем имеются почти все незаменимые аминокислоты, много лецитина, но отсутствует каротин.

Химический анализ, а также результаты специальных исследований показывают, что соевый жмых и шрот являются высокопитательным белковым кормом для коров, молодняка крупного рогатого скота, птицы и свиней. При их скармливании у коров повышаются надой молока, а у свиней и молодняка крупного рогатого скота — привесы.

Высокими кормовыми достоинствами отличается сено кормовой сои. В 100 кг сена содержится 51 кормовая единица и 15 кг переваримого белка. По общей питательности, переваримому протеину и белку оно превосходит сено клевера и люцерны. Сено кормовой сои в 10 раз богаче кальцием, чем сено естественных трав: в 1 кг соевого сена содержится 11,6 г кальция.

На корм скоту широко используется соевая солома, содержащая при влажности 12,7% протеина — 3,8%, жира — 2,75, безазотистых экстрактивных веществ — 35,7, клетчатки — 38,9 и золы — 6,02%.

Наибольшее количество высококачественного корма соя дает при уборке ее зеленой массы в фазе образования бобиков и налива зерна. В сене кормовой сои сорта Амурская бурая 57, убранной в фазе цветения, содержится: протеина — 16,3%, белка — 15,3, жира — 2,5 и клетчатки — 32%. В фазу цветения количество протеина, жира, белка и фосфора в сене кормовой сои Амурской бурой 57 снижается, но в период образования бобиков повышается снова. В зеленой массе кормового сорта Высокостебельная 2 в фазу бутонизации содержится 19—20% сырого протеина, во время налива семян — 22—24%. Этот сорт отличается высокой урожайностью. При выращивании на корм средний урожай его зеленой массы достигает 264, а при регулярных поливах — 400 и более центнеров с гектара.

Прекрасным кормом для животных являются зеленая масса сои в смеси со злаковыми растениями — ку-

курузой, суданской травой, пайзой, овсом и приготовленный из них силос. Кукуруза, суданская трава и другие высокоурожайные культуры содержат большое количество углеводов, но бедны белком и минеральными веществами. Восполнить недостаток этих веществ в корме позволяют смешанные посевы.

Исследованиями ДальНИИСХ и Института кормов и пастбищ КазАСХН установлено, что лучшим компонентом для выращивания в смеси с кукурузой — основной силосной культурой в восточных районах страны — является соя.

Кормовые сорта сои Амурская бурая 57, Амурская 51, Амурская 116 и другие представляют собой высокорожденные, тонкостебельные, хорошо облиственные растения. Листья у этих сортов очень нежные, при созревании не опадают, что имеет важное значение, так как питательные вещества концентрируются главным образом в листьях. В листьях кормовой сои Амурской бурой 57 отмечено высокое содержание протеина (от 42 до 53%), а также жира и безазотистых экстрактивных веществ и значительно меньше клетчатки, чем в стеблях.

Смешанные посевы кукурузы с бобовыми культурами более эффективны, чем их чистые посевы в отдельности. Увеличение сбора белка при смешанных посевах, как свидетельствуют данные Всесоюзного института кормов и пастбищ, происходит не только за счет бобовых, но и вследствие повышения содержания белка в злаковых компонентах по сравнению с его количеством в чистых посевах этих культур.

Солома и мякина сои также охотно поедаются скотом. В соломе содержится 4,6% белка и 1,7% жира. Она отличается хорошей переваримостью, но в ней почти нет каротина.

Зерновая и особенно кормовая соя может выращиваться на силос и зеленый корм; она дает хорошо поедаемую скотом, легко переваримую, богатую каротином зеленую массу. Приготовленная из нее сенная мука является важным витаминным кормом и хорошим заменителем концентратов. В листьях зеленой сои Приморская 529 содержится 133 мг/кг каротина — на 53 мг/кг больше, чем в листьях клевера Приморский 28.

Соя имеет большое агротехническое значение. Как

бобовая культура, она обогащает почву азотом, а как пропашная — дает возможность успешно бороться с сорняками. Она может также использоваться и как сидеральная культура.

## ИЗУЧЕНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОИ В ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ СССР

В странах Восточной Азии соя возделывается на протяжении тысячелетий. Как сообщает В. Л. Комаров в книге «Происхождение культурных растений», она упоминается в сочинении Шен-Нуна, написанном за 2800 лет до нашей эры.

Активную роль в распространении сои в России и других странах сыграли специалисты Китайско-Восточной железной дороги. Русские агрономы, работавшие на Харбинском, Аньдинском и Эховском опытных полях, создали ряд высокоурожайных сортов сои с большим содержанием жира и белка. При посредстве специалистов КВЖД эти сорта были внедрены в Северо-Восточном Китае, откуда попали в другие страны.

В 1909 г. в английской газете «Истерн морнинг ньюс» была опубликована статья, в которой отмечалась большая роль русских в деле внедрения сои в обиход Европы.

В Америке учли особую ценность сортов сои, выведенных русскими агрономами и размноженных специалистами КВЖД в Северо-Восточном Китае. В. Д. Морзе и Л. Ж. Картер указывали, что сорта Хабаро и Эльтон, интродуцированные в США в 1906 г. под номерами 20405 и 20906, вывезены из-под Хабаровска. Позднее, в 20-х годах, представители департамента земледелия США Мейер, Дорсет и другие повторили сбор образцов из сортов сои, распространенных на северо-востоке Китая.

Сорта сои, вывезенные с Дальнего Востока СССР и из Северо-Восточного Китая, оказались наиболее раннезрелыми. Они созревают в США за 100—115 дней, в то время как сорт Токио, вывезенный из Японии, и сорт Отоатан с острова Тайвань созревают за 140—170 дней.

На основе интродуцированных из Северо-Восточного Китая образцов высокопродуктивной сои американские

селекционеры вывели целый ряд урожайных сортов и ускоренно внедрили их на больших площадях. Если в 1907 г. соя в США занимала 20 тыс. гектаров, то в 1925 г. — уже 720 тыс., в 1935 г. — 2,7 млн., в 1940 г. — 4,7 млн., в 1953 г. — 6 млн. и в 1961 г. — 11 млн. гектаров.

В Восточной Азии, кроме Китая, соя возделывается в Японии, Корее, Бирме, Индонезии и других странах, а на американском континенте, помимо США, — в Бразилии, Канаде и Аргентине. В Европе она выращивается в Югославии, Болгарии, Румынии, Чехословакии, Венгрии, Австрии, Италии, Франции, Германии и даже в Швеции. На небольших площадях соя возделывается также в ряде африканских стран и в Австралии.

Общая посевная площадь сои во всех странах мира (без СССР) в 1961 г. составляла около 25 млн. гектаров.

В нашей стране культура сои была известна значительно раньше, чем в Западной Европе и Америке. В Европу — в Италию и Францию она проникла в XVIII в., в Америку — в начале XIX в. В нашей стране посевы сои впервые встретил по среднему течению Амура В. Д. Поярков в 1643—1646 гг., а через два столетия — в 1854—1856 гг. — русский академик К. И. Максимович дал ее подробное описание.

Первые сведения о сое европейцы получили из опубликованных в Голландии записок русского путешественника Василия Пояркова. Позднее русские натуралисты отмечали, что соя уже сравнительно давно культивируется на Дальнем Востоке нашей страны. А. Г. Коровин в своей работе «Земледелие Приморья» писал, что первые земледельцы Дальнего Востока проживали небольшими семьями по долинам рек Сучана, Даубихе, Улахе, Цемухе и в других местах Приморья. Здесь у них еще в далеком прошлом были участки с посевами пшеницы, соевых бобов, ячменя и других культур. В 1855—1859 гг. посевы сои в Уссурийском крае наблюдали академик К. И. Максимович и член Русского географического общества ботаник Р. К. Маак.

Н. М. Пржевальский в книге «Путешествие в Уссурийском крае» в 1870 г., перечисляя сельскохозяйственные культуры, которыми здесь засеивали поля, упоминал и соевые бобы.

Таким образом, на Дальнем Востоке соя культивируется более 100 лет. Однако до революции она не получила здесь широкого распространения.

Посевная площадь под соей на Дальнем Востоке в 1907 г. составляла 2969 гектаров, в 1913 г. — 3080 и в 1916 г. — 4966 гектаров. Основные посевы ее были сосредоточены в южной части Приморья, в Суйфуно-Ханкайской долине. В земледельческих районах Амурской области она высевалась на небольших площадях и только на зеленый корм. На Зейско-Буреинской равнине впервые массовые посевы сои были произведены в 1915 г. по инициативе Амурской агрономической организации и компании речного пароходства. Но в связи с тем, что семена маньчжурской сои, закупленные в Китае, представляли собой смесь различных сортов, результаты этих посевов не были вполне удачными. Во многих пунктах Амурской области соя не вызрела. Из этого можно заключить, что завезенные сорта были непригодны для области.

После Великой Октябрьской социалистической революции посевы сои стали неуклонно расти. В 1922 г. на Дальнем Востоке был посеян 9421 гектар, в 1925 г. — 18 987, в 1926 г. — 25 962, в 1930 г. — 75 000 гектаров. В 1940 г. под соей было занято 123,2 тыс., а в 1944 г. — 193 тыс. гектаров.

Но особенно резко посевная площадь начала увеличиваться с 1953 г. после сентябрьского Пленума ЦК КПСС. Сейчас соя является ведущей культурой на Дальнем Востоке. В 1953 г. было посеяно 216,1 тыс., в 1968 г. — около 800 тыс. гектаров, а в недалеком будущем посевы сои на Дальнем Востоке намечается довести до 1—1,5 млн. гектаров.

В настоящее время больше всего сои выращивается в Амурской области (табл. 1).

В Сибири и Казакстане в последние годы посевы сои осуществляются в виде производственных опытов и пока она занимает здесь незначительные площади. Но опыты показывают, что и в этих районах соя может успешно выращиваться. В 1929—1936 гг. пробные посевы сои проводили в Западной Сибири, однако они были неудачными, так как применялись позднеспелые сорта. А. Мещерский считал, что из наиболее подходящих сортов здесь можно рекомендовать для выращивания сле-

Таблица 1

## Площади посева сои в восточных районах СССР

Край область	Площади посева (в тыс. га)					
	1940 г.	1953 г.	1958 г.	1961 г.	1963 г.	1975 г. (план)
Амурская область	65,2	89,1	237,0	509,1	613,2	700,0
Хабаровский край	10,1	16,1	34,4	48,1	64,0	230,0
Приморский край	47,9	110,7	98,4	131,8	199,4	106,0
Всего	123,2	215,9	369,8	689,0	876,6	1036,0

дюющие: Манчу, происходящий из Маньчжурии, с вегетационным периодом 110—130 дней, Масличную белопушенную — из Приморья, с вегетационным периодом 160—165 дней и Пекин — из Китая, с вегетационным периодом 150—160 дней. Но эти сорта как позднеспелые в условиях сибирского климата не вызревают, поэтому не получили распространения.

М. З. Журавлев на Славгородском опытном поле высевал сорта сои с вегетационным периодом более 110—120 дней. Он сообщал, что «из всех лишь два сорта — 41248 и 41233 — дали полузрелые семена, а все остальные побиты заморозком во время образования зерна».

Т. М. Лазарев в 1932—1936 гг. на опытном поле Омского сельскохозяйственного института испытал позднеспелые сорта типа Харбинская и среднеспелые сорта амурского типа. На основании трехлетнего сортоизучения он пришел к выводу, что для внедрения сои на поля колхозов и совхозов южной части Омской области необходимо создать скороспелые сорта. К такому же выводу пришли М. С. Дунин и Н. Е. Торман. «Широкая амплитуда вегетационного периода, разнообразие генопризнаков, колебание химического состава, — писали они в 1935 г., — приводят к тому, что сорт занимает в вопросах культуры сои одно из первых мест. Игнорирование этого фактора привело в первое время внедрения сои в новые районы к ряду провалов и дискредитации этой ценной культуры среди местного населения».

О. Картузова, занимавшаяся селекцией сои на Барнаульской сельскохозяйственной опытной станции, провела в 1934 г. сортоиспытание 28 образцов местной се-

лекции, из них 26 — зернового направления и два — кормового. Большинство выделенных линий отличалось скороспелостью. Наряду со скороспелостью местные линии имели и большую урожайность по сравнению со стандартным сортом Крушуля 9/3. Средний урожай семян этого сорта — 6,3 ц, а у лучших образцов местной селекции — 11,5 ц с гектара.

Все эти данные свидетельствуют о том, что главным препятствием внедрения сои на поля Сибири было отсутствие подходящих, приспособленных к местным условиям сортов. К этому следует добавить также, что не была разработана и агротехника выращивания сои в Сибири.

В 1948—1953 гг. в Омской, Новосибирской и Томской областях и Алтайском крае были проведены специальные исследования, результаты которых показали возможность возделывания здесь окороспелых сортов сои.

В. П. Черноголовин установил, что почвенно-климатические условия черноземной полосы Сибири благоприятны для возделывания раннеспелых сортов сои, таких, как Хабаровская 4, Хабаровская 8, Хабаровская 5 и Рекорд Северный. Эти сорта на опытных участках Омской области давали по 15—17 ц зерна с гектара, а при испытании в производственных условиях — 8—16 ц.

Наряду с сортоизучением на опытном поле ОМСХИ разрабатывались вопросы возделывания раннеспелых сортов сои в условиях Западной Сибири.

В Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства урожай сои в 1955—1957 гг. достигал 15 ц с гектара, а в оптимальные для возделывания сои годы (1950—1954) сорта Амурская бурая 57 и Омская кормовая дали по 20—22 ц/га.

В опытах В. В. Рубцовой, проведенных в районе Новосибирска, урожай сои сорта Хабаровская 4 за 8 лет колебался от 8 до 15 ц с гектара, причем даже наиболее скороспелые сорта ни разу не погибли от осенних заморозков.

В Казахстане соя может успешно возделываться в орошаемой зоне и районах достаточного увлажнения. Как сообщает З. П. Цой, на Восточно-Казахстанской опытной станции (г. Усть-Каменогорск) сорта Хабаров-

ская 4, Скороспелая желтая и Амурская 42 не только ежегодно созревают, но и отличаются высокой продуктивностью: за три года средний урожай составил 17—21 ц/га. Перспективными являются и кормовые сорта Амуροкая бурая 57 и Амурская 262.

В Семипалатинской области, находящейся в зоне достаточного увлажнения, сорта Хабаровская 4 и Амурская 42 также оказались продуктивными. По данным Семипалатинской опытной станции, их урожай здесь колеблется в пределах 11,3—14,7 ц/га.

Хорошие урожаи зерна и зеленой маосы получают в Западном Казахстане. А. А. Лебедев на Джурунском опытном поле Актюбинской сельскохозяйственной опытной станции в среднем за пять лет собирал по 7,3—9 ц/га семян среднеспелых сортов. Новый перспективный сорт Лебединка дал по 16—17 ц/га. В годы достаточного увлажнения хорошие урожаи сои получал А. А. Щепетков на Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции Кустанайской области.

В 1931—1934 гг. на Алма-Атинской зональной опытной станции проводилась селекционная работа с соей. Одновременно разрабатывалась агротехника ее возделывания на поливных и богарных землях. Работа велась с позднеспелыми сортами иностранной селекции: Пекин, Вергиния, Вильсон, Эбони, Чеснут, Денфильд, Дунганская зеленозерная соя. Местный сорт дунганской сои, выведенный в 1931 г. на этой станции, оказался мелкозерным и имел ряд других недостатков: склонность к полеганию, растрескиваемость, низкое прикрепление бобов (7 см) и пигментированные семена.

Значительную работу по сбору, изучению и селекции местной дунганской сои в 1932—1936 гг. провела О. А. Зейферт. Она установила, что раннеспелые формы этой сои пригодны для выращивания на зерно.

Н. М. Боярович, изучавший на Алма-Атинской селекционной станции некоторые приемы выращивания сои, пришел к выводу, что лучшим для местных условий является сорт Харбинская 231а. Урожай зерна этого сорта на станции составил в среднем 6,6 ц/га.

На опытном поле Алма-Атинского зооветеринарного института работу с соей проводил Д. А. Зыков. По его сообщениям, урожай зерна продуктивных сортов сои здесь достигал 20 и более центнеров с гектара.

Со второй половины 50-х годов изучением хозяйственной ценности отдельных сортов сои и приемов их выращивания занимается В. П. Черноголовин. В 1957 и 1958 гг. работа проводилась в Узун-Агачском учебном хозяйстве Казахского сельскохозяйственного института. Испытывались раннеспелые и среднеспелые сорта сои. Урожай зерна колебался в пределах 17,7—24,1 ц/га. С 1959 по 1968 г. В. П. Черноголовин совместно с Е. В. Бакаевой выполнили значительную работу по выявлению высокопродуктивных сортов и эффективных агротехнических приемов возделывания сои применительно к условиям орошаемой зоны Алма-Атинской области. Проведенные ими исследования и производственный опыт показывают, что в южных и юго-восточных районах Казахской ССР, особенно в орошаемой предгорной зоне, соя является продуктивной и весьма перспективной зернобобовой культурой. На орошаемых полях она дает высокие урожаи зерна и зеленой массы. Так, на опытных участках совхоза «Аксай» Алма-Атинской области в среднем за три года (1960—1962) урожай зерна высокорослых сортов сои составил 24,7—26,1 ц, а зеленой массы, в зависимости от числа поливов и применения удобрений, — от 240 до 404 ц/га. В Каскеленском экспериментальном хозяйстве Казахского научно-исследовательского института земледелия получили по 22,1 ц зерна, на полях Алма-Атинского табаксовхоза при выращивании высокорослых сортов — 15,4—20 ц/га.

На полях Северо-Казахстанской селекционной станции Г. Л. Юмагулов изучал способы возделывания кукурузы с соей с целью получения полноценного углеводно-белкового корма. Исследования показали, что в кукурузо-соевом силосе содержится жира на 2% и сырого протеина — на 3% больше, чем в кукурузном. Он имел достаточную обеспеченность кормовой единицы протеином. При скармливании его коровам жирность молока увеличивается на 0,5%.

В Киргизской ССР изучение сои как кормовой культуры было начато В. В. Бушманом. В течение ряда лет он выращивал на силос сою вместе с кукурузой. В 1958 г. были заложены опыты по изучению и подбору сортов для посева сои с кукурузой на силос в условиях орошаемого земледелия Чуйской долины. Здесь же в 1956—1962 гг. И. А. Жданов изучал агротехнику сои

на силос вместе с кукурузой при различных способах посева.

На Калининском, Сузакском и других орошаемых сортоучастках Киргизской ССР испытывались высоко-рослые сорта Высокостебельная 2, Высокостебельная 3, Высокостебельная 1 и Пирамидальная. Наиболее перспективным из кормовых сортов для этих районов оказался сорт Высокостебельная 2.

Таким образом, на громадной территории восточных районов СССР соя дает неплохие урожаи и может успешно выращиваться в колхозах и совхозах.

## БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОИ

### Ботаническая характеристика сои

Соя относится к семейству бобовых — Leguminosae Adans, подсемейству мотыльковых Papilionaceae, роду глицине, подвиду глицине hispida.

П. М. Жуковский указывает, что род глицине включает 75 видов. На Дальнем Востоке из этого рода широко распространены три вида. К первому относится дикорастущая соя *G. ussuriensis*, известная под названием амурский бобик; ко второму — разновидности полукультурной сои *G. gracillis* и к третьему — распространенные разновидности культурной сои.

Разные авторы присваивали сое различные названия. В 1873 г. русский ученый К. В. Максимович при описании культурной сои присвоил ей ботаническое название *G. hispida*. Он высказал предположение, что культурная соя произошла от дикой.

Позднее мнение К. В. Максимовича о происхождении культурной сои было уточнено русскими ботаниками. Доказательством этого служит то, что полукультурная соя является связующим звеном между культурной и дикой.

В конце прошлого столетия ботаническое описание сои на Дальнем Востоке было сделано В. Л. Комаровым. Ученый встречал дикую сою во многих местах Дальнего Востока и Северо-Восточного Китая и на основании этого высказал три гипотезы о генезисе куль-

турной сои: 1) культурная соя произошла от дикорастущей уссурийской; 2) она является гибридом дикой уссурийской сои с войлочной соей из Северного Китая; 3) культурная соя произошла от исчезнувших диких предков при участии уссурийской сои. Третья гипотеза, по мнению многих ученых, наиболее вероятна.

В первой четверти нашего столетия была дана классификация сои (Б. В. Скворцов, Мартенс, Герц, Ямосито Вокиндо, Пайпер и др.). Наибольшей обстоятельностью и полнотой выделялась классификация Б. В. Скворцова. Позднее В. Б. Енкен описал четыре подвида культурной сои и показал ареал их распространения, а также установил разновидности. Описание сои имеется в работах Я. Г. Момота, С. А. Красовского, Г. Ф. Генералова, В. П. Черноголовина, В. А. Золотницкого, А. К. Лещенко, А. Г. Новака и других авторов.

Культурная соя получила широкое распространение и отличается большой внутривидовой изменчивостью. В связи с этим среди данного вида имеется много разновидностей и форм.

В Советском Союзе выращивают три подвида: маньчжурский, японский и китайский; встречаются также индийский, корейский и славянский подвиды.

Подвид индийский (*ssp. indica*) представлен малокультурными формами с небольшим количеством хозяйственно ценных признаков. Содержание жира в семенах низкое, период вегетации очень длительный, поэтому индийский подвид не представляет особой ценности для селекции.

Подвид китайский (*ssp. chinensis*) значительно улучшился под влиянием более интенсивной культуры земледелия и отбора. Желтоокрашенные семена содержат 18—22,5% жира. Растения мощные, с повышенной ветвистостью, у некоторых форм зерно крупное. Этот подвид представлен позднеспелыми формами, склонными к полеганию, что снижает их ценность. Однако многоцветковые формы со сжатым кустом и высоким содержанием жира в семенах представляют большой интерес и могут быть использованы в сложных скрещиваниях для повышения продуктивности скороспелых и средне-спелых форм.

Подвид корейский (*ssp. korajensis*) возделывается в Корее, Японии и Китае. На его формирование значи-

тельно повлияла продолжительная селекция и сравнительно благоприятные климатические условия районов возделывания. В этом подвиде преобладают позднеспелые, часто крупносемянные высокорослые формы и в то же время встречаются скороспелые, низкорослые и карликовые формы. Стебли и ветви толстые, растения мощные, с многоцветковой кистью, семена очень крупные, содержание белка повышенное. Очень позднеспелые формы, низкая продуктивность карликовых скороспелых разновидностей, склонность к растрескиванию бобов снижают ценность многих представителей этого подвида и исключают возможность возделывания их не только в Амурской области, но и в Приморском крае.

Подвид маньчжурский (*ssp. manchurica*) формировался в примыкающей к южной границе Дальнего Востока северной зоне ареала культурной сои и подвергся продолжительному искусственному отбору. Поэтому сорта маньчжурского подвида представляют интерес для селекции сои не только на Дальнем Востоке, но и во многих других районах СССР. В этом подвиде много скороспелых и среднеспелых форм, достаточно высоких, с хорошей сжатой формой куста и сравнительно высоким прикреплением нижних бобов, что очень важно для механизации уборки этой культуры. Зерновые формы, наиболее типичные для подвида, характеризуются высоким содержанием масла в семенах (19—23%), а кормовые тонкостебельные — повышенным содержанием белка (от 39 до 43%).

Подвид славянский (*ssp. slavonika*) отличается скороспелостью (85—120 дней), низким ростом (40—60 см), сжатой формой куста, сравнительно тонким стеблем, склонностью к полеганию. Прикрепление бобов низкое, семена мелкие (100—130 г). У некоторых форм и сортов повышенное содержание масла и белка. Распространен подвид в странах Юго-Восточной Европы, а также в СССР (Молдавия, Украина, Северный Кавказ).

В. А. Золотницкий из маньчжурского подвида выделил в самостоятельный подвид амурскую сою (*sub. sp. amurensis*). Автор приводит следующие обоснования для его выделения: 1) самостоятельный ареал амурской сои, охватывающий большую территорию Приамурья; 2) пониженная реакция амурской сои на длину свето-

вого дня; 3) участие в создании амурского подвига дикорастущей сои и корейского подвида (естественная гибридизация); 4) скороспелость, незначительное изменение периода вегетации и увеличение высоты растений с продвижением на север.

Амурский подвид сои сформировался в сравнительно короткий срок (менее 50 лет), чему способствовала целеустремленная и плодотворная селекционная работа на Дальнем Востоке. К амурскому подвиду относятся среднеспелые сорта, с высотой растений от 40 до 70 см, полусжатой формой куста, высоким содержанием масла (от 19,5 до 21%) и средним содержанием белка (30—42%).

Большинство сортов, возделываемых в Приморском крае и южных районах Казахстана, относится к маньчжурскому подвиду, а распространенные в Приамурье, Сибири и северных районах Казахстана сорта — к амурскому подвиду.

Разновидности сои различаются по опушению растений, окраске семян и окраске рубчика на зерне. В основном по этим и некоторым другим признакам различают и сорта сои.

Различные формы сои неодинаково реагируют на тепловой и световой режим, а также предъявляют различные требования к влажности почвы и воздуха.

### Биологические особенности сои

**Требование сои к теплу.** Соя с древних времен возделывается в Восточной Азии, для которой характерны продолжительный безморозный период и влажное теплое лето. Раньше считали, что сою на зерно можно сеять только в районах, где сумма температур за вегетационный период составляет от 2500 до 3000°, а количество осадков — 300 мм. На этом основании Г. Т. Селянинов в 1933 г. на карте агроклиматических зон СССР провел линию северной границы культуры сои через Киев, Воронеж, Куйбышев, Оренбург, а затем по Казахской ССР, севернее Алма-Аты, примерно на 5° южнее Омска. От Семипалатинска дальше на восток линия прерывается и появляется вновь на карте Хабаровска и от него идет в направлении к Владивостоку вдоль р. Уссури к Суйфуно-Ханкайской равнине.

Г. П. Тупикова (1930) считает, что соя в СССР может возделываться лишь южнее  $53^{\circ}$  с. ш. По мнению В. Е. Борковского, за период вегетации сои сумма среднесуточных температур должна равняться  $2400\text{--}3000^{\circ}$ . Н. Базилевская и В. Догаева утверждают, что для нормального роста и созревания сои требуется сумма температур в  $2400\text{--}2700^{\circ}$  и среднесуточная температура  $15^{\circ}$ .

Однако в последние годы советские ученые установили, что раннеспелые сорта сои созревают и дают полноценный урожай семян при сумме тепла за вегетационный период  $1700\text{--}2000^{\circ}$ . По данным В. В. Рубцовой, раннеспелые сорта сои в Новосибирской области созревают и дают полноценный урожай семян при сумме температур  $1600\text{--}2000^{\circ}$ . В Омской области раннеспелые сорта дают полноценные семена и высокий урожай при сумме тепла  $1700\text{--}2000^{\circ}$  за  $90\text{--}95$  дней.

Важным фактором, определяющим успешное созревание сои, является температура воздуха в начале вегетации. Минимальная температура воздуха для прорастания сои  $10\text{--}12^{\circ}$ , оптимальная —  $15\text{--}22^{\circ}$ . Раннеспелые сорта прорастают, когда температура почвы на глубине  $6\text{--}10$  см достигает  $8\text{--}10^{\circ}$ . Наилучшей температурой является  $12\text{--}15^{\circ}$ ; в этих условиях соя прорастает на  $6\text{--}7$ -й день. При температуре почвы ниже  $10^{\circ}$  в значительной степени уменьшается энергия прорастания и понижается всхожесть семян сои, они заражаются почвенными микроорганизмами, вызывающими их гниль.

Соя наиболее требовательная к теплу в период цветения и созревания бобов. Оптимальная температура воздуха во время цветения сои —  $20\text{--}25^{\circ}$ . При температуре ниже  $14^{\circ}$  прекращаются ее рост, развитие и образование листьев.

По наблюдениям многих авторов, температуры выше  $25^{\circ}$  оказывают угнетающее действие, а температура  $26\text{--}27^{\circ}$  затрудняет образование семян или препятствует их появлению.

По чувствительности к заморозкам соя уступает гороху, кормовым бобам, нуту и чине, но превосходит по морозоустойчивости фасоль. В период всходов она страдает от заморозков меньше, чем помидоры и другие теплолюбивые культуры.

Наступление ранних осенних заморозков отрицательно сказывается на наливе зерна сои. Они вызывают недозревание бобов и частичную гибель листьев, что в конечном итоге приводит к снижению урожая. В Алма-Атинской области от осенних заморозков страдают позднеспелые сорта, в Сибири и на Дальнем Востоке — и раннеспелые.

**Требования сои к свету.** Соя относится к светолюбивым растениям. При редком стоянии у нее образуются мощные, толстые стебли, много ветвей и бобов. В густых посевах формируются растения с тонкими высокими стеблями, малым количеством веток и бобов, мелкими семенами.

Соя — растение короткого дня. На удлинённом световом дне она затягивает вегетацию, а на укороченном — наоборот, ускоряет развитие. Географическую изменчивость вегетационного периода у сои отмечали многие авторы. По данным Г. П. Туниковой, сорт Воронежская черная созрел в Ашхабаде за 85 дней, в Москве — за 105, в Пскове — за 120 и в Ольгино (севернее Пскова) — за 137 дней. Американский сорт Билокси на искусственно укороченном световом дне (12 часов) зацвел через четыре недели после всходов, а на естественно удлинённом летнем дне — через четыре месяца. Эта особенность сои и является главным препятствием к ее продвижению на север, где она при таком же благоприятном тепловом режиме, но при более продолжительном световом дне удлиняет свой вегетационный период.

Различные сорта сои по-разному реагируют на изменение длины дня. В 1942 г. сорта, распространенные в Приморском крае, во Владивостоке созрели за 111 дней, а в Хабаровске — за 126 дней, т. е. при продвижении на 6° к северу их период вегетации увеличился на 15 дней, а урожай оказался значительно ниже.

Сорта амурского подвида, сформированные в условиях Амурской области, являющейся самой северной зоной возделывания сои на Дальнем Востоке, более приспособлены к длинному световому дню. Сорт Амурская 41 во Владивостоке созрел за 108 дней, в Хабаровске — за 110 дней, сорт Амурская 42 во Владивостоке созрел за 105 дней, в Хабаровске — за 102 дня, т. е. при продвижении на 6° к северу этот сорт не толь-

ко не увеличил свой вегетационный период, а, наоборот, сократил его на три дня.

С продвижением сои на север в условиях длинного летнего дня период вегетации ее удлиняется и, наоборот, на юге в условиях сравнительно короткого летнего дня — сокращается. На основании этого считалось, что продвижение сои в северную зону затруднительно, так как при сравнительно благоприятном тепловом режиме, но более продолжительном световом дне она удлиняет свой вегетационный период. Но это предположение оказалось верным лишь для позднеспелых сортов. Как свидетельствуют результаты сравнительного посева сортов сои различного типа в Хабаровске, Владивостоке и Омске, проведенного В. П. Черноголовным, позднеспелые сорта типа Приморская 529 и другие с продвижением на север резко увеличивают вегетационный период, а раннеспелые типа Амурская 42 и другие, наоборот, даже несколько сокращают его. На Омском опытном поле по сравнению с Хабаровском и Владивостоком (т. е. при продвижении к северу от Хабаровска на  $6^{\circ}$  и от Владивостока — на  $12^{\circ}$ ) раннеспелые сорта сократили свой вегетационный период на 5—7 дней.

Аналогичные данные получены в 1958—1959 гг. на Северо-Казахстанской и Восточно-Казахстанской сельскохозяйственных опытных станциях. На Северо-Казахстанской опытной станции раннеспелые сорта сои вызрели, а позднеспелые резко увеличили вегетационный период и во время цветения сильно пострадали от раннеосенних заморозков.

Различную реакцию сортов на удлинение светового дня отмечали многие исследователи.

Продолжительность дня действует на сою не только как фактор, ускоряющий или замедляющий цветение, но и влияет на нарастание вегетативной массы и созревание. Например, в Алма-Атинской области цветение, образование бобов и налив семян сои протекают в период, когда наблюдается ясная безоблачная погода с обилием солнечного света. При регулярных поливах это благоприятно отражается на продуктивности среднеспелых и среднепозднеспелых сортов сои.

**Требования сои к влаге.** Соя, как культурное растение муссонного климата, является относительно влаголюбивой культурой. Однако в различные фазы своего

роста и развития она предъявляет неодинаковые требования к влажности почвы и воздуха. Поэтому некоторые авторы характеризуют сою как засухоустойчивую культуру. По данным известного агронома XIX в. И. Г. Подобы, она способна выдерживать засуху лучше, чем другие зернобобовые культуры. Д. В. Федоров, высевавший сою в конце прошлого века на Украине, также считал ее выносливой по отношению к засухе. По мнению американских авторов К. Пайпера и В. Морзе, соя более засухоустойчива, чем кукуруза и вика. Как сообщает В. А. Золтницкий, во время сильной засухи 1935 г. на полях Тамбовского района Амурской области растения сои по сравнению с растениями других культур выглядели свежими и дали хороший урожай семян.

В Омской области во время засухи 1952 г. в опытах В. П. Черноголовина полевые культуры находились в угнетенном состоянии, а соя была зеленой и дала удовлетворительный урожай семян. Автор установил, что соя переносит временный недостаток влаги в почве без заметного угнетения в первый период своего развития, т. е. от всходов до начала цветения, когда усиленно растет корневая система и замедлен рост надземной массы. Однако недостаток влаги в этот период неблагоприятно сказывается на формировании растений: ниже обычного прикрепляются бобы и уменьшается количество клубеньков на корнях. В последующие фазы соя требует достаточного увлажнения. Во время цветения и налива зерна, когда наиболее интенсивно нарастает вегетативная масса, засуха, как атмосферная, так и почвенная, отрицательно сказывается на продуктивности сои. З. И. Козлова в опыте с сортом Приморская 529 показала, что расход воды до цветения значительно ниже, чем в последующие фазы. По данным К. К. Малыша, от всходов до цветения в течение суток одно растение в среднем испаряет 100—150 г воды, а от начала цветения до полного налива зерна — 300—350 г, т. е. в 2—3 раза больше. Значительная потребность сои в воде в этот период объясняется бурным ростом растений, которые развивают обильную листовую поверхность.

Различные сорта сои по-разному реагируют на увлажнение. В районах, где в начальный период вегета-

ши нет атмосферных осадков, лучше удаются сорта, которые после всходов развивают мощную корневую систему и используют влагу нижних горизонтов почвы. Растения же, разветвляющие корневую систему около поверхности почвы, плохо растут при засухе в начальном периоде вегетации.

В районах, где в фазу цветения и образования бобов бывает жарко и мало выпадает дождей, по данным В. П. Черноголовина, лучше переносят засуху узколиственные сорта, у которых стебли и листья покрыты опушением, защищающим их от перегрева. Хорошо переносят засуху и сорта, у которых соцветия сидят в пазухах листьев и состоят из 2—3 и 3—5 цветков. Растения с длинными соцветиями, имеющими много цветков (5—9 и более) страдают от засухи сильнее.

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

Значительную потребность в воде сои отражает ее транспирационный коэффициент. На Дальнем Востоке и в Сибири он колеблется от 350 до 700. Это говорит о том, что соя при достаточном увлажнении на образование единицы сухого вещества расходует значительное количество воды. Транспирационный коэффициент сои выше, чем у бобов и гороха.

Способность сои противостоять засухе может быть весьма различна и зависит от фазы развития, характера распределения осадков во второй половине лета, особенностей сорта, веса вегетативной массы, глубины залегания корней и почвы. Высокие урожаи сои может давать только при достаточном увлажнении почвы. Сравнительно легко она переносит избыточное увлажнение почвы. Объясняется это тем, что к периоду лив-

невых осадков соя развивает мощный ассимиляционный аппарат и ее корни размещаются в наиболее аэрированном верхнем слое почвы. Наши опыты показали, что продолжительное полное насыщение почвы влагой (95—100% от полной влагоемкости) несколько снижает урожай зерна, но обеспечивает хорошее развитие вегетативной массы и повышает вес соломы (табл. 2).

Таблица 2

Влияние влажности почвы на урожай сои

Влажность почвы (процентах от полной влагоемкости)	Урожай (г на сосуд)			
	1960 г.		1963 г.	
	солома	зерно	солома	зерно
40	5,36	3,67	9,36	5,28
70	20,12	10,24	20,97	12,65
95—100	25,24	9,01	27,35	11,33
120	6,82	3,72	7,35	3,53
150	5,18	3,26	4,08	1,89

Мы изучали влияние переувлажнения на сою в различные фазы развития. При затоплении сосудов двухсантиметровым слоем воды сразу же после посева растения имели карликовый рост, образовали воздушные корни, дали урожай зерна 1,65 г и соломы — 2,82 г на сосуд. Вследствие нарушения воздухообмена задерживается появление всходов и возможна их гибель.

При затоплении после появления всходов растения развивались несколько лучше, хотя были низкорослые и образовали много воздушных корней. Урожай зерна был 3,5 г и соломы — 5,6 г на сосуд.

В полевых условиях растения выносят двухнедельное затопление, но при этом соя созревает на пять-семь дней позднее обычного и снижает урожай. Например, в 1959 г. в Хабаровске (ДальНИИСХ) после появления всходов сои выпали обильные осадки, и растения в течение месяца страдали от избыточного увлажнения почвы. Их первичные корни сгнили, и стебли легко выдергивались из почвы. После прекращения дождей и снижении влажности до 70—80% от полной влагоемкости корневая система сохранившихся растений восстанови-

лась и возобновился рост надземной массы. Соя созрела на неделю позднее обычного, а урожай снизился почти наполовину. Меньше всего соя реагировала на избыточное увлажнение почвы в фазу бурых бобов (табл. 3).

Таблица 3

Влияние переувлажнения на рост и урожай сои

Фазы развития	Высота растения (см)	Вес соломы (г на сосуд)	Вес зерна (г на сосуд)	Вес клубеньков (г на сосуд)
Всходы	15	3,46	2,12	0
Ветвление	42	7,18	3,65	0,56
Цветение	44	7,21	3,57	0,59
Бурые бобы	54	20,39	8,72	1,47

В указанные фазы развития сои вегетационные сосуды заливали слоем воды в 2—3 см и в таком состоянии выдерживали в течение 30 дней.

Наблюдения показали, что переувлажнение в конце формирования бобов не представляет большой опасности для сои. При затоплении всходов задерживается рост и образуются воздушные корни. Затопление цветущих растений вызывает отмирание части цветков.

При раннем затоплении образуются растения без листьев, в дальнейшем они погибают (табл. 4).

Таблица 4

Влияние возраста сои на ее влагоустойчивость

Возраст растений во время затопления	Погибло (%)	Растения без листьев (%)
Контроль (без затопления)	0	0
Семена	94	3
Всходы	21	8
15-дневные растения	6	0
60-дневные растения	3	0

Пятнадцатидневные и двухмесячные растения лучше переносят затопление. В этом случае погибло растений меньше, чем при затоплении всходов. Но избыточное

увлажнение до цветения и в фазу цветения вызывает опадение около 50% нижних листьев и пожелтение оставшихся. После устранения избыточного увлажнения листовая аппарат сои восстанавливается за счет появления новых листьев. Это важное свойство сои характеризует ее как влагоустойчивую культуру.

**Требования сои к почве и элементам питания.** Соя растет на самых разнообразных почвах. Ее возделывают на буро-подзолистых, черноземных, каштановых и дерново-подзолистых почвах разного механического состава — от супесей до тяжелых суглинков. Такая приспособленность сои к различным почвам объясняется тем, что при соответствующей агротехнике она развивает сильно разветвленную корневую систему и благодаря этому наиболее полно извлекает из почвы запасы питательных веществ, которых часто недостает другим культурным растениям, с менее развитой корневой системой. Совершенно непригодными для возделывания сои являются солонцы и солончаки, заболоченные почвы, на которых всходы быстро погибают после их появления. Плохо развивается она на почвах с близким расположением грунтовых вод и на кислых почвах.

Соя хорошо может использовать труднодоступные для других растений элементы питания и растет на малоплодородных почвах, но при этом дает плохие урожаи. При высоких же урожаях она поглощает много питательных веществ. С урожаем зерна в 22 ц/га соя выносит из почвы 173 кг азота, 42 кг фосфора и 72 кг калия.

От всходов до цветения соя потребляет мало питательных веществ, но резко снижает урожай, если их в почве недостаточно, так как в этот период закладываются узлы, ветви и цветки. В большинстве почв Дальнего Востока и Казахстана из-за низкой температуры и недостатка влаги весной мало содержится доступных растениям азота и фосфора. Во вторую половину лета в Приамурье и Приморье наблюдается голодание растений из-за избыточного увлажнения почвы. Высокие урожаи соя дает на хорошо аэрируемых плодородных почвах, содержащих достаточное количество легкоусвояемых элементов минерального питания. На высокоплодородных почвах растения сои достигают высоты 100 см, имеют 200—300 бобов, 100 и более листьев, с

общей площадью ассимиляционной поверхности около 800 см<sup>2</sup>. На малоплодородных почвах боковые ветви у сои не образуются, бобов бывает два-пять на растении, площадь ассимиляционного аппарата уменьшается до 50—100 см<sup>2</sup>. Вес зерна с одного растения в первом случае составляет 100—142 г, во втором — 1—3 г. Растения с хорошо развитой листовой поверхностью меньше вымокают, имеют более высокое прикрепление нижних бобов, дают более качественное зерно.

На рыхлых плодородных почвах лучше развивается корневая система. На таких почвах растения меньше подвергаются засухе и не вымокают. На тяжелых малопродуктивных почвах, по данным Приморской опытной станции, 98,2% корней размещается в слое 0—20 см, причем из них 92,7% сосредоточено в слое 0—10 см. При поверхностном размещении корней растения в течение лета несколько раз переносят засуху и переувлажнение и снижают урожай. В период засухи корни проникают глубже в почву, во время переувлажнения нижние корни отмирают, корневые волоски выходят на дневную поверхность и с наступлением засухи отмирают.

Существует мнение, что для получения высокого урожая сои достаточно вносить в почву фосфорные и калийные удобрения; азотные же удобрения для сои, являющейся фиксатором азота воздуха, применять не следует или вносить их надо в небольших дозах только на малоплодородных и песчаных почвах. Однако исследования научных учреждений Дальнего Востока и Сибири не подтвердили эти утверждения. В зерне сои содержится около 6% азота, и, естественно, она является активным его потребителем. Соя действительно питается за счет фиксированного азота воздуха, но положительно отзывается она и на внесение в почву азотных удобрений, даже на богатых клубеньковыми бактериями полях. К тому же клубеньковые бактерии могут интенсивно поглощать азот только тогда, когда в почве достаточно воды и воздуха. В плотной кислой почве и при избыточном увлажнении клубеньковые бактерии угнетаются, и растение питается за счет азота почвы. В этом случае особенно эффективны азотные удобрения.

В большинстве районов Сибири, Казахстана и Дальнего Востока оптимальная температура и благоприят-

ная влажность для жизнедеятельности и образования клубеньков сои устанавливается во второй половине июня. В первые же фазы развития растений клубеньковые бактерии накапливают очень мало азота. К тому же они начинают фиксировать азот воздуха только через 20—25 дней после всходов. Поэтому недостающее количество азота, особенно в первый период вегетации, растения поглощают из почвы. Если азотные удобрения своевременно не внесены в почву, соя испытывает азотное голодание и медленно растет. Она положительно отзывается на азотные удобрения и в период цветения—плодообразования, когда усиленно поглощает азот и калий. Особенно полезны удобрения во время переувлажнения, когда ухудшаются условия жизнедеятельности клубеньковых бактерий и они мало поглощают азота воздуха. В переувлажненной почве затухают также процессы нитрификации, и азотные удобрения являются единственным поставщиком азота для растущих растений.

Заметно улучшают азотное питание сои только здоровые, крупные клубеньки при условии, что их на растении не менее 25—50 штук. Но клубеньки могут повреждаться личинками полосатой блошки, вследствие чего уменьшается их азотфиксирующая способность.

Сою часто переоценивают как азотособиратель, забывая, что она потребляет очень много азота. Десятилетний учет азотного баланса в двухпольном севообороте (зерновые культуры, соя), как сообщает Д. Н. Прянишников, оказался отрицательным. Соя потребляла в надземные органы 132,7 кг азота при общем его накоплении 127,5 кг/га. Это также подтверждается исследованиями Амурской и Приморской опытных станций, в которых установлена высокая эффективность азота под следующие за соей культуры, особенно на бедных маломощных землях.

По мнению ряда авторов, азотные удобрения отрицательно влияют на развитие клубеньков. Однако опыты показали, что до начала фиксации бактериями азота воздуха азотистые удобрения могут стимулировать образование клубеньков и рост растений. Если же в почве полностью отсутствует азот, растения гибнут до образования клубеньков, однако при высокой норме азотных удобрений клубеньки на корнях сои не образуются. До-

за азотных удобрений в 30—40 кг действующего вещества на гектар не задерживает образования клубеньков.

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

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

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

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

При недостаточном азотном питании замедляется рост растений, листья приобретают светло-зеленую или зеленовато-желтую окраску, стержневой корень светлый, клубеньки сравнительно хорошо развиты. Недостаток фосфора подавляет рост растений, листья темно-зеленой окраски, мелкие, удлиненные, с заостренными концами. Стержневой корень коричневый, клубеньков на корнях мало и они мелкие. При недостатке калия наблюдается краевое пожелтение и отмирание нижних листьев. Признаки недостатка молибдена на сое те же, что и недостаток азота. Объясняется это тем, что молибден через клубеньковые бактерии улучшает азотное питание растений. При его недостатке в клеточном соке накапливается азота больше обычного, так как из-за отсутствия молибдена он не используется для образования белка.

Отношение к кислотности почвы. Соя плохо развивается на кислых почвах. Оптимальной реакцией почвы для нее является рН 6—6,5. На почвах с повышенной кислотностью (рН около 4) она погибает. В опытах

Д. Кадомцевой на Приморской опытной станции при рН 3—4 гибель растений наступала через 40—50 дней после появления всходов. В этом случае слабо развивается корневая система, листья мелкие, бледные. Растения погибают в фазу первого тройчатого листа. При рН 5 соя развивается лучше, но в дальнейшем она также погибает, не образовав семян; высота растений достигает 7 см (табл. 5).

Таблица 5

Влияние кислотности почвы на первоначальный рост сои

Кислотность почвы (рН)	Высота растений (см)	Кислотность почвы (рН)	Высота растений (см)
3,0	6,5	6,5	14,5
4,0	7,0	7,0	13,0
5,0	7,0	8,0	11,0
5,5	13,0	8,5	9,0
6,0	13,0	9,0	7,0

В кислой почве подавляется образование клубеньков, слабо развивается корневая система, замедляется рост растений, понижается урожай и масличность сои, несколько повышается содержание белков. Щелочная реакция почвы также угнетает рост растений и снижает продуктивность сои, хотя и в меньшей мере, чем кислая. На кислой известкованной почве улучшается питание растений, особенно фосфором, так как при нейтрализации почвенной кислотности повышается подвижность фосфатов и их доступность растениям. Особенно важно известкование в северных районах соевосияния. На известкованной почве у сои интенсивнее используются пластические вещества, ускоряется отток их из листьев в стебли и бобы и повышается урожай.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ В ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ СССР

Районированные и перспективные сорта  
сои на Дальнем Востоке

Выращиваемые на Дальнем Востоке сорта относятся к маньчжурскому подвиду. Они имеют толстый прямой

стебель кустовой формы высотой до 1 м, с крупными тройчатыми листьями и сильным опушением всего растения. Цветки фиолетовые или белые, очень мелкие. Семена овальные или шаровидные. Вес 1000 зерен — 120—130 г. Формы китайского и японского подвидов встречаются редко, а растения корейского подвида — как примесь.

На Дальнем Востоке наиболее распространены в настоящее время следующие сорта:

Салют 216. Сорт выведен В. А. Золотницким, К. К. Малышем и Т. П. Рязанцевой на Амурской опытной станции методом индивидуального отбора из гибридной популяции. Районирован в 1949 г. в южных и центральных районах Амурской области, где занимает 40—50% посевной площади сои. В семенах содержится: масла — 20,1—22,3%, белка — 33,8—36,5%. Высота растений — 55—74 см, высота прикрепления нижних бобов — 9—19 см. Продолжительность периода от посева до созревания — 109—126 дней. За шесть-восемь лет испытания средняя его урожайность на Свободненском сортоучастке была 10,8 ц, Белогорском — 14,6, Тамбовском — 14,5, Бурейском — 10 ц/га. На Амурской опытной станции в среднем за 17 лет урожай этого сорта составил 16,4 ц/га. По урожайности Салют 216 не уступает ранее районированному сорту Амурская 41 и превосходит Амурскую 42; отличается скороспелостью.

Амурская желтая 41. Сорт выведен В. А. Золотницким на Амурской опытной станции. Районирован в Амурской области и Хабаровском крае в 1939 г. Высеивается на площади 120—150 тыс. гектаров. Средне-спелый, вегетационный период в Хабаровском крае — 124—135 дней, в Амурской области — до 145 дней. Созревает в конце сентября—начале октября и в отдельные годы поражается осенними заморозками. Устойчивость к поражению фузариозом и септариозом средняя. В среднем за 17 лет урожай на Амурской опытной станции составил 15,4 ц/га. На сортоучастках Амурской области его урожай колеблется от 8,7 до 14,5 ц/га, на сортоучастках Хабаровского края — 12,6—13,4 ц/га. Наибольший урожай — 30,6 ц/га — получило звено А. Г. Антоновой из Веринского совхоза (Хабаровский край). Содержание жира в зерне изменяется от условий произрастания от 18,8 до 22,5%. Белка содержится 35—

43,4%. Средняя высота растений 62 см, высота прикрепления нижних бобов в зависимости от плодородия почвы — 12—22 см.

Приморская 529. Выведен Приморской опытной станцией путем индивидуального отбора из сорта Сылхуан. Районирован в Приморском крае в 1931 г. Требователен к теплу; неурожайные из-за недостатка тепла годы повторяются через 4—5 лет, а в северных районах — чаще. Выращивается на площади 110—130 тыс. гектаров. Средняя за восемь лет урожайность сорта в прибрежной зоне Приморья (Ольгинский сортоучасток) — 10,3 ц/га, в других зонах — 13,1—15,2 ц/га. Содержание жира в семенах — 19,9—22,2%, белка — 38,9—43,4%. Сорт позднеспелый. Продолжительность вегетационного периода — 134 дня, иногда — 149 дней. В годы с ранним наступлением осенних заморозков не вызревает. Средняя высота растения 64 см, иногда — 100 см, высота прикрепления нижних бобов — 11—27 см.

Приморская 762. Сорт выведен М. Э. Элентухна Приморской опытной станции методом индивидуального отбора из местной популяции. В 1961 г. районирован для северных районов Приморского края. Устойчив против полегания и осыпания, раннеспелый. Вегетационный период равен 117—143 дням, на 13—14 дней меньше, чем у сорта Приморская 529. В северных районах Приморского края по урожайности и содержанию жира не уступает сорту Приморская 529. Урожайность на сортоучастках Приморского края 8,6—17,1 ц/га. Содержание жира в зерне — 19,6—23,1%, белка — 37,1—41,3%. Вес 1000 зерен — 177—200 г. Средняя высота растений — 53 см, иногда — 84 см, высота прикрепления нижних бобов — 6—17 см. Как и другие скороспелые сорта, требует плодородных почв. На бедных почвах дает урожай ниже сорта Приморская 529.

Хабаровская 4 (Победа). Сорт выведен в 1949 г. В. А. Золотницким в ДальНИИСХ методом индивидуального отбора из потомства от скрещивания сортов Амурская 41, Амурская местная и скороспелого сорта из Рязанской области. Районирован в 1960 г. в Амурской области. Влаголюбивый, устойчив к полеганию и осыпанию; скороспелый — созревает за 114—132 дня, на 11—15 дней раньше сорта Салют 216. Усту-

пает последнему по урожайности на 1,3—1,9 ц. Урожайность на сортоучастках колеблется от 8,7 до 15,3 ц/га. Высота растений — 49—69 см, высота прикрепления нижних бобов — 8—20 см. Содержание жира в зерне — 19,1—23%, белка — 36,1—42,2%. Лучше других сортов развивается при длинном дне. Выращивается на площади 8—10 тыс. гектаров, в основном в северных районах соесаяния.

Амурская желтая 42. Сорт выведен в 1930 г. В. А. Золотницким на Амурской опытной станции методом индивидуального отбора. Районирован в 1939 г. в Мазановском, Свободненском, Серышевском, Шимановском и Советском районах Амурской области. Скоропелый. Продолжительность вегетационного периода — 110—136 дней. Созревает на 10—12 дней раньше сорта Амурская 41, а по сравнению с сортом Хабаровская 4 — на 4—5 дней позднее, но превышает его по урожайности на 1,5—2 ц/га. Урожайность на сортоучастках Амурской области — 8,8—13,5 ц/га. Содержание масла в зерне — 20,1—21,9%, белка — 35,7—38%. Средняя высота растений — 58 см, высота прикрепления нижних бобов — 12—21 см. Выращивается на площади 6—8 тыс. гектаров.

Сорт Амурская 42 не имеет преимуществ перед сортом Амурская 41 по масличности и урожайности, но отличается скороспелостью. С внедрением этого сорта представилась возможность выращивать сою в северо-западных районах Амурской области.

Амурская зеленая 154. Выведена в 1932 г. В. А. Золотницким на Амурской опытной станции методом индивидуального отбора из местной популяции. Районирован в Вяземском районе Хабаровского края с 1946 г. По сравнению с сортом Амурская 41 имеет более мощный куст и зеленое зерно. Вегетационный период — 120—129 дней, в отдельные годы — 145 дней. Из-за позднего созревания не получил широкого распространения. Наиболее высокие урожаи выращивают на Хабаровском сортоучастке — 21,3 ц/га, средние урожаи на Вяземском сортоучастке — 13,7 ц/га, на Амурском — 14,2—21,3 ц/га. На сортоучастках дает урожай на 1—1,5 ц/га больше, чем Амурская желтая 41. Содержание масла в зерне — 19,7—20,6%, белка — 35—43,4%. Высота растений — 54 см, высота прикрепления

нижних бобов — 11—15 см. Сравнительно засухоустойчив и влагоустойчив. Устойчив к полеганию. При перестое бобы растрескиваются. Пораженность фузариозом слабая, септориозом — средняя. Лучше других сортов произрастает на бедных почвах.

В последние годы на Дальнем Востоке выведены новые перспективные сорта зерновой сои. Для Приморского края лучшим является сорт Приморская 494, полученный от скрещивания сортов Приморская 529 и Амурская 41. По данным Приморской опытной станции, у этого сорта скороспелость сочетается со сравнительно высокой урожайностью (табл. 6).

Таблица 6

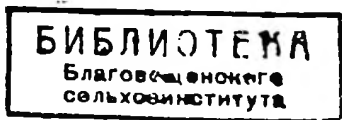
Характеристика сортов сои (Приморской опытной станции)

Сорта	Урожай (ц/га)	Длина вегетационного периода (в днях)	Среднее содержание жира (%)
Приморская 529	18,9	125	21,5
Приморская 494	20,7	111	22,2
Приморская 500	20,0	111	21,1
Приморская 450	19,5	108	21,8
Приморская 762	18,5	110	22,1

Сорт Приморская 494 превышает стандарт по урожайности и созревает на 14 дней раньше. Это позволяет раньше убрать сою и своевременно вспахать освобождающиеся поля на зябь. Сорт районирован в Приморском крае. Здесь же районирован сорт Юбилейная, выведенный К. К. Малышем и Т. П. Рязанцевой на Амурской опытной станции. Отличается скороспелостью и в северных районах Приморского края дает урожай в 15—16 ц/га.

В Амурской области перспективными являются среднеспелые сорта селекции Амурской опытной станции — Амурская 310, Амурская 314, а также скороспелый сорт Северная 4.

В связи с развитием животноводства и ростом потребности в белке в последнее время остро встал вопрос об увеличении производства кормовых сортов сои. В отличие от зерновых эти сорта хорошо облиственные, имеют сравнительно нежные стебли и листья, не осыпающиеся при созревании. Это очень важно, так как в ли-



стях содержится 22,7% протенна, а в стеблях — только 9,6%. Они меньше вымокают и дают высокие урожаи зеленой массы в годы с избыточным увлажнением почвы. Кроме того, кормовая соя может успешно использоваться как высокоурожайная сидеральная культура.

На Дальнем Востоке районированы следующие сорта кормовой сои:

**Амурская 262.** Сорт выведен К. К. Малышем и Т. П. Рязанцевой на Амурской опытной станции. Районирован в 1954 г. для Амурской области. Высокорослый, отличается высокой урожайностью зеленой массы, сена и семян. Устойчив к засухе, переувлажнению почвы и полеганию. В 1961 г. на Амурской опытной станции урожаем зеленой массы составил 216 ц/га, сена — 44,6 ц/га, семян — 13,4 ц/га. На Тамбовском сортоучастке Амурской области получили по 124 ц/га зеленой массы и 38,1 ц/га сена. По урожайности превосходит другие сорта кормовой сои, имеет по сравнению с ними более короткий (109—112 дней) вегетационный период. В сухом веществе зеленой массы содержится 15,6% сырого протеина, и поэтому этот сорт является хорошим напарником кукурузы, обогащая силос белком. Опыт колхоза «Приамурье» Амурской области показывает, что его можно высевать раньше, чем масличные сорта, и раньше приступать к уборке.

**Амурская бурая 57.** Сорт выведен В. А. Золотницким на Амурской опытной станции и улучшен в ДальНИИСХ. Районирован в 1950 г. в Амурской области и Хабаровском крае. Имеет тонкие, завивающиеся вверху, хорошо облиственные стебли. Растения достигают высоты 50 см, имеют три-четыре ветви. Листья после созревания семян не опадают. Сорт можно отнести к среднепелым, причем в южных районах он менее урожайный, чем Амурская 262, а в центральных, наоборот, превосходит последний. Хорошо переносит засуху и переувлажненные почвы. В Амурской области не всегда созревает на семена, часто из-за недостатка тепла снижает продуктивность. Средняя урожайность зеленой массы — 150—200 ц/га, сена — 40—50 ц/га. В ДальНИИСХ урожаем зеленой массы достигал 300—350 ц/га, на Вяземском сортоучастке средний урожай за пять лет. — 125,8 ц/га; на сортоучастках Амурской области урожаем зеленой массы — 108—127 ц, сена —

31—33 ц/га. Кормовые качества хорошие. В сухом веществе зеленой массы содержится до 20—21% сырого протеина. Недостаток сорта — склонность к полеганию.

Амурская черная 116. Сорт выведен ДальНИИСХ и Амурской опытной станцией. Районирован в 1950 г. в Хабаровском крае. Имеет сравнительно грубый, невьющийся, хорошо облиственный стебель. Листья при созревании семян не опадают. Один из наиболее скороспелых кормовых сортов. Vegetационный период — 112—116 дней. В ДальНИИСХ урожай зеленой массы составлял 280—330 ц/га, сена — 63—77 ц/га. Средняя за пять лет урожайность на сортоучастках Хабаровского края — 142 ц/га, на сортоучастках Амурской области урожай зеленой массы — 100—134 ц, сена — 30—35 ц/га. Высота растений — 85—100 см. Дает хороший урожай семян. Содержание протеина в сухом веществе зеленой массы — 20—21%. Зеленая масса этого сорта сохнет хуже, чем у других сортов, поэтому его лучше высевать в смеси с кукурузой на силос.

Уссурийская 154. Сорт выведен М. Э. Элентух и К. К. Малышем на Приморской опытной станции. Районирован в 1951 г. в Приморском крае. Vegetационный период — 115—124 дня. Стебель хорошо облиствен, прямой, штамбовый, куст сжатый. Отличается высокой урожайностью в северных районах. На Приморской опытной станции дает урожай зеленой массы 180—320 ц/га, сена — 50—70 ц, зерна — 15,9 ц/га. Недостаток сорта — слабая устойчивость к полеганию.

В Амурской области перспективным является сорт кормовой сои Амурская 266, выведенный на Амурской опытной станции. Он отличается скороспелостью, повышенным урожаем и более высокой питательностью зеленой массы.

### Изучение сортов сои в предгорной зоне Алма-Атинской области и других областях Казахстана

В Алма-Атинской области агробиологическое и хозяйственное изучение проводилось Е. В. Бакаевой в 1958—1959 гг. Целью исследований было выявление наиболее приспособленных к природным условиям

предгорной зоны и требованиям механизированной агротехники сортов. Было испытано около 300 образцов сои.

На основе фенологических наблюдений и особенно по степени скороспелости все испытываемые сорта были разделены на несколько групп. В группу раннеспелых отнесены сорта с вегетационным периодом от 80 до 99 дней. Их урожай колеблется от 12 до 22 ц/га. Исключительно раннеспелыми оказались: Дальневосточная 497, Хабаровская 7, шведский сорт и Хабаровская 5. Их вегетационный период равен 83—95 дням, средняя высота растений — 30—42 см, высота прикрепления нижнего боба — 3,5—5,3 см. К раннеопелым относятся также сорта Скороспелая коричневая, Скороспелая желтая и Хабаровская 4, имеющие вегетационный период 93—95 дней. По урожайности, крупности семян, высоте растений и скороспелости наиболее выделяются Скороспелая желтая, Желтая 1038 и Урожайная. Эти сорта созрели, считая от полных всходов, за 96—97 дней, их средняя урожайность за три года составила 17,8—20,7 ц/га.

Однако раннеспелые сорта имеют ряд существенных недостатков: они очень низкорослые, бобики при созревании у них растрескиваются, отчего происходят большие потери семян. По сравнению со среднепозднеспелыми сортами в условиях орошаемой зоны эти сорта менее продуктивны по урожаю зерна и тем более по кормовой массе.

Раннеопелые сорта целесообразно выращивать в северных районах Целинского края и Восточно-Казахстанской области. В северо-восточных областях Казахстана они зацветают на 18—25 дней раньше, чем позднеспелые. Массовое цветение их начинается в первой половине июля, когда стоит достаточно теплая погода и выпадает значительное количество осадков. Налив и созревание зерна падает на третью декаду июля—август. Для этого периода также характерны высокая среднесуточная температура и периодическое выпадение осадков.

К среднеспелым относятся сорта с вегетационным периодом от 100 до 110 дней. Отбор в эту группу проводился по скороспелости, вегетационному периоду и комплексу следующих признаков: форма куста, высота

растений, ветвистость, облиственность. Однако по грубости стебля, величине бобов и семян отдельные сорта имеют расхождение.

Ветвистость у среднераннеспелых сортов повышенная, ветвление начинается из пазух семядольных и примордиальных листьев. Ветвей первого порядка 7—15, на них развиваются ветви второго порядка длиной 15—40 см. Стебли и ветви у сортов Новосибирская 2, Староукраинская, Желтая 377, Хабаровская 25, Амурская 42 и ряда других тонкие, нежные, часто стелются. Листья 5—7 см длины и 4—5 см ширины. У сортов Амурская 41, Приморская 428, хабаровских и амурских форм листья крупнее (длина — 12—13 см, ширина — 6—8 см), облиственность средняя, стебли и ветви грубые.

Среднераннеспелые сорта следует выращивать в тех же районах, что и раннеспелые.

В группу ореднеспелых входят сорта с вегетационным периодом от 106 до 117 дней. К ним относятся Амурская 41, Амурская 42, Салют 216, Харьковская 1, Приморская 485, Днепропетровская 12, Молдавская. Среднеопелые сорта отличаются крупностью семян. Вес 1000 зерен у амурских и хабаровских сортов — от 156 до 200 г, а у Новосибирской 2 и Староукраинской — 90—125 г.

Высота растений у амурских и хабаровских сортов колеблется от 69 до 86 см. Наиболее высорослым оказался сорт Приморская 428. Самый высокий урожай семян за период испытания — от 17,6 до 21,4 ц/га — дали сорта Амурская 42 и Амурская 253. Амурские и хабаровские сорта хорошо переносят временную засуху. Они созревают на 15—20 дней раньше высокорослых сортов. Эти сорта также отличаются низким прикреплением нижней ветви с бобами.

Растения сортов Тонкостебельная 27, Амурская бурая 57 и Молдавская относительно высокие, высота их от 75 до 110 см. Стебли и ветви довольно грубые, прямые, стебли изгибаются и склонны к полеганию. Эти сорта отличаются повышенной ветвистостью и сильной облиственностью, причем листья у них нежные, поэтому они культивируются как кормовые. Урожай колеблется в пределах 17—22 ц/га.

У сортов Харбинская 1, Приморская 485 и Днепров-

ская 12 урожай зерна — 10,3—13,6 ц/га. Харбинские сорта имеют крупное зерно: вес 1000 зерен — от 230 до 235 г. Абсолютный вес зерна кормовых сортов Амурская 116, Хабаровская 11, Тонкостебельная 27, Амурская бурая 57 и Молдавская ниже — соответственно 140, 160, 115, 146 и 150 г. Абсолютный вес приморских сортов колеблется от 189 до 198 г. Однако для этих сортов характерно низкое прикрепление бобов, товарные качества их семян ниже: они имеют пигментацию и мельче.

К группе среднеспелых, приспособленных к произрастанию в сухостепных районах Западно-Казахстанской и Семипалатинской областей, относятся сорта: Амурская 42, Урожайная, Салют 216, Амурская 41 и перспективный сорт Лебединка.

В Алма-Атинской области испытывались также новые сорта: Высокостебельная 1, Высокостебельная 2, Высокостебельная 3 и Пирамидальная, входящие в группу среднепозднеспелых сортов. Vegetационный период сортово этой группы — от 120 до 132 дней, средняя высота растений — от 118 до 115 см, прикрепление нижних бобов — 16—20 см. Ветви прямые, длинные, ветвей первого порядка 5—8 и они достигают верхушки стебля. Листья очень крупные (длина 12—15 см, ширина — 8—10 см), облиственность сильная, верхушечные листья крупные, нередко равны по размерам листьям среднего яруса. Исключение составляет сорт Уссурийская 154, который имеет ветвящийся тонкий стебель с незначительным опушением. У этого сорта длина листьев — 8—10 см, ширина — 6—7 см. Растения этого сорта склонны к полеганию. В годы испытания высота отдельных растений высокорослых форм достигала 180—200 и более сантиметров.

Для сортов Высокостебельная 1 и Высокостебельная 3 характерно зерно с однородной светло-желтой окраской, без пигментации. Вес 1000 семян у этих сортов составил 200 г. Хорошими качествами отличаются семена у сортов Высокостебельная 2, Пирамидальная и Приморская 529. Вес 1000 семян у этих сортов равен соответственно 190, 175 и 200 г. Наиболее урожайными показали себя сорта Высокостебельная 1, Высокостебельная 2 и Пирамидальная. Средний урожай за годы испытания составил 19,3—24,8 ц/га.

В течение трех лет проходил испытание позднеспелый сорт Имеритинская. Растения этого сорта довольно высокие: средняя высота их 137 см, прикрепление нижних бобов довольно высокое — 18 см. Стебли среднегубые, ветви тонкие, поникающие, частично завиваются. Это очень позднепелая форма, отличающаяся повышенной ветвистостью; листья средней величины (9—12 см длины и 5—8 см ширины). К 20 сентября сорт Имеритинская достигает лишь молочной спелости и в течение двух лет не вызрел и повреждался осенними заморозками, которые в Алма-Атинской области в 1959 и 1960 г. наблюдались 25—26 сентября.

При подборе сортов обращалось внимание не только на хозяйственные и морфологические признаки, но и на биологические особенности каждого сорта, а главное — на высоту стебля и высоту прикрепления нижней первой ветви с бобами, облиственность, устойчивость стебля к полеганию, на неосыпаемость и качество зерна, его устойчивость к пигментации.

Многолетними исследованиями установлено, что различные сорта сои в различных зонах восточных районов СССР по-разному реагируют на изменение температуры и увлажнения.

В сравнительном сортоиспытании в течение трех лет (1960—1962 гг.) участвовало 14 сортов и новых форм, которые при выращивании в 1957, 1958 и 1959 гг. в Алма-Атинском районе оказались наиболее продуктивными. За стандарт был взят широко распространенный и районированный в Амурской области и Хабаровском крае сорт Амурская 41. Испытывались следующие сорта: Амурская 41, Амурская 42, Хабаровская 4, Амурская 57 и Желтая 1038.

Для сравнения с ними высевались среднепозднеспелые формы: Пирамидальная, Высокостебельная 1, Высокостебельная 2 и Высокостебельная 3, а также формы Скороспелая желтая и Скороспелая коричневая. В условиях орошения предгорной зоны Алма-Атинской области во все годы испытания высокорослые формы сои оказались наиболее продуктивными.

Из сортов приморского типа испытывались Уссурийская 154, Приморская 529, Приморская 485 и Приморская 428.

В 1963 г. сортоиспытание новых перспективных сор-

тов сои мы проводили в сравнении с районированными на Дальнем Востоке сортами Приморская 529, Амурская 41 и Хабаровская 4. Последние оказались менее продуктивными, чем новые сорта.

В условиях Алма-Атинской области фаза цветения у раннеспелых и среднеспелых сортов наступает значительно раньше, чем у среднепозднеспелых, причем у всех сортов оно протекает дружно (табл. 7).

Таблица 7

Наступление фаз развития у различных сортов сои

Формы и сорта	Фазы развития			Число дней от всходов до созревания
	всходы	цветение	созревание	
Высокостебельная 1	12/V	15/VII	10/IX	121
Высокостебельная 2	13/V	17/VII	19/IX	129
Высокостебельная 3	11/V	13/VII	5/IX	117
Пирамидальная	13/V	17/VII	19/IX	129
Приморская 529	13/V	18/VII	22/IX	132
Хабаровская 4	11/V	28/VI	20/VIII	101
Амурская 41 (стандарт)	11/V	27/VI	18/VIII	99

Примечание. Все сорта посеяны 28 апреля.

Из таблицы видно, что раннеспелые сорта созревают на 20—35 дней раньше среднепозднеспелых, но по продуктивности, как будет показано ниже, они резко уступают среднепозднеспелым сортам и новым формам высокорослой сои.

Цветение и плодообразование у раннеспелых сортов Скороспелая коричневая, Хабаровская 4, Скороспелая желтая, Амурская 41 и Желтая 1038 происходят в конце июня—июле, налив зерна — в первой половине августа. У среднеспелых и среднепозднеспелых сортов цветение наблюдается в июле—августе, плодообразование — во второй половине августа и сентябре. У позднеспелых сортов все фазы развития наступают на 25—30 дней позднее, чем у раннеспелых. Раннеспелые сорта отличаются быстрым ростом в начальный период вегетации, а среднепозднеспелые характеризуются медленным ростом (табл. 8).

Таблица 8

## Высота растений сои (см)

Формы и сорта	10/VI	30/VI	20/VII	10/VIII
Высокостебельная 2	15	40	90	155
Пирамидальная	13	45	93	145
Приморская 529	13	45	80	115
Хабаровская 4	25	51	67	78
Амурская 41 (стандарт)	20	55	70	85

Вегетационный период у позднеспелых сортов сои значительно длиннее, чем у раннеспелых (табл. 9).

Таблица 9

## Вегетационный период и высота растений различных сортов сои (средние за 3 года)

Сорта	Вегетационный период (в днях)	Высота растений (см)	Высота прикрепления нижних бобов (см)
Амурская 41 (стандарт)	100	86	8,2
Скороспелая желтая	95	87	10,3
Хабаровская 4	101	83	7,2
Амурская 42	103	97	10,0
Высокостебельная 3	116	123	16,0
Высокостебельная 1	121	116	16,7
Высокостебельная 2	127	160	19,5
Приморская 529	129	126	20,0

По продуктивности, высоте растений, облиственности и ветвистости раннеспелые сорта резко уступают среднепозднеспелым. Как видно из табл. 9, растения высокорослых позднеспелых сортов в фазу полной спелости были на 25—50 см выше раннеспелых, что очень важно для механизированной уборки урожая. У районированных сортов Амурская 41 высота растений достигает 86 см, а у Высокостебельной 2—160 см. У среднепозднеспелых сортов нижние бобы находятся на высоте от 12 до 20 см, что вполне достаточно для проведения механизированной уборки урожая без потерь зерна. Как среднераннеспелые, так и среднепозднеспелые сорта сои в течение трех лет ежегодно созревали. Урожай

различных сортов сои за 1960—1963 гг. приведен в табл. 10.

Т а б л и ц и 10

Результаты сортоиспытания сои в Алма-Атинской области  
(среднее за 3 года)

Сорта	Урожай (ц/га)	Вес 1000 семян (г)
Амурская 41	19,3	190
Высокостебельная 1	26,0	216
Высокостебельная 2	25,8	204
Высокостебельная 3	23,6	206
Приморская 529	23,2	230
Скороспелая желтая	22,1	196
Амурская 42	19,2	170
Хабаровская 4	18,4	180

Наиболее высококачественное зерно получено у форм Высокостебельная I и Высокостебельная 3. Семена их крупные, с однородной желтой окраской. Хорошими качествами отличаются семена и у сорта Высокостебельная 2, но они частично пигментируются, что снижает их товарные качества. Крупное зерно имеют также сорта Приморская 529 и Скороспелая желтая: вес 1000 зерен в среднем за три года составил 160 г. У высокорослой формы Пирамидальная семена мелкие, сильно пигментируются и вес 1000 семян невысокий.

В 1963 г., как и в предыдущие годы, все испытывавшиеся сорта вызрели. Высокососые формы Высокостебельная I, Высокостебельная 2, Высокостебельная 3 и Пирамидальная по сравнению со среднеспелыми и скороспелыми сортами дали урожай зерна на 4—6 ц с гектара выше. Особенностью сортов Пирамидальная и Высокостебельная 2 является то, что они созревают на 20—25 дней позднее среднеспелых сортов и уборка их зеленой массы совпадает с уборкой кукурузы на силос.

Четырехлетнее выращивание среднераннеспелых сортов Амурская 41 и Хабаровская 4 показало, что эти сорта дают хорошие урожаи и на 15—20 дней созревают раньше, чем позднеспелые. Это позволяет закончить уборку до созревания высокорослых сортов. Однако по высоте растений и прикреплению нижних бобов

они значительно уступают высокорослым среднепозднеспелым сортам.

Как показали лабораторные анализы, содержание жира и сырого протеина в семенах сои изменяется в зависимости от сорта (табл. 11).

Таблица 11

Содержание жира и сырого протеина в семенах сои  
(в процентах; среднее за 3 года)

Сорта	Воздушно-сухие семена		Абсолютно-сухие семена	
	жир	сырой протеин	жиры	сырой протеин
Амурская 41 (стандарт)	17,2	37,3	18,4	39,3
Хабаровская 4	16,9	39,6	18,2	42,0
Приморская 529	16,4	40,2	19,8	41,8
Высокостебельная 1	18,7	38,8	20,1	41,0
Высокостебельная 2	17,8	39,8	19,4	41,3
Высокостебельная 3	18,3	39,1	19,4	42,3
Пирамидальная	17,2	37,8	19,3	42,0

У кормовых сортов Пирамидальная и Высокостебельная 3 в семенах больше содержится протеина, но меньше жира, а у сортов Высокостебельная 1 и Высокостебельная 3 процент жира более высокий. Например, в семенах кормового сорта Пирамидальная жира на 0,83% меньше, чем у сорта Высокостебельная 1, а протеина — на 0,96% больше.

Благодаря перечисленным выше достоинствам высокорослые формы Высокостебельная 1, Высокостебельная 2 и Высокостебельная 3 приняты в государственное сортоиспытание и в течение трех лет (1963—1965 гг.) на сортоучастках орошаемой зоны Алма-Атинской области дали высокий урожай (табл. 12).

В совхозе «Аскай» Алма-Атинской области в среднем за три года (1963—1965) урожай зерна сорта Высокостебельная 2 составил 19,6 ц, а зеленой массы — 291 ц с гектара. На опытном поле этого совхоза при регулярных поливах и применении удобрений урожай зерна сорта Высокостебельная 1 в 1966 г. достигал 24,7 ц у сорта Высокостебельная 2 — 23,1 ц/га. В 1967 г. на опытном поле Джанашарского учебно-опытного хозяйства средний урожай зерна у сорта Высокостебельная 1

Сравнительная продуктивность новых сортов сои  
на сортоучастках Алма-Атинской области  
(среднее за 3 года)

Сортоучастки	Сорта сои	Урожай (ц/га)		
		зеленая масса	Сухое вещество (сено)	зерно
Илийский ГСУ	Высокостебельная 2	264	68,2	17,1
	Высокостебельная 3	216	56,7	15,8
	Высокостебельная 1	231	60,9	16,2
Талды-Курган- ский ГСУ	Высокостебельная 2	164	45,9	12,7
	Высокостебельная 3	131	39,4	12,2
Алакульский ГСУ	Высокостебельная 2	214	58,3	12,1
	Высокостебельная 3	211	58,3	13,8

составил 17,7, сорта Высокостебельная 3 — 17,8 ц, а в 1968 г. — соответственно 17,5 и 17,9 ц/га, сорта Высокостебельная 2 — 17,2 и 17 ц/га.

Все это позволяет рекомендовать для выращивания на орошаемых полях колхозов и совхозов Алма-Атинской области новые высокорослые сорта сои — Высокостебельную 1, Высокостебельную 2 и ряд других. Ниже дается их описание.

**Высокостебельная 1.** Сорт выведен В. П. Черноголовиным путем отбора высокорослых растений с высоким прикреплением бобов из образца сои Северо-Восточного Китая. Относится к ботанической разновидности *lutia unicolorata*, по В. Б. Енкену — к разновидности среднесемянной сои *mediseminose*.

Сорт среднепозднеспелый, вегетационный период — 121 день, высокорослый (высота растений на орошаемых землях — 120 см), хорошо облиственный. Листья и стебли сильно опушены. Стебли прочные, слабоветвистые, неполегающие, с прямым окончанием. Листья яйцевидноширокие, зеленые, крупные. Соцветие — пазушные кисти, цветки белые. Опушение густое, серое. Бобы бурые, мечевидные с серым опушением, слабоизогнутые, двух- или трехзерные. Средняя высота прикрепления нижних бобов — 15—16 см. Бобы не растрескива-

ются, семена светло-желтые, шаровидные, блестящие, средней крупности, вес 1000 семян — 200 г. Товарные качества зерна высокие, оно не имеет пигментации. Среднее содержание жира в семенах — 20,1%, сырого протеина — 41%.

Сорт отличается высокой урожайностью. Средний урожай зерна при регулярных поливах в совхозе «Аксай» составил 26,1 ц/га, на Илийском сортоучастке Алма-Атинской области — 16,2 ц/га. Урожай зеленой массы на Илийском сортоучастке — 231 ц/га.

Сорт характеризуется медленным ростом в начале вегетации и дружным созреванием бобов от нижних к верхним. Благодаря высокому прикреплению нижних ветвей сорт пригоден для механизированной уборки урожая.

Высокостебельная 2. Сорт выведен В. П. Черноголовинным и Е. В. Бакаевой в Казахском сельскохозяйственном институте методом отбора из продуктивных высокорослых и маловетвящихся, с высоким прикреплением бобов растений из образца Северо-Восточного Китая. Относится к ботанической разновидности *lutia unicolagata*.

В орошаемых районах Алма-Атинской области является среднепозднеспелым сортом, вегетационный период равен 127 дням. Растения высокорослые, средняя высота — 160 см, средняя высота прикрепления нижнего боба — 19 см. Стебель хорошо облиственный, штамбовый, прямостоящий, с серым опушением, густым по ребрам. Листья крупные, зеленые, яйцевидные, бобы мечевидные. Пергаментный слой выражен слабо. Зерно шаровидное, желтой окраски, со слабовыраженной пигментацией.

Сорт отличается высокой урожайностью. Средний урожай при регулярных поливах в совхозе «Аксай» составил 25,7 ц/га, на Илийском сортоучастке Алма-Атинской области — 17,2 ц/га. Зерно сравнительно крупное, вес 1000 семян — 210 г. Среднее содержание сырого протеина в семенах — 41,4%, в зеленой массе в фазе бутонизации — 19—20%, во время налива семян — 22—24%.

При выращивании на корм средний урожай зеленой массы — 264, а при регулярных поливах — 400 и более центнеров с гектара.

Сорт районирован как кормовой на орошаемых землях Алма-Атинской области.

**Высокостебельная 3.** Сорт выведен В. П. Черноглавиным путем массового отбора из образца сои Приморской опытной станции. Относится к ботанической разновидности *lutia unicolorata*. Прошел стационарное и производственное испытание в 1961 и 1963 гг. на опытном поле в совхозе «Аксай» и показал хорошую продуктивность. В 1962 г. передан в государственное сортоиспытание.

Вегетационный период — 110—118 дней. Высота растений — 125 см, высота прикрепления нижних бобов — 15—18 см. Стебли и ветви довольно толстые, неполегающие, с прямым окончанием. Стебель сизо-зеленый с серым опушением, опушение густое по ребрам. Окраска подсемядольного колена у всходов неантанционная. Листья крупные, яйцевидно-удлиненные, цельнокрайние; зеленые. Облиственность хорошая. Соцветие — пазушные кисти, цветки крупные, белые. Бобы бурые, мечевидные. Пергаментный слой развит сильно. Бобы не растрескиваются. Семена овальные, желтые, крупные. Поверхность зерна гладкая, блестящая. Вес 1000 семян — 206 г. Среднее содержание жира в семенах — 19,4%, сырого протеина — 42,3%. Сорт не осыпается. Средний урожай зерна на высоком агротехническом фоне составил 23,6 ц/га.

Сорт отличается дружным созревaniem от нижних бобов к верхним и компактной штамбовой формой растений и стебля. Влаголюбив; выведен для орошаемой зоны.

На Илийском госсортоучастке в 1963 г. урожай зерна составил 17,4 ц/га зеленой массы — 242 ц/га.

**Пирамидальная.** Сорт выведен В. П. Черноглавиным путем многократного отбора из гибридной формы ДВИЗ № 1477 (гибрид Гунчжулинской сои и Уссурийской 574). Сорт высокорослый, среднепозднеспелый, вегетационный период равен 127 дням. Отличается компактной пирамидальной формой растения. Ветвистость стебля незначительная. Стебель штамбовой формы, зеленый, ребристый, с густым рыжеватым опушением. Стебли и ветви довольно толстые, неполегающие, с прямым окончанием. Средняя высота растений — 145—155 см, высота прикрепления нижних бо-

бов — 20 см. Листья крупные, яйцевидно-удлиненные, цельнокрайние, зеленые, сильноопушенные. Окраска подсемядольного колена у всходов антоциановая, всходы темно-зеленые. Цветки фиолетовые. Бобы мечевидные, бурые, с рыжим густым опушением, при созревании не осыпаются и не растрескиваются. Семена желтые, с черной пигментацией. Абсолютный вес — 180—195 г. Уборка проводится прямым комбайнированием. Средний урожай за три года составил 25,2 ц/га. В семенах содержится сырого протеина 39—41,6%, в зеленой массе до фазы бутонизации — 18%, при наливе семян в бобах — 21—23%. Содержание жира в семенах — 19,2%.

В орошаемой зоне Южного Казахстана сорт является перспективным для совместного посева с кукурузой на силос.

### Подбор сортов для Омской области и других районов Сибири

В Западной и Восточной Сибири соя является прежде всего важным источником растительного белка. При освоении правильных полевых севооборотов она как бобовая и пропашная культура ютится прекрасным предшественником для яровой пшеницы — основной продовольственной и товарной культурой в Сибири. Большое значение соя имеет здесь и как кормовая культура. Известно, что по количеству переваримого белка и кормовых единиц, содержащихся в урожае зеленой массы, соя занимает первое место среди других кормовых культур. Со временем она станет и основной технической культурой Сибири. В зерне сои, выращенной около Омска и Новосибирска, содержится 18—24% жира и около 40% белка.

Как показали опыты ряда исследователей, почвенно-климатические условия лесостепной части и особенно черноземной полосы Сибири достаточно благоприятны для возделывания раннеспелых сортов сои. Такими сортами, по данным пятилетних исследований В. П. Чернополовина, проведенным в Омском сельхозинституте, являются Дальневосточная 370, Хабаровская 4 и Амурская 42. Средний урожай их — 16—17 ц/га. Особенно высокий урожай получен во влажном 1950 г.: сорт Ха-

баровская 4 дал 24,5 ц/га зерна, сорт Амурская 42 — 27,2 ц/га.

Продолжительность вегетации растений различных сортов была неодинакова (табл. 13).

Таблица 13

Фенологическая характеристика сортов сои (на опытном поле ОмСХИ (1950—1953 гг.)

Сорта	Посев	Всходы	Цветение	Созревание	Число дней от всходов до созревания
Дальневосточная 370	14—16/V	24/V—6/VI	28/VI—4/VII	23/VIII—6/IX	89
Хабаровская 5	14—16/V	24/V—6/VI	3—10/VII	28/VIII—12/IX	96
Амурская 42	14—16/V	24/V—6/VI	7—16/VII	3—14/IX	100
Амурская 41	14—16/V	24/V—6/VI	14—28/VII	15/IX—4/X	115
Приморская 529	14—16/V	24/V—6/VI	30/VII—4/VIII	Не вызрел	

Из испытывавшихся сортов сои только сорт Приморская 529 во все годы испытания около Омска не вызрел.

Для черноземной полосы Омской области созданы новые раннеспелые сорта Скороопелая желтая, Омская и Новосибирская 2. Раннеспелые Хабаровская 4 и Амурская 42 являются здесь среднеспелыми, а сорта Амурская 41 и Приморская 529 в условиях Омска оказались позднеспелыми. У раннеспелых сортов амурского типа при продвижении к северу вегетационный период удлиняется незначительно (табл. 14)

Таблица 14

Вегетационный период сортов сои амурского типа в различных районах (1950—1951 гг.)

Сорта	Число дней от всходов до созревания	
	Хабаровск	Омск
Амурская 41	112	115
Амурская 42	106	99
Хабаровская 4	101	96

При продвижении на северо-запад, т. е. от Хабаровска до Омска почти на 7° к северу, у сорта Амурская 41 вегетационный период увеличивается незначительно, а

у сортов Амурская 42 и Хабаровская 4 он не только не удлинился, а даже несколько сократился. Это свидетельствует о том, что условия для выращивания раннеспелых сортов сои амурского типа в Сибири вполне благоприятны.

Высокая продуктивность раннеспелых сортов объясняется тем, что в Сибири их цветение и плодообразование происходят при выпадении летних осадков и благоприятной температуре и относительной влажности воздуха. Цветение у раннеспелых сортов наступает значительно раньше, чем у позднеспелых (табл. 15).

Таблица 15

Продолжительность периода от всходов до цветения у различных сортов сои (опытное поле ОмСХИ)

Сорта	Степень скороспелости сорта	Число дней от всходов до цветения			
		1950 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.
Дальневосточная 497	раннеспелый	28	33	33	38
Дальневосточная 370	раннеспелый	28	35	34	39
Хабаровская 4	среднеспелый	37	38	38	45
Амурская 42	среднеспелый	42	46	42	52
Амурская 41	позднеспелый	52	50	49	60
Приморская 529	позднеспелый	59	62	65	70

Раннеспелые сорта по сравнению с позднеспелыми зацветают на 20—30 дней раньше, в начале июля. Это очень важно, потому что во второй половине июня при теплой погоде и достаточной влажности почвы сорта сои амурского типа в условиях Омска быстро растут и развивают значительную вегетативную массу: в начале июля высота растений достигает 20—25 см. Массовое цветение раннеспелых сортов сои обычно приходится на первую и вторую декады июля. В это время в черноземной полосе Западной Сибири наблюдается наиболее высокая средняя суточная температура воздуха и выпадают значительные осадки. В годы испытания средняя температура воздуха с 1 по 15 июля на опытном поле ОмСХИ колебалась в пределах 19—23°, а в отдельные дни она превышала 30°.

Формирование и налив семян у раннеспелых сортов протекают в третьей декаде июля — первой половине августа, когда еще стоит теплая погода со среднесуточной температурой 18—20°. Это положительно сказывается на урожае.

Позднеспелые сорта типа Приморская 529 в районе Омска зацветают в августе и цветут еще в сентябре. Для этого периода характерны среднепониженная температура и резкие ее колебания в течение суток. Особенно температура воздуха понижается ночью и по утрам. Иногда в Омске и других районах черноземной полосы Сибири случаются раннеосенние заморозки. К этим неблагоприятным для позднеспелых сортов сои факторам следует добавить и то, что в начальной фазе их цветения часто не бывает дождей и наблюдается низкая относительная влажность воздуха. Это вызывает иссушение соцветий и опадение цветков. С понижением воздуха в сентябре ухудшаются условия формирования семян и резко замедляется созревание сои.

В районе Омска сумма тепла с момента всходов до начала созревания для раннеспелых сортов сои по годам колеблется от 1500 до 1800°, среднеспелых — от 1700 до 2000° и среднепозднеспелых — от 2000 до 2300°. Позднеспелые сорта типа Приморская 529, даже в те годы, когда с момента всходов до октября нет заморозков и сумма тепла за этот период составляет 2500°, около Омска не созревают.

Из приведенных данных видим, что раннеспелые сорта амурского типа не только слабее реагируют на изменение длины дня, но и лучше приспособлены к тепловому режиму в сибирских условиях. Цветение раннеспелых сортов в Сибири начинается значительно раньше, и в связи с этим в период от всходов до цветения им требуется меньше тепла, чем позднеспелым. Например, в среднем за годы исследования (1950—1952) в период от всходов до цветения у раннеспелого сорта Дальневосточная 370 сумма тепла выразилась в 612°, а у позднеспелого сорта Приморская 529 — в 1229°. Благодаря этому раннеспелые сорта лучше используют активное тепло в июле и августе для плодообразования и созревают до наступления раннеосенних заморозков, которые, поражая листья, соцветия и незрелые бобы, резко понижают продуктивность растений сои. Таким

образом, безморозный период в районе Омска вполне достаточный для выращивания раннеспелых сортов сои.

Успех при выращивании сои в Сибири зависит не только от длины безморозного периода и количества тепла, но и в меньшей степени и от условий увлажнения. Как уже отмечалось, в Сибири атмосферных осадков летом выпадает значительно меньше, чем на Дальнем Востоке.

Высокий урожай всех сортов получен в 1950 г. при хорошем увлажнении во все периоды развития сои. В 1951 г. осадков выпало меньше, но благодаря сильному увлажнению почвы в предшествующем году и выпавшим в третьей декаде июня и первой половине июля осадкам урожай семян сои был также хороший. В 1952 г. осадков выпало недостаточно, в связи с этим урожай сои по сравнению с 1950 г. снизился втрое. В 1949 г. осадков было недостаточно, особенно в мае и августе. Между тем в эти месяцы соя особенно нуждается во влаге: в мае она необходима для получения дружных всходов, а в августе для хорошего налива семян.

Колебания погоды в годы испытания сортов оказали существенное влияние на рост и урожай сои, но в то же время это позволило изучить ее поведение в различных условиях.

По урожайности и крупности семян, высоте растений и скороспелости наиболее продуктивными оказались Дальневосточная 370, скороспелая Желтая 1038 и Хабаровская 4. Продуктивными были также сорта Амурская 42 и Урожайная. Все эти сорта созрели, считая от полных всходов соответственно на 84, 89, 94, 99 и 105 день. Их средний урожай за пять лет составил 15—17 ц/га, на лучшем агрофоне и в лучшие годы он достигал 30 ц/га.

Среди испытывавшихся сортов исключительно раннеспелыми оказались Д-497, Д-913 и Д-371, но в отдельные годы они были низкорослы, а у некоторых из них бобики при созревании растрескивались, отчего получались большие потери семян. Сорта Амурская 41 и Заря созревали поздно, на 112—119 день от полных всходов, а в 1949 и 1951 гг. до наступления осенних заморозков не успели созреть. Сорта Приморская 529, Уссурийская 29, ВНИИМК 9186, ВНИМСК 3 и 4 за годы испытания до наступления осенних заморозков достигали

только фазы цветения и начального образования бобов.

Как свидетельствуют приведенные данные, в черноземной полосе Западной Сибири следует внедрять раннеопелые сорта сои.

В 1950 и 1953 гг. продолжительность периода от всходов до наступления первого осеннего заморозка в районе Омска составляла 138—145 дней, причем растения сои сорта Приморская 529 ко времени осеннего заморозка оставались зелеными и находились в фазе цветения и образования бобов. Это значит, что при передвижении на север вегетационный период данного сорта значительно удлиняется.

Количество жира в семенах среднеспелых и позднеспелых сортов сои в зависимости от метеорологических условий года сильно колеблется, а у скороспелых сортов изменяется незначительно (табл. 16).

Таблица 16

Содержание жира в семенах сои  
(в процентах)

Сорта	Степень скороспелости	1950 г.	1951 г.	1952 г.	Среднее за 3 года
Дальневосточная 370	скороспелый	23,2	13,0	20,0	20,4
Амурская 42	среднеспелый	23,5	13,3	20,0	18,9
Амурская 41	позднеспелый	21,5	10,6	19,9	17,3

Абсолютный вес 1000 семян сои также изменяется в зависимости от скороспелости сорта и метеорологических условий года (табл. 17).

Таблица 17

Абсолютный вес семян (г)

Сорта	1949 г.	1950 г.	1951 г.	1952 г.	Среднее за 4 года
Дальневосточная 370	136	139	144	141	140
Амурская 42	137	150	145	141	143
Амурская 41	94	147	112	142	114

У среднепозднеспелых сортов (Амурская 41 и др.) абсолютный вес семян в годы с ранним осенним заморозком (1949—1951) резко снижается, а у раннеспелых (Д-370, Хабаровская 4, Амурская 42 и др.) изменяется незначительно.

Очень ценно, что среди раннеспелых сортов имеются высокорослые растения. Такие формы в условиях Сибири, по сравнению с позднеспелыми сортами, более интенсивно растут в июне и первой половине июля. Растения сортов Хабаровская 4, Амурская 42 и Ж-1038 в июне и июле были в два раза выше растений позднеспелых сортов Приморская 529 и Кубанская 458.

В лучших условиях произрастания раннеспелые сорта амурского типа бывают еще выше. Так, например, в 1953 г. на полях Щербакульского совхоза Омской области и вблизи Новосибирска они имели высоту от 82 до 85 см.

Наиболее высокий рост у всех сортов отмечен во влажном 1950 г., пониженный — в засушливом 1952 г. Во все годы испытания растения раннеспелых сортов Амурская 42 и Хабаровская 4 были в два-три раза выше низкорослых сортов (Д-497 и А-587). В 1952 г. в пяти колхозах Исилькульского района Омской области, несмотря на засушливую погоду, скороспелые сорта сои Д-370 и Амурская 42 дали урожай в 12—16 ц/га и вызрели до 20 августа. В Щербакульском районе агроном Г. Е. Мироть получал по 16—18 ц/га зерна.

Как показывают материалы исследований, высокорослые сорта типа Амурская 42 и Хабаровская 4 наиболее перспективны для возделывания в Сибири. Они характеризуются не только высоким ростом, но и более высоким расположением нижних бобов, что позволяет успешно применять на уборке урожая комбайны. У низкорослых сортов типа Д-497 и А-587 бобы прикрепляются низко, это затрудняет уборку урожая.

Таким образом, пятилетнее сравнительное испытание разных сортов сои на опытном поле Омского сельхозинститута свидетельствует о перспективности и большой хозяйственной ценности раннеспелых и непригодности позднеспелых сортов сои для районов Западной Сибири.

В процессе исследований установлена возможность успешного выращивания раннеспелых сортов сои не

только в Омской области, а также в Алтайском и Красноярском краях.

В Ботаническом саду Западно-Сибирского филиала Академии наук СССР (г. Новосибирск) В. В. Рубцова в 1948—1952 гг. испытала 57 сортов сои, из них 13 сортов в Новосибирской области созревают и дают урожай семян от 8 до 20 ц/га. Наиболее перспективными оказались сорта Хабаровская 4, Амурская 42, Амурская желтая 1038, Г-781 и др. Урожай зерна сорта Хабаровская 4 составил от 10 до 15,5 ц/га. Это дает основание утверждать, что в Новосибирской области вполне возможно возделывать сою. Аналогичный вывод сделан в 1953 г. К. А. Соболевская.

Положительные результаты получены на Новосибирской государственной селекционной станции при испытании дальневосточных сортов сои в 1951—1952 гг. В среднем за два года сорт Хабаровская 4 дал 12,7 семян, Рекорд северный — 11,7 и сорт Амурская 42 — 12 ц/га. На Барнаульском госсортоучастке за эти же годы при испытании дальневосточной сои получен средний урожай семян по 15 ц/га, в колхозе «Победа» Новосибирского района — 10 ц/га, в совхозе «Первомайский» в Барабинской низменности — 7—12 ц/га.

В благоприятном достаточно увлажненном 1954 г. урожай сорта Хабаровская 4 в Приобском районе Алтайского края составил 17,3 ц/га.

В Красноярском крае на орошаемых полях Хакасской опытной станции в 1953 г. сорт Амурская 42 дал 15,4 ц/га, а наиболее высокий урожай зерна — 28,5 ц с гектара получен от сорта Хабаровская 4.

На Тюменской опытной станции при испытании дальневосточных сортов сои получен следующий урожай (табл. 18).

Установлено, что в Тюменской области созревают и дают полноценный урожай исключительно раннеспелые сорта сои.

Положительные результаты получены в подтаежной зоне Сибири на Тарской опытной станции (самый северный пункт испытания — 57° с. ш.). Здесь в 1952 и 1953 гг. сорт Д-370 и другие раннеспелые сорта вызрели и в среднем за два года дали 13—18 ц/га семян; средне-спелый сорт Амурская 42 на полях этой станции не вызрел.

Урожай семян различных сортов сои  
(данные Тюменской опытной станции за 1951—1952 гг.)

Сорта	Урожай (ц/га)		
	1951 г.	1952 г.	Среднее за 2 года
Дальневосточная 370	13,0	15,0	14,0
Дальневосточная Д-913	18,0	10,3	14,4
Дальневосточная Д-497	9,8	13,0	11,4
Амурская 42	не вызрел	8,3	—

Сорта Амурская 42, Дальневосточная 370 и Хабаровская 4 созревают до наступления осенних заморозков и дали хороший урожай в Омской и Новосибирской областях, а также в Алтайском крае и других районах Сибири. Например, в 1953 г. в Щербакульском совхозе Омской области получен урожай сои в 16,8 ц/га, в рай-семхозе «Большевикский путь» Марьяновского района Омской области и на Барнаульском сортоучастке Алтайского края — 9—11,4 ц/га.

Результаты работы с соей в Сибири позволяют рекомендовать для испытания следующие сорта: в Алтайском крае и южной части черноземной полосы Омской области — Амурская 42 и Хабаровская 4, в северной части черноземной полосы Омской области и в Новосибирской области — Дальневосточная 370. Во всех же остальных районах можно выращивать сорт Амурская 42 на зеленый и силосный корм.

Следует подчеркнуть, что сравнительное испытание различных сортов сои в черноземной полосе Сибири свидетельствует о большой хозяйственной ценности раннепелых и непригодности позднеспелых сортов.

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОИ В ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ СССР

### Агротехника сои на Дальнем Востоке

**Предшественники.** В полевых севооборотах под сою лучше отводить поля, на которых выращивались кукуруза на силос, пшеница или ячмень. После уборки этих

культур можно своевременно провести зяблевую вспашку. Хорошие урожаи соя дает после картофеля, сахарной свеклы, на целинных землях на второй-третий год их использования, а также по клеверному сидеральному пару. На Приморской опытной станции, например, по чистому пару урожай соя составил 16,7 ц/га, по клеверному сидеральному пару первого года действия — 23,6, третьего года — 17,5 ц/га.

Приводим примерное чередование культур в полевых севооборотах при разной насыщенности их соей для основных земледельческих районов Приамурья и Приморья.

### I

1. Пшеница, ячмень.
2. Соя.
3. Овес, гречиха, однолетние травы.

### II

1. Пшеница.
2. Соя.
3. Овес, ячмень.
4. Соя.
5. Гречиха, однолетние травы.

### III

1. Соево-овсяная смесь на корм.
2. Пшеница.
3. Соя (скороспелые сорта).
4. Пшеница.
5. Соя.
6. Овес, ячмень, гречиха.

В районах клеверосеяния в полевых севооборотах выращивается клевер одногодичного пользования. Здесь чередование культур может быть следующим:

### I

1. Клевер.
2. Пшеница.
3. Соя.
4. Овес или ячмень с подсевом клевера.

### II

1. Клевер.
2. Соя (скороспелые сорта).
3. Пшеница, ячмень.
4. Соя.
5. Овес с подсевом клевера.

### III

1. Пар занятый, удобренный или сидеральный занятый клеверный.
2. Соя.
3. Пшеница.
4. Соя.
5. Зерновые с подсевом клевера или без него.

### IV

1. Клеверный сидерально-занятый пар.
2. Пшеница.
3. Соя.
4. Зерновые.
5. Пар занятый удобренный (кукуруза с соей).
6. Соя.

7. Зерновые.

8. Соя.

9. Зерновые с подсевом клевера.

ра.

При размещении соевых севооборотов на легких почвах и на склонах увалов с хорошим поверхностным стоком в них при необходимости можно включать кукурузу, картофель и сахарную свеклу.

Чередование культур в таких севооборотах следующее:

I

1. Кукуруза.
2. Пшеница.
3. Соя.
4. Овес, ячмень, гречиха.
5. Соя.

II

1. Кукуруза.
2. Сахарная свекла, картофель.
3. Пшеница.
4. Соя.
5. Овес, ячмень, гречиха.

III

1. Клевер.
2. Сахарная свекла.
3. Пшеница.
4. Картофель.
5. Ячмень с подсевом клевера.

Соя как бобовая и пропашная культура — хороший предшественник для других культур, в частности для пшеницы, но иногда поздняя уборка и переувлажнение почвы не позволяют своевременно вспахать зябь, вследствие этого эффективность ее в значительной мере снижается. А в годы сильного переувлажнения почвы изпод сои осенью остаются невспаханными. В этом случае после нее лучше выращивать овес или поздние культуры.

**Удобрения под сою.** Соя предъявляет высокие требования к плодородию почвы и особенно к условиям минерального питания. В период муссонных дождей из-за нарушения водно-воздушного и пищевого режима ухудшается азотно-фосфорное и кислородное питание растений.

Обилие тепла и влаги в летний период обуславливает быструю минерализацию органического вещества. Поэтому местные почвы имеют сравнительно небольшие запасы гумуса (150—170 т/га на целине), который обычно сосредоточен в верхнем 10—15 см слое. Через 30—35 лет после распашки земель количество гумуса в них уменьшается почти вдвое. Сокращение запасов гумуса в пахотном слое сопровождается уменьшением

содержание азота. Это отрицательно сказывается на пищевом режиме старопахотных почв и снижает урожай сои.

Из-за частой смены окислительно-восстановительных процессов в переувлажняемых почвах соединения железа, алюминия и марганца периодически активизируются и инактивируются. Вследствие этого в почве происходит химическое поглощение подвижных соединений фосфорной кислоты, переходящей в труднодоступные для сои формы. Это также отрицательно влияет на ее урожайность.

Важную роль в повышении урожая сои на переувлажняемых почвах играют минеральные удобрения, в первую очередь азотные. Азотные удобрения обуславливают мощное развитие ассимиляционного аппарата и повышают урожай. Они оказывают положительное влияние на растения как в чистом виде, так и в смеси с фосфорными и в составе полного минерального удобрения.

Это подтверждается данными полевых опытов ДальНИИСХ и Хабаровской зональной агрохимлаборатории (табл. 19).

Таблица 19

Влияние минеральных удобрений на урожай сои  
(урожай — в ц/га)

Варианты опыта	ДальНИИСХ			Соболевский совхоз (среднее за 1965—1966 гг.)
	среднее за 1943—1946 гг.	1965 г.	1966 г.	
Без удобрений	12,5	13,5	10,2	8,7
N	15,3	15,2	12,2	10,3
P	13,9	16,2	11,4	10,7
K	13,2	16,9	9,5	—
NP	15,9	15,9	11,5	9,8
NK	—	15,2	11,5	9,7
PK	14,1	14,9	12,4	—
NPK	16,1	15,1	11,5	8,7
P%	3,1	2,7	2,2	4,1

Известно, что в первый период жизни (до полного зетвления) соя питается за счет минерального азота почвы. В дальнейшем она использует связанный клу-

беньковыми бактериями азот воздуха и меньше нуждается в минеральном азоте. При благоприятном водно-воздушном режиме почвы потребность растений в азоте может почти полностью удовлетворяться за счет связывания клубеньковыми бактериями азота воздуха. В условиях избыточного увлажнения азотфиксирующая способность клубеньковых бактерий резко падает, и соя больше нуждается в минеральном азоте почвы.

Существенное влияние на урожай сои при избыточном увлажнении почвы оказывают сроки внесения азотных удобрений (табл. 20).

Таблица 20

Влияние сроков внесения азотных удобрений на урожай сои (вес в г на сосуд)

Сроки внесения удобрения	Солома		Зерно	
	1961 г.	1962 г.	1961 г.	1962 г.
Без удобрений	3,95	4,75	2,33	3,32
При посеве	10,14	11,45	6,32	5,84
После переувлажнения	6,89	7,16	4,41	4,43
При посеве и после переувлажнения	12,03	9,64	6,28	5,92
ЗЕ	—	—	1,1	0,77
P%	—	—	7,8	5,2

Примечание. При посеве азот внесен в виде аммиачной селитры.

Как видно из приведенных данных, азотные удобрения очень важно внести до начала избыточного увлажнения почвы лучше всего — до посева или во время посева. В этом случае растения хотя и страдают от избыточного увлажнения, но быстрее восстанавливают поврежденные органы.

Эффективны под сою на переувлажняемых почвах фосфорные удобрения. Они ускоряют созревание зерна, повышают его урожай и масличность, увеличивают количество и вес клубеньков на корнях. Установлено, что соя нуждается в фосфоре в течение всей вегетации. В наших опытах фосфорные удобрения обеспечили высокую прибавку урожая при полном насыщении почвы влагой, а также при избыточном ее увлажнении, но в условиях оптимальной и недостаточной влажности они существенного влияния на урожай не оказывали. Луч-

ше всего растения развивались и дали сравнительно высокий урожай при совместном внесении в почву азотно-фосфорных удобрений.

На переувлажняемых почвах эффективна внекорневая подкормка сои фосфорными удобрениями. В опытах Н. А. Пенчуковой внекорневая подкормка суперфосфатом увеличила количество и вес клубеньков на 24—48% и повысила урожай на 8—13%.

Калийные удобрения под сою менее эффективны, чем азотные и фосфорные. Их влияние на урожай определяется метеорологическими условиями. В засушливые годы в составе полного минерального удобрения они повышают урожай зерна, а при переувлажнении — снижают. При оптимальной влажности почвы калийные удобрения в чистом виде снижают урожай, при избыточном увлажнении — несколько повышают его. Вопрос о применении калийных удобрений под сою на переувлажняемых почвах требует дальнейшего изучения.

В соеющих районах Дальнего Востока преобладают почвы с кислой реакцией среды, бедные основаниями. Поэтому известкование здесь является важным средством коренного улучшения химических и биохимических свойств почвы и повышения урожая сои. В ДальНИИСХ В. П. Басистый в специальном севообороте (кукуруза; зерновые; соя; зерновые + клевер; соя) изучает действие удобрений на химические свойства почв и урожайность сельскохозяйственных культур. В этом севообороте под кукурузу вносили торфоизвестковый компост (30 т/га), известь (по 0,5 гидrolитической кислотности) под кукурузу и сою. Под эти же культуры вносили и минеральные удобрения. Под влиянием удобрений заметно изменились и химические свойства буропodzолистой почвы и повысился урожай сои (табл. 21).

В полевом севообороте минеральные удобрения обеспечили среднюю прибавку урожая в 69%. Лучше всего отзываются на них зерновые культуры и кукуруза. Известкование повысило урожай на 38%. Особенно важное значение оно имеет при возделывании бобовых — сои и клевера. При сочетании извести с минеральными удобрениями урожай возделываемых культур в севообороте возрастет в два раза.

Ранние зерновые и скоропелые сорта сои, формирующие урожай в условиях недостаточного или оптималь-

Таблица 21

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР  
В СЕВООБОРОТЕ (урожай — в ц/га)

Удобрения	Кукуруза на силос	Пшеница	Соя	Овес	Клевер (сено)	Средний уро- жай кормовых свищц	Прибавка от удобрения (%)
Без удобрений	114	5,2	8,1	13,9	8,7	10,8	—
Минеральные	235	18,0	9,8	18,9	10,1	18,3	69
Известь + минеральные	242	15,4	12,6	19,0	20,2	21,5	99
Известь	130	8,3	10,4	19,2	22,6	14,9	38
Органические + минераль- ные	256	15,3	9,7	18,7	8,0	19,4	79
Известь + органические + минеральные	251	15,9	11,7	19,8	20,4	21,8	102

ного увлажнения, более отзывчивы на последствие извести. Напротив, позднеспелые сорта, а также сахарная свекла, кукуруза и клевер, урожай которых формируется в условиях избыточного увлажнения почвы, когда из пахотного слоя вымываются подвижные соединения кальция и магния, хорошо отзываются на известковые удобрения в год их внесения. Реакцию возделываемых культур на известкование необходимо учитывать при определении места внесения извести в севообороте.

Применение извести на переувлажняемых почвах имеет свою специфику. Образующаяся во время переувлажнения верховодка подкисляется углекислотой, которую выделяют при дыхании корни растений и почвенные микроорганизмы, и приобретают кислую реакцию (рН солевой 4,4—4,5). Вследствие этого она хорошо растворяет и уносит в пониженные элементы рельефа внесенную в почву известь, в результате эффективность известкования резко падает.

В опытах ДальНИИСХ известь вносили один раз за ротацию по половинной дозе под зерновые культуры, за которыми следовали многолетние травы. К концу второй ротации севооборота глубоко запаханная известь, пролежав на плужной подошве шесть лет, оказала слабое мелиорирующее действие на почву. Гидролитическая кислотность снизилась всего на 33%, степень насыщенности основаниями увеличилась с 45 до 62%, рН солевой равнялось 4,4. На нейтрализацию почвенной

кислотности из 9 т внесенной на гектар извести пошло только 3,6 т; остальная часть перешла в раствор и была вымыта из пахотного слоя, поэтому эффективность ее оказалась очень низкой. За две ротации севооборота суммарная прибавка урожая составила всего 8,5 ц/га кормовых единиц. При внесении извести под глубокую вспашку, как предусматривала применявшаяся до недавнего времени технология, затраты на известкование не окупаются прибавкой урожая.

Заделка извести плугами с отвалами оправдана на умеренно влажных почвах. На переувлажняемых же почвах, к числу которых принадлежит большинство почв Дальнего Востока, основная масса активных корней сои сосредоточена в слое 0—10 см, поэтому глубоко заделанная известь почти не влияет на возделываемые растения. Она подвергается усиленному выщелачиванию и оказывает слабое воздействие на почву. На таких землях лучшие результаты дает дробное внесение полной дозы извести (по 1/4 гидролитической кислотности) в течение пяти-семи лет под предпосевную обработку. Известь заделывается в наиболее активный корнеобитаемый слой почвы и повышает урожай выращиваемых культур в год ее применения. К тому же при поверхностной заделке она лучше перемешивается с почвой, благодаря этому быстрее снижается кислотность и уменьшаются непроизводительные потери ее от выщелачивания. Опыты показывают, что при поверхностной заделке в слое 0—10 см доза извести в 1/4 гидролитической кислотности оказывает такое же действие, как доза в 1/2 гидролитической кислотности, внесенная под вспашку (табл. 22).

Таблица 22

Влияние способа внесения извести на урожай сена многолетних трав (урожай — в ц/га)

Способы и дозы внесения извести	1962 г. (травы первого года пользования)	1963 г. (травы второго года пользования)
Без извести	34	36
Известь 4,5 т/га под вспашку	45	55
Известь 1,5 т/га под дискование	57	50
Известь 1,5 т/га под боронование	51	51

Из таблицы видно, что сравнительно небольшие дозы извести (1,5 т на гектар), внесенные под предпосевное дискование или боронование, в первые годы по эффективности не уступают большим дозам. Прибавка урожая сена на 1 т извести за два года от дозы в 1,5 т/га составила 23,4 ц, а от дозы 4,5 т — только 6,1 ц с гектара. Исследования, проведенные в полевом севообороте ДальНИИСХ, также подтверждают целесообразность дробного внесения полной дозы извести (табл. 23).

Таблица 23

Эффективность известковых удобрений  
в первой ротации полевого севооборота

Варианты опыта	Урожай (ц/га)					Средний урожай за 5 лет (в кормовых единицах)	
	кукуруза	пшеница	с о я	о в е с	клевер (сено)	ц/га	%
НРК (фон)	183	8,8	11,4	20,6	14,4	16,7	100
Известь по 0,25 г. к. за один прием	206	11,1	12,1	18,7	34,5	19,5	117
Известь по 0,5 г. к. в один прием	195	9,4	14,0	21,5	34,1	19,7	118
Известь по 0,5 г. к. в два приема	206	9,6	14,3	21,7	38,9	20,6	123
Известь по 0,75 г. к. в один прием	232	11,3	12,9	20,4	41,5	21,3	128
Известь по 1 г. к. в один прием	211	10,6	13,7	20,1	40,5	20,7	124
Мартеновский шлак по 0,5 г. к. в два приема	206	12,4	13,6	20,7	28,6	20,1	120

При дробном внесении извести (под кукурузу и сою) разовая ее доза составляла 1/4 гидrolитической кислотности.

Опыты показали, что растения не всегда положительно реагируют на увеличение доз извести. Если взять за основу среднегодовые прибавки урожая, то они почти одинаковы (2,8—3 ц кормовых единиц) при разовом внесении 2,5 и 5 т/га извести. Эффективность последней дозы заметно возрастает при дробном ее использо-

вании. В этом случае прибавка урожая — 3,9 ц/га кормовых единиц — практически не уступает прибавке, полученной при внесении в один прием 10 т/га извести. Таким образом, окупаемость извести снижается с повышением ее доз. За пять лет прибавка урожая от каждой тонны извести составила (в кормовых единицах): при внесении 2,5 т/га — 5,6 ц; 5 т/га в один прием — 3 ц; 5 т/га в два приема — 3,9 ц; 7,5 т/га — 3,1 ц и 10 т/га — 2 ц. Следовательно, в севообороте более целесообразно полную дозу извести вносить не в один прием, а частями через два-три года.

Известкование повышает устойчивость сои к неблагоприятному водно-воздушному режиму почвы. Но в связи с весенней миграцией в пахотный слой из нижележащих горизонтов воднорастворимых оснований необходимо осторожно подбирать дозы извести. В некоторых случаях она может оказывать отрицательное действие на сою. Оно наблюдается чаще всего при внесении высоких доз, вызывающих нарушения микроэлементного режима почв, причем это нарушение отмечается как в первые, так и в последующие годы после известкования.

Чтобы не снизить обеспеченность растений бором, марганцем, медью, цинком и другими микроэлементами и повысить эффективность известковых, минеральных и других удобрений, следует вносить умеренные дозы извести. В полевых опытах на третий год действия известковых удобрений урожай сои повысился при внесении извести по 0,25 гидролитической кислотности — на 24%, по 0,5 гидролитической кислотности — на 43%, по 0,75 гидролитической кислотности — на 27%, по 1 гидролитической кислотности — на 36,5%. В этом опыте дозы в 0,75 и 1 гидролитическую кислотность снизили урожай сои по сравнению с дозой 0,5 гидролитической кислотности.

Известкование способствует развитию клубеньковых бактерий на корнях сои. В одном из опытов вес клубеньков по сорту Амурская 41 был без известкования 0,44 г на сосуд, при известковании — 0,7 г; по сорту Хабаровская 4 — соответственно 0,32 и 0,68 г.

На основании многочисленных исследований ДальНИИСХ на буро-подзолистых почвах Приамурья под сою рекомендуется вносить полное минеральное удобрение

ние в дозе  $N_{30}P_{45}K_{30}$ . На кислых почвах необходимо известкование.

Высокоэффективными под сою являются микроудобрения. Их недостаток вызывает заболевания растений и снижает урожай. Наиболее высокие прибавки урожая сои обеспечивают молибденовые удобрения.

Молибден концентрируется в клубеньках и стимулирует усвоение атмосферного азота клубеньковыми бактериями. Он участвует в белковом обмене растений и образовании белков. Под его влиянием на растении увеличивается число бобов, образуется более крупное зерно. Молибден положительно влияет также на синтез хлорофилла, участвует в фосфорном обмене, улучшает питание растений, усиливает рост корневой системы, снижает потребность сои в азотных удобрениях. При внесении в почву минеральных удобрений, как показывают работы Амурской опытной станции, прибавка урожая от молибдена несколько снижается, но общая урожайность значительно повышается (табл. 24).

Таблица 24

Влияние молибдена на урожай сои

Варианты опыта	Урожай (ц/га)		Прибавка урожая (ц/га)
	без молибдена	по молибдену	
Контроль	8,9	12,4	3,5
$N_{30}$	12,0	12,0	0
$P_{60}$	11,5	13,4	1,9
$N_{30}P_{60}$	13,0	15,1	2,1
$N_{30}P_{60}K_{60}$	13,2	15,4	2,2
$N_{60}P_{60}$	14,0	15,3	1,3
$N_{30}P_{30}$	12,1	14,2	2,1
$N_{30}P_{90}$	13,6	15,7	2,1

**Обработка почвы.** Для получения высокого урожая сои на тяжелых по механическому составу почвах Приморья и Приамурья прежде всего требуется улучшить их физические свойства, создать глубокий и рыхлый корнеобитаемый слой. Это достигается своевременной и высококачественной обработкой почвы. При размещении сои по кукурузе на силос и зерновым культурам вслед за уборкой необходима глубокая зяблевая вспаш-

ка, а в Приморье — и предварительное лушение стерни.

На маломощных почвах вспашку лучше проводить плугами с почвоуглубителями. В этом случае пласт обрачивается на глубину пахотного слоя, а подпахотный горизонт взрыхляется еще глубже. Урожай сои на глубоко разрыхленных почвах значительно выше, чем на почвах, вспаханных обычным способом. В ДальНИИСХ при вспашке без углубления урожай семян сои составил 13,6 ц/га, а при вспашке с углублением и использованием навоза — 18,6 ц/га, или на 37,5% выше. Такое преимущество углубления пахотного слоя с одновременным внесением органических удобрений объясняется тем, что оно улучшает пищевой, водный и воздушный режим почвы. В 1962 г. в колхозе «Приамурье» Амурской области осенью провели дискование и глубокое рыхление почвы. На обработанных таким образом полях получили по 16,5 ц/га сои, а по зяби, оставленной на зиму в пластах, — 10,9 ц/га.

Работами В. В. Голубева на Амурской опытной станции доказано, что соя хорошо растет только на рыхлых почвах с объемным весом до 1,1—1,2 г/см<sup>3</sup>. При увеличении плотности почвы выше 1,27 г/см<sup>3</sup> замедляется рост растений, корневая система размещается у самой поверхности почвы, а отдельные корни выходят на дневную поверхность, уменьшается количество клубеньков. Все это отрицательно сказывается на урожае (табл. 25).

Таблица 25

Влияние способов обработки почвы на урожай сои

Осенняя обработка	Весенняя обработка	Урожай зерна (ц/га)
Вспашка на 20 см	Дискование 10 см	12,9
Вспашка на 20 см	Рыхление 18—20 см	13,6
Дискование 10 см	Рыхление 18—20 см	7,8
Дискование 10 см	Дискование 10 см	5,7

Замена отвальной вспашки дискованием, как известно, приводит к засорению полей, подавлению роста растений и резкому снижению урожая сои. Положительное действие глубокой обработки на урожай длится три-четыре года.

При глубокой вспашке корневая система сои располагается глубже, улучшаются водный и пищевой режим почвы. На Приморской опытной станции при углублении пахотного слоя с 15 до 22 см и внесении 40 т навоза урожай повысился с 14,1 до 17,1 ц/га, а при внесении 40 т навоза, 6 т извести и полного минерального удобрения из расчета 60 кг действующего вещества на гектар — с 14,3 до 19,6 ц/га. Углубление пахотного слоя без внесения удобрений снижало урожай с 12,9 до 10 ц/га. На глубоко вспаханной почве корни сои проникают на значительную глубину, растения меньше страдают от засухи и переувлажнения. Об этом свидетельствуют результаты наших опытов по определению глубины вспашки на размещение корневой системы сои (район г. Хабаровска), приведенные в табл. 26.

Таблица 26

Влияние глубины вспашки на размещение корневой системы сои

Глубина вспашки	Количество корней (%)	
	в слое 0—10 см	в слое 10—22 см
17 см	78,2	14,8
20 см.	70,3	23,6
25 см	63,0	30,7

Из таблицы видно, что при более глубокой вспашке количество корней в слое 10—22 см увеличилось вдвое.

Перемещение корневой массы сои по глубине подтверждается данными П. Т. Слутина (Приморский край, 1940 г.). При мелкой вспашке в слое 0—10 см находилось 93,4% корневой системы сои, а в слое 10—20 см — только 2,6%. При вспашке же на глубину 22 см в слое 0—10 см корневой массы было 68,6%, а в слое 10—20 см — 28%.

Более мощное развитие корневой системы улучшает использование соей питательных веществ и влаги почвы. В связи с этим на окультуренных почвах с глубоким пахотным слоем резко улучшается развитие не только корней, но и надземной вегетативной массы сои.

Поля на которых из-за переувлажнения в зиму остается стерня, в связи с чем весной они неравномерно подсыхают, следует осенью обработать луштыльниками или дисковыми боронами. Это позволит и лучше подготовить почву к посеву.

Во многих соесеющих районах Дальнего Востока поля, на которых осенью проводилась зяблевая вспашка, с наступлением весенних теплых дней быстро освобождаются от снега. На таких полях предпосевную обработку под сою нужно начинать с раннего весеннего боронования и в первую очередь — на возвышенных местах, где почву можно обрабатывать раньше. Боронование уменьшает испарение почвенной влаги и создает необходимые условия для прорастания семян сорняков. Последующая предпосевная обработка должна проводиться с расчетом уничтожения сорняков и создания благоприятных условий для прорастания семян сои.

Появляющиеся на дневной поверхности сорняки уничтожаются культивацией лапчатыми культиваторами. Удобрения вносят под вторую культивацию, которую проводят с одновременным боронованием. На сильно запыренных участках почву по мере оттаивания и подсыхания рыхлят плугами без отвалов, а затем пружинными культиваторами и боронованием вычесывают корневища.

Переувлажненную почву лучше перепахать плугами с отвалами. На переувлажняемых участках рано вспаханная зябь может сильно уплотняться. Такие участки за пять-семь дней до посева сои целесообразно перепахать безотвальными плугами, обработать дисковыми луштыльниками или зубowymi боронами и прикатать кольчатыми катками. Если же эти участки сильно засорены многолетними и особенно корневищными сорняками, перед посевом сои зябь следует перепахать плугами с почвоуглубителями. На остальных участках ее культивируют и боронят. Чтобы выровнять поверхность поля, культивацию и боронование проводят поперек направлению вспашки, а перед посевом прикатывают почву.

На сильно засоренных участках требуется двукратная культивация, причем вторую культивацию следует проводить при массовом появлении всходов сорняков

во второй половине мая. Все поверхностные культивации и другие предпосевные обработки необходимо сочетать с одновременным боронованием. Культивацию и боронование нужно проводить преимущественно поперек основной вспашки или по диагонали. Поля с рыхлой и глыбистой почвой в целях выравниванию поверхности пашни непосредственно перед посевом сои следует прикатывать кольчатыми катками.

Тщательная подготовка поля позволяет соблюдать прямолинейность рядков при широкорядном посеве сои. Во время междурядных обработок прямолинейность обеспечит высокую производительность агрегатов и предохранит растения сои от срезания культиваторами.

Практика показывает, что хорошая предпосевная обработка почвы обеспечивает и успешное использование комбайнов на уборке урожая, резко сокращает потери бобов.

**Подготовка семян.** Хорошие семена — одно из главных условий получения высокого урожая. Поэтому колхозы и совхозы в основных районах возделывания сои используют для посева районированные и приспособленные к местным условиям сорта.

Семена предварительно очищают от сорняков, дробленного зерна и посторонних примесей на зерноочистительных машинах, на которых устанавливают сита с прямоугольными или треугольными отверстиями, а в некоторых хозяйствах — на горках и змейках. Очищенное зерно проверяют на всхожесть. Семена с низкой всхожестью и слабой энергией непригодны для посева, так как дают изреженные всходы. Лучшие семена районированных сортов выделяют для семенных участков. С целью повышения урожайности семена перед посевом обрабатывают нитрагином, расходуя одну бутылку препарата на гектарную норму семян. Содержимое бутылки разводят на 3—4 л воды и этим раствором тщательно смачивают семена, перелопачивают их и рассыпают на брезенте или на специальной площадке в защищенном от солнца месте, так как солнечный свет сильно снижает жизнедеятельность бактерий.

В последние годы в Приморском и Хабаровском краях обнаружено заболевание сои фузариозом, бактериозом и аскохитозом, которые снижают полевую всхожесть на 10—15%. Для предупреждения этих болезней

сою до посева протравливают меркураном, гранозаном или ТМТД, расходуя по 3—4 кг препарата на тонну семян.

С целью предотвращения возникновения вирусных болезней семена калибруют и для посева используют крупную фракцию. Особенно это важно для семенных участков. Наиболее эффективно протравливание за 1—1,5 месяца до посева, а зерно с повышенной влажностью нужно протравливать за день до посева. Хорошие результаты дает обработка семян смесью гранозана и гексахлорана в соотношении 1 : 1. На 1 т семян расходуют 2—4 кг смеси. При этом снижается не только поражаемость всходов фузариозом и бактериозом, но и уменьшается поврежденность всходов соевой полосатой блошкой.

**Сроки посева.** В период прорастания семян и начального роста соя весьма чувствительна к колебаниям температуры почвы. Поэтому приступать к севу нужно, когда почва достаточно прогревается и минует угроза поздних весенних заморозков. Вторым важным условием, определяющим сроки сева сои, является время наступления ранних осенних заморозков. Многолетние метеорологические наблюдения показывают, что в отдельные годы ранние осенние заморозки бывают в сентябре. В такие годы июньские посевы районированных сортов сои не созревают, зерно получается неполноценным и урожай низкий. Все это говорит о том, что правильный выбор срока посева сои на Дальнем Востоке является одним из важнейших факторов влияющим на урожай этой ценной технической и кормовой культуры.

В Хабаровской зоне лучшим сроком посева, обеспечивающим полное созревание сои и наиболее высокий урожай, является вторая декада мая (табл. 27).

Из приведенных данных видно, что наиболее высокий урожай сои получен при посеве 18 мая — 16,3 ц (колебания 14,6—18,4 ц), при посеве 27 апреля он составил 7,2 и при посеве 17 июня — 6,7 ц с гектара. Иными словами, при посеве во вторую декаду мая урожай был в два раза выше, чем при посеве в апреле и июне. Низкие урожаи сои при апрельском посеве в Хабаровской зоне обусловлены неблагоприятным воднотепловым режимом пахотного слоя почвы. Наблюдения

Урожай семян сои при разных сроках посева  
(средний за три года)

Срок сева	Урожай семян сои		Вес 100С семян (г)
	ц/га	%	
27 апреля	7,2	47,3	172
8 мая	12,7	83,5	169
13 мая	15,4	100,0	168
18 мая	16,3	107,2	172
23 мая	14,9	96,3	171
28 мая	13,6	89,4	168
7 июня	9,4	61,7	160
17 июня	6,7	44,0	156

показали, что семена сои, посеянные в апреле, продолжительное время не прорастали и значительная часть их загнивала. Вследствие этого всходы получились изреженными и сильно зарастали сорняками. При июньских посевах из-за отсутствия дождей в отдельные годы семена долго лежат в сухой почве и прорастают только после наступления летних дождей. Кроме того, при июньском посеве урожай сои значительно снижался из-за незрелости семян до наступления осенних заморозков.

В Амурской области, по данным Амурской опытной станции, лучшим сроком посева сои является период с 10 по 20 мая. При посеве в первых числах мая урожай составил 10,5 ц/га, при посеве 10 мая — 14, при посеве 21 мая — 14,5, при посеве 12 мая — 12,9 и при посеве 1 июня — 8,4 ц/га.

В Приморском крае, как установлено исследованиями Приморской опытной станции, наиболее благоприятным сроком посева сои является период с 20 мая по 5 июня. При посеве 7 мая получили урожай 9,7 ц/га, 18 мая — 11,6, при посеве 6 июня — 10,9 ц и при посеве 26 июня — 6 ц/га.

Сроки сева сои зависят не только от температурного режима почвы, но и от количества осадков, влажности и аэрации почвы. Вот что, например, говорит по этому поводу К. К. Малыш: «При достаточном количестве атмосферных осадков в мае наивысший урожай дают по-

севы, проведенные в период 15—20 мая. При сильно выраженной засухе, наоборот, лучшие результаты дают раннемайские посевы, которые успевают использовать имеющийся в почве весенний запас влаги. При позднем же посеве семена попадают в сухую землю, долго не прорастают, всходы бывают изреженными и урожаем снижается». Это справедливо не только для Амурской области, где работал К. К. Малыш, но и для Хабаровской зоны а в отдельные годы — и для ряда районов Приморского края.

**Способы посева сои.** Способы посева и площади питания существенно влияют на величину урожая сои. В настоящее время на Дальнем Востоке применяются широкорядный однострочный и широкорядный двухстрочный (ленточный), а в порядке производственного опыта — широкополосный посев сои. Во всех случаях посев осуществляется широкозахватными или навесными тракторными сеялками прямолинейно, чтобы обеспечить механизированную обработку междурядий.

Опыт научных учреждений и практика совхозов и колхозов показывают, что широкорядные посевы лучше производить с междурядьями 60 см. При высоком мастерстве трактористов можно допускать широкорядные посевы навесными сеялками и с междурядьями 44,5 см. При разреженном размещении семян в рядках эффективны широкорядные двухстрочно-ленточные посевы.

На переувлажняемых почвах заслуживают внимание широкорядные гребневые посевы сои.

В наших опытах около Хабаровска двухстрочно-ленточный и широкорядный посев с междурядьями 45 см повысили урожай сои на 17—26% по сравнению с урожаем, полученным при широкорядном однострочном посеве с междурядьями 60 см, широкорядный гребневой посев — на 10%. На Амурской опытной станции при двухстрочном посеве получено 21,7 ц/га сои — на 2,1 ц/га выше, чем при однострочном широкорядном. На Приморской опытной станции (1958—1961 гг.) при широкорядном однострочном посеве с междурядьями 51 см урожай зерна составил 17,8 ц/га; почти такой же урожай — 17,6 ц/га получен и при широкорядном ленточном двухстрочном посеве (51×15 см). По данным А. Г. Воложенина, в основных земледельческих районах Приморского края наилучшие результаты получены при

посеве сои двухстрочном ленточным способом. Этот способ дает возможность равномерно разместить 400—500 тысяч растений на гектаре.

ДальНИИСХ рекомендует новый способ сои — широкополосный. В этом случае соя высевается сеялкой СУБ-48 с 12 переоборудованными и расставленными попарно сошниками полосами в 15—20 см при междурядьях 45—51 см. Для прохода колес трактора оставляют междурядья в 60 см. При междурядной обработке широкополосных посевов не оставляют защитных зон, благодаря этому обрабатываемая площадь значительно увеличивается. К тому же при культивации междурядий подрезаются только крайние растения, а основная масса сои в полосе не подрезывается. Поэтому обработку междурядий можно проводить на больших скоростях.

В настоящее время большинство колхозов и совхозов в Приморском крае и Амурской области сеют сою двухстрочно-ленточным и широкорядно-однострочным способами. При таком посеве не происходит загущение растений в рядках и для сои создается наилучший питательный, водный и световой режим.

При выборе того или иного способа посева сои необходимо учитывать климатические условия, рельеф местности, влажность и плодородие почвы и засоренность полей. На выровненных и больших массивах, кроме широкорядного двухстрочного, следует применять широкополосный посев сои.

В целях скорейшего освоения эффективных способов посева необходимо активизировать селекционную работу по созданию новых продуктивных сортов сои с более высоким прикреплением нижних бобов.

**Норма высева.** Норма высева имеет большое хозяйственное значение. От нее зависит густота размещения сои по площади, а значит и питание и рост растений. Все это исключительно важно для сои, которая в период своего роста нуждается в определенной площади питания и равномерном солнечном освещении.

Норма высева сои устанавливается в зависимости от качества семян, способа посева, а также от плодородия и влажности почвы. Лучшей считается норма в 450—500 тысяч всхожих семян, или 70—80 кг на гектар. При ленточном и широкополосном способе эта норма несколько увеличивается.

На основании опытов, проведенных в Амурской области и Хабаровском крае, рекомендуются следующие нормы высева семян сои (табл. 28).

Таблица 28

Норма высева семян  
(тысяч всхожих зерен на гектар)

Сорта	Ширина междурядий (см)		
	45	60	51 × 15 см и широкополосный посев
Амурская 41	450	400	450
Салют 216	500	450	500
Амурская 42	600	500	600
Хабаровская 4	600	500	600
Амурская 262	450	400	450
Амурская 57	450	400	450

По количеству всхожих семян подсчитывается весовая норма высева. Она обычно не превышает 80—100 кг/га. При чем на малоплодородных, засоренных почвах норма увеличивается, а на плодородных — уменьшается на 10—15%. Увеличивается норма высева также при ранних сроках сева. В Приморском крае на плодородных почвах необходимо высевать 400—500 тысяч, а на маломощных — 500—600 тысяч всхожих семян на гектар.

На сидерат и на зеленый корм сою высевают сплошным рядовым способом. В этом случае норма высева увеличивается до 700—800 тысяч всхожих семян на гектар. Норма высева кормовой мелкосемянной сои на семена — 50—60 кг всхожих семян на гектар.

Норма высева существенно влияет и на урожай зеленой массы соево-овсяной смеси. Например, на Дальневосточной опытной станции ВИР наибольший урожай получен, когда в смеси было две трети семян сои и одна треть семян овса.

Норму высева следует устанавливать с учетом обеспечения лучшей густоты стояния и эффективной площади питания растений сои. При оптимальной норме высева и нужном расстоянии между растениями в рядах создаются наилучшие условия питания, водный и световой режим для роста сои от всходов до созревания.

**Глубина заделки семян.** Глубина заделки семян сои зависит от механического состава почвы и ее влажности. На тяжелых глинистых почвах их надо заделывать мельче, на легких и суглинистых — глубже. При слишком глубокой заделке семена и всходы часто повреждаются грибными заболеваниями. Из глубоко заделываемых семян получают вытянутые растения. Кроме того при прорастании таких семян семядоли сои с большим трудом выходят на поверхность почвы, в сгибе колена ростка часто проявляется излом и жизнеспособность семядоли снижается. Установлено, что на тяжелых глинистых достаточно влажных почвах сою следует заделывать на глубину 4—5 см, на легких сухих — 5—6 см.

Для обеспечения равномерной глубины заделки семян на раме сеялки перед дисками и сошниками, идущими по следу тракторных колес и гусениц, нужно ставить две культиваторные лапы для рыхления уплотнившейся почвы.

Неравномерная глубина заделки семян наблюдается на невыровненных полях, где культивация и боронование проводились не поперек и не по диагонали, а вдоль вспашки. Чтобы заделать семена на одинаковую глубину, поле до посева нужно выровнять с помощью культивации, боронования и прикатывания.

**Уход за посевами.** Уход за посевами включает в себя мероприятия по борьбе с сорняками, рыхление почвы в междурядьях путем боронования и культивации, подкормки. Практикой доказано, что высокий урожай сои можно получить при условии проведения трех боронований и двух-трех междурядных обработок. На Амурской опытной станции без боронования урожай составил 15,6 ц/га, при однократном бороновании после всходов — 19, при двукратном бороновании до и после всходов — 20,1 ц/га. В ДальНИИСХ при широкорядном посеве сои с двумя междурядными обработками получено 12,3 ц/га зерна, с одной обработкой — 9,3, без обработки — 3,6 ц/га. На Приморской опытной станции на обработанном широкорядном псеве собрали 17 ц сои, а без обработок — только 7 ц/га.

До появления всходов сои через четыре-пять дней после посева поперек рядков проводится первое боронование сетчатыми, средними зубowymi или клавишны-

ми борнами. Его важно провести, когда семена сорняков проросли, но еще не вышли на поверхность. Во избежание изреживания посевов не рекомендуется проводить боронование в фазу образования семядолей.

При появлении на всходах сои настоящих (тройчатых) листьев проводят второе боронование поперек рядков, а вслед за ним — культивацию междурядий и еще одно поперечное боронование. Двукратное боронование уничтожает 80% сорняков, трехкратное — около 100%.

В настоящее время на Дальнем Востоке все процессы ухода за растениями сои осуществляются с помощью механизмов, без затраты ручного труда. На междурядной обработке применяются агрегаты из тракторных прицепных и навесных культиваторов. Все это позволяет возделывать сою на больших площадях.

**Уборка.** В основных соеяющих районах соя созревает во второй половине сентября — начале октября. Бобы на растениях располагаются на высоте 4—6 см от поверхности почвы, причем нижние бобы отличаются наибольшей маслячностью. По данным Приморской опытной станции, в зерне нижних бобов жира содержится 20,5% средних — 19,8, верхних только 17,9%. Непереоборудованный комбайн СКГ-3 срезает растения на высоте 10—12 см, при уборке вследствие этого теряется много ценных бобов. Чтобы уменьшить потери, сою убирают переоборудованными зерновыми гусеничными комбайнами на низком срезе при наступлении полной зрелости бобов (бобы при встряхивании гремят) по возможности в сжатые сроки.

Часто рекомендуют убирать сою поперек рядков. Это особенно важно при уборке широкорядных посевов в период избыточного увлажнения почвы. В этом случае меньше забивается режущий аппарат комбайна, так как он работает с перерывами и очищается от набившейся массы. В сухую погоду или по мерзлой почве скашивать сою лучше по длине рядков; в этом случае потери зерна сокращаются с 1,3 до 0,7 ц/га. Чтобы не повредить зерно сои, число оборотов барабана молотилки снижают до 500 в минуту. Соевая солома собирается и немедленно скирдует, чтобы сразу же очистить поле для вспашки зяби.

Поступающее от комбайнов зерно очищают от битого, удаляют из него семена дурнишника и другие при-

меси и хранят при влажности 14%. Очистку зерна необходимо закончить до наступления сильных заморозков, так как при температуре минус 25—30° оно сильно дробится.

Из-за позднего созревания сои уборку ее заканчивают глубокой осенью и не успевают вспахать поля на зябь. Поэтому наряду с выведением скороспелых сортов важно разработать агротехнические способы, являющиеся факторами созревания зерна. Одним из таких приемов является десикация сои. В опытах ДальНИИСХ наиболее эффективным десикантом показал себя 1—2% раствор хлората магния: он вызывает подсыхание растений на корню и на 12—15 дней ускоряет созревание зерна.

На Дальнем Востоке наилучшим способом уборки сои является комбайновая уборка. Она позволяет сократить сроки, уменьшить затраты человеческого труда и свести до минимума потери семян сои. Для этой цели следует использовать комбайны с приспособлением для низкого среза растений и обмолачивания семян сои без дробления, разработанными сотрудниками отдела механизации ДальНИИСХ и другими дальневосточными механизаторами. Эти приспособления целесообразно применять также в Сибири, Казахстане и других восточных районах СССР.

### Выращивание сои на корм скоту

Зеленая масса и сено сои являются ценным кормом для животных. Для кормовых целей лучше высевать кормовую сою. Выращивать ее как в чистом виде, так и в смеси с однолетними культурами.

Кормовая соя имеет тонкий хорошо облиственный стебель, слабо поражается болезнями и вредителями, не полегает при избыточном увлажнении почвы, дает высокий урожай сравнительно мелких семян и может быстро размножаться.

Кормовую сою в чистом виде выращивают в первую очередь для получения белкового сена и сенной муки. Для этого ее лучше скашивать во время образования бобов. На Дальнем Востоке кормовая соя дает наиболее питательную зеленую массу (табл. 29).

Кормовая соя дает высокие урожаи зеленой массы. В трехлетних опытах Тамбовского сортоучастка средний

Содержание питательных веществ в зеленой массе  
(г на 1 кг)

Культуры	Перевари- мый белок	Кормовые единицы	Кальций	Фосфор	Каротин (мг)
Соя кормовая	26	0,21	1,32	0,23	80
Вика	24	0,16	2,06	0,71	58
Суданка	12	0,17	1,72	0,57	74
Травы естественных лугов	14	0,13	1,23	0,59	72

урожай сена составил: кормовой сои — 42,1, вики — только 15,3 ц/га. В Приамурье и Приморье вика дает низкий урожай семян — 2—8 ц/га и может конкурировать с кормовой соей только в северных районах, где соя не вызревает.

Зеленая масса кормовой сои в отличие от дикорастущих трав не теряет питательной ценности после цветения. Листья у нее сохраняются при созревании семян, а у зерновой сои они опадают.

Основные приемы агротехники кормовой сои те же, что и зерновой. Важно не запоздать с ее посевом. В ДальНИИСХ наиболее высокий урожай получен при посеве в первой декаде июня. В Амурской области, по данным Тамбовского сортоучастка, при посеве кормовой сои во второй декаде мая урожай зеленой массы на 30% выше, чем при посеве в первой декаде июня. На семена сою высевают широкорядным способом, на сено и силос — сплошным рядовым. Норма высева при посеве на семена — 60 кг/га, при посеве на сено — 100 кг/га. На сено кормовую сою можно убирать продолжительное время — от цветения до полной спелости.

Иногда на кормовые цели используют зерновую сою, которая дает высокий урожай зеленой массы, но имеет более грубые стебли и листья, чем кормовая.

Широкое распространение на Дальнем Востоке получили совместные посевы сои с овсом, пайзой, чумизой, суданкой, магаром.

Соево-овсяная смесь. В местных условиях соево-овсяные смеси высеваются в конце июня—начале июля.

Однако в годы сильного переувлажнения, как свидетельствуют данные Амурской опытной станции, поздние посевы оказываются малоурожайными. При ранних посевах растения подвергаются действию избыточного увлажнения стадийно более старыми и меньше вымокают (табл. 30).

Таблица 30

Влияние срока посева на урожай соево-овсяной смеси  
(урожай — в ц/га)

Сроки посева	Годы обычной увлажненности	Годы избыточного увлажнения
5 июня	20,1	29,3
5 июля	31,7	20,7

Урожай соево-овсяной смеси зависит от сорта кормовой сои. На Вяземском сортоучастке соя Амурская бурая 57 в смеси с овсом дала 159,6 ц/га сена, а Амурская черная 116 — только 149 ц/га. На сортоучастках Амурской области наиболее урожайной оказалась смесь овса с кормовой соей Амурская бурая 57.

Обработка почвы под соево-овсяную смесь такая же, как и под сою. Как показали исследования Амурской опытной станции, при углублении пахотного слоя урожай соево-овсяной смеси значительно повышается.

На урожай зеленой массы смеси оказывают влияние и норма высева семян. На Дальневосточной опытной станции ВИР наибольший урожай получен, когда в смеси было две трети семян сои и одна треть семян овса.

**Соево-пайзовая смесь.** Для получения питательного сена на гектар высевают 70—80 кг сои и 10 кг пайзы. Посев производят отдельно: вначале высевают сою, а затем — пайзу.

**Соево-чумизовая смесь.** На Дальневосточной опытной станции ВИР при высеве смеси, состоящей из 1/2—1/3 семян сои и 1/2—2/3 семян чумизы, урожай зеленой массы был выше, чем при посеве смеси из 2/3 семян сои и 1/3 семян чумизы.

**Соево-суданковая смесь.** На гектар следует высевать 12 кг семян суданки и 50 кг сои. Из удобрений под эту смесь особенно эффективны азотные. В опытах Благове-

шенского сельскохозяйственного института без азота урожай зеленой массы составил 115,1, а при внесении азотного удобрения в дозе N60 он повысился до 200,3 ц/га.

**Соево-магаровая смесь.** На гектар высевают 10—12 кг семян магара и 60 кг кормовой сои.

### **Особенности агротехники сои в Сибири**

В Сибири необходимо выращивать раннеспелые сорта сои. Позднеспелые сорта Приморская 529, Высокоствельная 2 и другие до наступления ранних заморозков здесь не вызревают. Но и раннеспелые сорта Хабаровская 4, Желтая и ряд других недостаточно устойчивы к поздневесенним и раннеосенним заморозкам, повреждаются заморозками всходы весной, при появлении первого тройчатого листа. Поэтому сою в Сибири нужно сеять в хорошо прогретую почву и после того, как минует опасность возврата весенних заморозков.

Осенние заморозки могут погубить сою в период налива семян. Особенно опасны раннеосенние заморозки для позднеспелых сортов, которые цветут во второй половине августа—сентябре и до наступления осенних заморозков не созревают. Для раннеспелых сортов осенние заморозки менее опасны. Объясняется это тем, что в Сибири налив и созревание семян раннеспелых сортов сои происходят обычно в конце июля—августе, когда осенних заморозков еще не наблюдается.

Важным условием успешного выращивания раннеспелых сортов и получения высоких урожаев сои в Сибири является наличие достаточного количества влаги в период от всходов до начала бутонизации растений. В период же цветения и плодообразования здесь обычно выпадают осадки, что обеспечивает хороший урожай и созревание зерна раннеспелых сортов сои до наступления осенних заморозков.

В целях обеспечения посевов достаточным количеством влаги раннеспелые сорта сои нужно выращивать по зяби.

**Место сои в севообороте.** Опыты с посевами сои по различным предшественникам показали, что ее как бобовую и пропашную культуру в севооборотах целесо-

образно чередовать с яровой пшеницей. В Омской области она является хорошим предшественником для яровой пшеницы. В 1950 г. на опытном поле ОмСХИ при посеве яровой пшеницы после сои ее урожай составил 37,7 ц/га, в 1951 г. — 15,2 ц, в 1952 г. (засушливом) — 9,4 ц/га. В 1953 г. в ОмСХИ был проведен опытный посев раннеспелых сортов сои по разным предшественникам (табл. 31).

Таблица 31

Зависимость урожая семян раннеспелых сортов сои от предшественников

Предшественники	Урожай семян (ц/га)	
	Амурская 42	Хабаровская 4
Чистый пар	14,5	13,1
Яровая пшеница после чистого пара	13,2	12,3
Яровая пшеница по обороту пласта из-под многолетних трав	13,0	12,8
Яровая пшеница 3-й культурой после чистого пара	8,1	7,2

Наиболее высокий урожай получен после чистого пара; хороший урожай был также после яровой пшеницы, посеянной по чистому пару и по обороту пласта из-под многолетних трав.

Пониженный урожай сои — 7,2—8,1 ц/га — получен на поле, где соя высевалась четвертой культурой после пара, однако и здесь на участке со снегозадержанием собрали по 10,7 ц семян с гектара.

Как следует из приведенных данных, сою в Сибири целесообразно чередовать с яровой пшеницей и высевать ее второй культурой после чистого пара или по обороту пласта из-под многолетних трав.

**Обработка почвы и снегозадержание.** Своевременная и тщательная обработка почвы является одним из важных условий получения высокого урожая сои в Сибири. Под нее надо отводить поля, где не проявляется ветровая эрозия почвы.

Соя требует глубокой вспашки зяби плугами с отвалами. После уборки пшеницы желательно провести предварительное лущение стерни. Вспашка под сою

должна производиться на глубину 22—25 см, а на почвах с меньшим пахотным горизонтом — на полную глубину. Перед замерзанием почвы на вспаханном поле необходимо сделать лунки. Это будет способствовать равномерному впитыванию влаги в почву по всему полю во время таяния снега весной.

В течение зимы на полях, отведенных под сою, нужно провести два-три снегозадержания. Этот прием весьма эффективен при выращивании сои в лесостепной зоне Западной Сибири. Об этом убедительно свидетельствуют данные, полученные Т. М. Лазаревым на опытном поле ОмСХИ при выращивании раннеспелого сорта сои Безенчукская (табл. 32).

Таблица 32

**Влияние снегозадержания на урожай семян сои**

Способ посева	Срок посева	Урожай семян по удобренному фону (ц/га)		
		со снегозадержанием	без снегозадержания	прибавка урожая от снегозадержания
Сплошной рядовой	14 мая	9,5	3,1	6,4
	24 мая	7,2	2,8	4,4
Широкорядный	14 мая	15,9	4,6	11,3
	24 мая	13,8	2,0	11,3

Такие же результаты получены и при выращивании раннеспелых сортов Дальневосточная 370 и Амурская 42 (табл. 33).

Таблица 33

**Урожай семян раннеспелых сортов сои на опытном поле ОмСХИ**

Сорта	Годы	Урожай семян (ц/га)		
		со снегозадержанием	без снегозадержания	прибавка
Дальневосточная 370	1950	30,0	28,3	1,7
	1953	14,0	11,0	3,0
Амурская 42	1950	27,2	26,3	0,9
	1953	15,0	13,2	2,8

Из данных сравнительного учета урожая видно, что во влажном 1950 г. эффект от снегозадержания был небольшой, а в умеренно влажном 1953 г. оно повысило урожай на 2,8—3 ц/га. Особенно значительная прибавка от снегозадержания получена в засушливом 1952 г.: урожай семян сои на поле, где проводилось снегозадержание, был в два-три раза выше, чем на поле, где оно не проводилось.

В Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства на участках со снегозадержанием урожай сои был на 25—30% выше, чем на участках без снегозадержания.

В Сибири наиболее эффективно снегозадержание, проведенное тракторными снегопахами подпахивающего типа, с зигзагообразным или квадратным расположением снежных валиков. Очень важно весной принять меры к тому чтобы талые воды не стекали с полей, а полностью впитывались в почву. Как уже указывалось, для этого осенью делают специальные лунки.

Весеннюю предпосевную обработку нужно начинать с раннего весеннего боронования. Оно предохраняет почвенную влагу от испарения, а также способствует прогреванию почвы и ускоряет прорастание семян сорняков. С целью уничтожения сорняков до посева сои проводят две культивации поля. Первая поверхностная культивация разрыхляет уплотнившуюся за зиму почву уничтожает появившиеся сорняки и способствует прорастанию еще оставшихся в почве их семян. Вторую культивацию проводят на глубину заделки семян сои перед самым ее посевом. Повторной культивацией уничтожаются вновь проросшие сорняки и создаются лучшие условия для заделки семян сои на нужную глубину.

Перед посевом или после посева сои необходимо прокатать почву кольчатыми катками.

**Удобрение.** Необходимым условием повышения урожайности сои является внесение органических и минеральных удобрений. Навоз лучше применять под предшествующую культуру; непосредственно под сою его следует вносить только в перепревшем состоянии (перегной) из расчета 15—20 т на гектар перед весенней культивацией. Положительно влияют на сою печная зола и птичий помет. Последний вносят в качестве подкормки по 2—5 ц на гектар.

От минеральных удобрений в Омской области наилучший эффект получается при совместном использовании фосфора и азота, наибольшую же прибавку урожая обеспечивают органо-минеральные удобрения (табл. 34).

Таблица 34

Влияние удобрений на урожай семян сои сорта Амурская 42 в Омской области

Варианты опыта	Урожай семян (ц/га)			Среднее	
	1950 г.	1951 г.	1952 г.	ц/га	%
Контроль (без удобрений)	17,0	13,2	8,3	12,8	100
P <sub>60</sub>	21,0	14,7	9,5	15,1	110
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	22,3	15,8	9,8	15,9	124
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	27,0	18,6	11,2	18,9	140
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	28,2	21,2	11,7	20,4	159
Перегной 20 т	27,5	16,2	10,4	18,0	141
Перегной 20 т + P <sub>60</sub>	28,7	21,6	11,6	20,6	160
Перегной 10 т + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	30,1	22,3	12,4	21,6	170

Самый высокий урожай семян сои получен во влажном 1950 г. В засушливом 1952 г. он был в 2—3 раза ниже. Из этого следует, что применение минеральных и органических удобрений под сою в районах недостаточного увлажнения надо сочетать со снегозадержанием, а органические удобрения (навоз и перегной) вносить в черном пару.

Минеральные удобрения вносятся из расчета: суперфосфата — 2 ц, аммиачной селитры — 1 ц и калийной соли — 1 ц на гектар. Гранулированные удобрения целесообразно вносить в междурядья сбоку рядка в количестве: аммиачной селитры — 50 кг, суперфосфата — 100 кг на гектар. Удобрения заделываются глубже семян на 3—4 см; располагают их на расстоянии 5—7 см от рядка.

В черноземных районах Западной Сибири, где раньше сою не выращивали и, следовательно, в почве нет клубеньковых бактерий, необходимо применять нитрагин (им обрабатывают семена перед посевом). Он повышает урожай семян и обогащает почву азотом (табл. 35).

Как видно из таблицы, нитрагин повысил урожай

Влияние нитрагина на урожай семян сои

Варианты опыта	Амурская 42		Д-370	
	ц/га	%	ц/га	%
Контроль (без удобрений)	8,3	100	7,4	100
P <sub>60</sub>	9,5	114	8,5	119
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	9,8	118	8,9	120
Нитрагин	9,6	116	8,7	117
Нитрагин + P <sub>60</sub>	10,5	127	10,2	138
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	11,2	135	10,9	147

семян сои на 17%, а в сочетании с суперфосфатом — на 38%. Проверка показала, что почти на всех растениях сои количество клубеньков увеличилось. Ряд авторов указывает, что наиболее сильно действие нитрагина проявляется на почвах с достаточным увлажнением.

**Сроки посева.** Посев сои должен быть проведен в самые сжатые сроки. Приступать к нему следует тогда, когда температура почвы на глубине 6—8 см достигнет 10—15°. В Западной Сибири такая температура наблюдается во второй декаде мая. Поэтому лучше всего высевать сою с 10 по 25 мая. При посеве в более ранние сроки — в конце апреля—начале мая — семена долго лежат в почве и загнивают. Соя посеянная после 25 мая, попадает под ранние осенние заморозки, не успевает созреть и дает низкий урожай (табл. 36).

При июньском посеве урожай сои был низкий, а семена очень мелкие (табл. 37).

Из таблицы видно, что наибольший абсолютный вес и урожай семян у среднеспелых сортов Амурская 42 и Салют был при посеве до 15 мая; при более позднем посеве — 25—30 мая и 5 июня — урожай и размер семян снизились. У скороспелого сорта Д-370 наиболее высокий урожай семян отмечен при посеве с 5 по 20 мая; при посеве 25—30 мая урожай и абсолютный вес семян оказался значительно ниже. Снижение урожая при посевах сои в период с 25 по 5 июня объясняется тем, что 4 сентября был заморозок с температурой —4,5°, который погубил листву и бобики с неналившимися семенами. Химический анализ семян показал, что в недозревших семенах позднего посева только 10—14% жи-

Таблица 36

Влияние сроков посева сои на развитие растений  
и урожай в Омской области

Показатели	Годы	Сроки сева				
		5/V	15/V	25/V	5/VI	25/VI
Средняя высота растений, см	1949	47	42	45	44	43
	1950	83	82	82	87	80
Высота прикрепления нижнего боба, см	1949	13,4	13,2	14,5	14,1	13,0
	1950	13,0	11,0	15,0	15,0	16,0
Абсолютный вес 1000 семян, г	1949	135	137	85	82	70
	1950	149	150	144	126	110
Урожай семян, ц/га	1949	9,1	9,5	7,3	6,7	5,1
	1950	29,4	27,1	22,7	21,0	17,6
Средний урожай семян за 2 года	ц/га	19,2	18,3	15,0	13,8	11,3
	%	104,9	100	81,9	75,4	61,7

Таблица 37

Влияние сроков посева сои на урожай  
и абсолютный вес семян (данные 1951 г.)

Сроки посева	Д-370		Амурская 42		Салют	
	урожай семян (ц/га)	вес 1000 семян (г)	урожай семян (ц/га)	вес 1000 семян (г)	урожай семян (ц/га)	вес 1000 семян (г)
25/IV	13,2	133	18,2	135	16,0	140
5/V	16,6	135	17,4	140	17,4	140
15/V	18,6	143	16,0	136	16,6	135
20/V	18,2	140	13,2	123	14,2	120
25/V	15,8	135	10,2	120	11,2	115
30/V	12,4	133	8,8	103	6,2	105
5/VI	2,2	110	0,5	60	1,2	60

ра, а в семенах урожая раннего посева (5—15 мая) — 19—21%.

Таким образом, на основании результатов изучения влияния сроков посева на урожай сои можно заключить, что в условиях Омска наилучшим сроком сева является период с 5 по 20 мая.

Важными факторами определяющими сроки сева сои, являются, наряду с температурой, количество осадков и влажность почвы.

При отсутствии дождей во второй половине мая — первой половине июня лучшие результаты получаются от посева сои в первой половине мая. Если в почве достаточно влаги, всходы появляются своевременно и дружно. Высеянные же в третьей декаде мая семена не прорастают до июньских дождей, посевы попадают под ранние осенние заморозки; резко снижается урожай и посевные качества семян.

Для получения своевременных всходов на черноземной почве семена следует высевать на глубину 5—7 см. Обусловлено это тем, что верхний слой пашни толщиной 3—4 см быстро иссушивается, заделанные на эту глубину семена могут оказаться в просохшем слое и лежать, не прорастая, до выпадения летних дождей. Такое явление наблюдалось в 1952 г., когда соя, посеянная на глубину 3—4 см, дала всходы только после сильного дождя в начале июля, т. е. почти на полтора месяца позднее, чем появились всходы на тех участках, где семена были заделаны на глубину 5—7 см. Определение влажности почвы показало, что в пятой декаде мая на глубине 5—7 см влажность была 16—17%, а на глубине 3—4 см — 8—10%. Вследствие недостатка влаги всходы сои при мелкой заделке семян были недружные и изреженные.

К определению сроков посева следует подходить дифференцированно не только в пределах различных районов, но и различных полей.

**Способы посева сои.** Способ посева в условиях Сибири также оказывает существенное влияние на урожай. Для выявления наилучших способов посева и густоты стояния, на опытном поле ОмСХИ в 1949—1952 гг. проводились специальные исследования. Результаты опыта сведены в табл. 38.

Наиболее эффективным оказался широкорядно-однострочный посев. Двухстрочно-ленточный и сплошной посев дал высокий урожай во влажном 1950 г., а в засушливом 1952 г. — очень низкий.

В Сибири следует высевать 300—400 тысяч всхожих семян сои на гектар; расстояние между растениями в рядах при однострочном широкорядном посеве — 5—7,5 см, а в засушливые годы — даже 10 см; в этом случае нужно высевать 220—250 тысяч семян на гектар. В весовом выражении норма высева составляет 50—

Таблица 38

## Влияние способов посева на урожай сои

Способ посева	Урожай семян (ц/га)				среднее за 4 года
	1949 г.	1950 г.	1951 г.	1952 г.	
Широкорядный однострочный посев с междурядьями 60 см					
Широкорядный однострочный с междурядьями 45 см	12,5	27,3	21,7	8,3	17,5
Двухстрочный ленточный с междурядьями 45 см и с шириной между рядками в ленте 15 см	14,6	28,2	19,1	9,0	17,7
Сплошной рядовой посев с шириной между рядками 15 см	3,1	30,0	10	4,4	11,9
	3,0	22,0	8,4	2,7	9,0

60 кг на гектар при однострочном посеве, при ленточном — 80 кг.

В порядке производственного опыта в Сибири следует испытать широкорядно-полосный способ посева сои. При таком посеве можно проводить два-три боронования поперек рядков, а также рыхление междурядий на повышенных скоростях трактора.

Уход за посевами. В течение двух лет — в 1949—1950 гг. — на опытном поле ОмСХИ мы изучали влияние междурядных обработок на урожай сои. 1949 г. был засушливым, 1950 г. — влажным. Полученные результаты показаны в табл. 39.

Таблица 39

## Эффективность междурядных обработок посевов сои

Варианты опыта	Урожай семян сои			
	1949 г.		1950 г.	
	ц/га	%	ц/га	%
Две междурядные обработки	8,3	100	28,6	100
Три междурядные обработки	14,8	178	29,1	102

Как видно из таблицы, во влажном году третья обработка повысила урожай всего лишь на 2%, а в засушливом — на 78%. На этом основании в засушливом 1957 г. на опытном поле ОмСХИ провели четыре междурядные обработки. При трех обработках урожай семян составил 9,3 ц, а при четырех — 10,7 ц с гектара (прибавка — 1,4 ц/га). Таким образом, в годы с недостаточным увлажнением эффект получается при трех-четыре междурядных обработках, а в годы с достаточным увлажнением — при двух-трех.

При проведении междурядных обработок, кроме увлажнения почвы, надо учитывать и засоренность посева. Например, в засушливом 1949 г. на участках без междурядных обработок соя погибла от недостатка влаги, вызванного тем, что сорняки иссушили почву и усугубили засуху. На смежной же делянке с тремя обработками, где были своевременно уничтожены сорняки, соя росла превосходно и дала по 14,8 ц зерна с гектара. Все это говорит о том, что междурядную обработку следует начинать своевременно и проводить ее с учетом метеорологических условий, степени уплотнения почвы и засоренности посевов. Первая поверхностная обработка посевов сои заключается в бороновании, которое проводится до прорастания семян или после появления всходов при образовании тройчатых листьев.

В Западной Сибири к первой междурядной обработке сои следует приступать сразу после образования у растений тройчатых листьев, а вторую и третью проводить через 6—8 дней после предыдущей; закончить обработки нужно до начала цветения сои.

В 1952 засушливом году во время ухода за посевами на опытном поле ОмСХИ определялось влияние полива на урожай семян сои. Высевалось два сорта — Амурская 42 и Дальневосточная 370. В течение вегетации проведено три полива бороздковым способом. Норма воды на полив устанавливалась из расчета 400 кубометров на гектар. Результаты опыта сведены в табл. 40.

Как следует из приведенных данных, различные сорта по-разному реагируют на полив. Урожай сорта Дальневосточная 370 при трех поливах по сравнению с контролем был в два с лишним раза выше, а сорта Амурская 42 — почти такой же, прибавка составила всего 13%. Объясняется это тем, что сорт Амурская 42 при

Таблица 40

## Влияние полива и удобрений на высоту растений и урожай сои

Вариант опыта	Амурская 42			Д-370		
	высота растений см	Урожай семян		высота растений см	Урожай семян	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль (без удобрений и без полива)	66	8,1	100,0	49	7,5	100
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> кг д.н. на 1 га	65	16,4	128,4	52	9,3	124
3 полива по 400 куб. м воды на 1 га	108	9,2	113,6	73	18,4	245
3 полива + N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> кг д.н. на 1 га	107	11,4	140,7	78	22,5	300

поливе сильно увеличил вегетативную массу: высота растений была 108 и более сантиметров, а бобов образовалось меньше. Значительная прибавка урожая семян сорта Д-370 получена при сочетании полива с внесением удобрения. В этом случае прибавка составила 4,1 ц/га по сравнению с вариантом «полив без удобрений». По отношению к контролю урожай семян сои сорта Д-370 в варианте «полив + удобрения» был выше на 200%.

Неодинаковая реакция на полив сортов (Амурская 42 и Д-370) подтверждается также данными испытания высланных нами четырех сортов сои на Хакасской опытной станции орошаемого земледелия (табл. 41).

Таблица 41

## Высота растений и урожай сои в условиях орошения

Сорта	Средняя высота растений (см)	Вес 1000 семян (г)	Урожай семян (ц/га)
Амурская 42	100	123,8	15,4
Дальневосточная 370	75,5	138,4	24,5
Хабаровская 4	75,7	166,0	28,5
Рекорд северный	56,0	154,0	25,4

Сорт Амурская 42 на поливе имел наибольшую высоту растений и наименьший урожай семян. Это еще

раз подтверждает, что у этого сорта при поливе сильно разрастается вегетативная масса, а количество бобов уменьшается. У сортов же Дальневосточная 370, Хабаровская 4 и Рекорд северный вегетативная масса на поливе разрастается нормально, при этом образуется много бобов и семена получаются крупные. Благодаря этому урожай названных сортов на поливе по сравнению с урожаем сорта Амурская 42 выше, но по урожаю зеленой массы Амурская 42 при выращивании на поливе значительно превосходит сорт Хабаровская 4.

Все это свидетельствует о том, что влагонакопление в почве за счет снегозадержания и поливы во время вегетации раннеспелых сортов повышают продуктивность сои в Сибири.

В заключение следует отметить, что все работы по уходу за посевами сои должны заканчиваться до начала ее цветения. В каждом отдельном случае надо предусмотреть сроки и количество междурядных обработок; на орошаемых участках их нужно сочетать с поливом. Это требуется для того, чтобы почва после полива была своевременно разрыхлена.

При современном уровне механизации все работы по возделыванию сои (посев, уход за растениями и уборка урожая) в Сибири, как и на Дальнем Востоке, могут осуществляться с применением соответствующих машин, без затраты большого количества труда. Нужно только соблюдать прямолинейный посев, междурядную обработку проводить навесными культиваторами, а уборку — переоборудованными комбайнами, установленными на низкий срез растений. Все это позволит расширить посевы сои в Сибири.

## **ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ СОИ В КАЗАХСТАНЕ**

В настоящее время соя в Казахстане возделывается в порядке производственного испытания. Практика сое-сеющих хозяйств и результаты опытов научно-исследовательских учреждений показывают, что для получения здесь высоких урожаев сои необходимо выполнять комплекс агротехнических мероприятий. В него входят: правильное размещение сои в севообороте, высококачественная обработка почвы, внесение удобрений, свое-

временный прямолинейный широкорядный или двухстрочно-ленточный посев, тщательная обработка междурядий при уходе за посевами, комбайновая уборка в сжатые сроки.

**Место сои в севообороте.** Соя размещается в пропашном поле севооборота. На прямолинейных широкорядных посевах сорняки уничтожаются путем механизированной междурядной обработки. Кроме того, образуя обильную листву, соя затеняет почву и не дает прорастать сорнякам, поэтому поле после нее остается чистым. Соя обогащает почву азотом, что делает ее хорошим предшественником для полевых культур. По данным научно-исследовательских учреждений неорошаемой зоны республики, после сои можно вырастить стопудовый урожай пшеницы, высокие урожаи ячменя и других культур.

В орошаемой зоне соя является хорошим предшественником для риса, озимой пшеницы и овощных культур, однако при размещении ее в севообороте следует помнить, что она в свою очередь тоже нуждается в хороших предшественниках. Например, в районах достаточного увлажнения Северного и Восточного Казахстана при выращивании сои на семена ее следует размещать после яровой пшеницы, посеянной по хорошему предшественнику. Хорошо удается она на черноземных и темно-каштановых почвах. В неорошаемых степных районах наиболее высокий урожай зерна сои получают на полях, где применялось снегозадержание.

На поливных землях сою следует сеять после технических и овощных культур либо после кукурузы, риса и озимой пшеницы. На солонцеватых почвах она растет плохо. Однако с помощью осенне-зимнего промывного и весеннего влагозарядкового поливов засоленность почв можно уменьшить и создать благоприятные для прорастания сои условия.

На зеленую массу сою можно выращивать в занятом пару. Ее лучше размещать на смежных с кукурузой полях, а для получения высокобелкового силоса — высевать вместе с кукурузой.

В рисовом севообороте сою можно использовать на сидеральное (зеленое) удобрение. В этом случае чередование культур будет следующим: рис; рис; рис; соя на зерно; соя на сидеральное удобрение.

В севооборотах сою следует размещать с таким расчетом, чтобы не только она дала высокий урожай, но идущие за ней культуры — пшеница, рис, кукуруза, сахарная свекла или овощные культуры.

**Удобрение.** Ценное качество сои — повышать плодородие почвы в системе севооборота — можно использовать еще эффективнее, если выращивать ее на полях, удобренных органо-минеральной смесью, значительно увеличивающий урожай зерна и зеленой массы сои и обеспечивающей органическими веществами ее микрофлору. В наших опытах на экспериментальном участке «Аксай» Алма-Атинской области при четырех поливах с применением полного минерального удобрения урожай кормовой массы составил 418 ц, а семян — 28,5 ц/га. В пропашном севообороте на орошаемых полях, удобренных органо-минеральной смесью, урожай сои может быть еще выше. На участке, хорошо удобренном навозным перегноем в сочетании с минеральными удобрениями, при оптимальном количестве поливов высота растений сои новых перспективных сортов Пирамидальная и Высокостебельная 2 достигала 150—180 и более сантиметров.

Опыты по выращиванию сои на орошаемых участках показали эффективность также фосфорно-азотных минеральных удобрений.

Влияние удобрений на урожай сои мы изучали по следующей схеме: контроль (без удобрений); фосфор; азот; калий; фосфор + калий; азот + калий; азот + калий + фосфор. Удобрения вносились в форме аммиачной селитры, суперфосфата и калийной соли из расчета: фосфорные — 60 кг, азотные и калийные — 45 кг на гектар. Результаты опыта (в среднем за три года) приведены в табл. 42).

Из таблицы видно, что в условиях орошения наивысший урожай сои получен при внесении полного минерального удобрения. Высокий урожай обеспечивает применение азотных и калийных и совместное внесение азотных и фосфорных удобрений. Калийные удобрения существенного влияния на урожай семян не оказали. При внесении азотно-калийных удобрений урожай был ниже, чем при использовании фосфорных. При внесении одного азота и азота в сочетании с калием высокорослые сорта сои развили мощную вегетативную массу, но

## Влияние минеральных удобрений на урожай семян сои

Варианты опыта	Пирамидальная		Высокостебельн. 2	
	ц/га	%	ц/га	%
Контроль (без удобрений)	19,0	100,0	19,4	100,0
P <sub>60</sub>	21,8	114,7	22,4	115,5
N <sub>45</sub>	20,9	110,0	21,9	112,7
K <sub>45</sub>	19,4	102,2	19,9	102,5
P <sub>60</sub> N <sub>45</sub>	24,5	128,9	24,6	126,8
P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	23,9	126,0	23,1	119,0
N <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	21,9	115,3	22,3	114,9
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	27,4	144,2	27,6	142,2

образовали меньше бобов, вследствие чего снизился урожай.

По данным трехлетних опытов З. П. Цой, на неорошаемых участках Восточно-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции азотно-фосфорные удобрения повысили урожай сорта сои Хабаровская 4 в среднем на 4,2 ц/га, а полное минеральное удобрение — на 6,8 ц/га.

Значительная прибавка урожая зерна (5 ц/га) получена при внесении навозного перегноя, причем в смеси с гранулированным суперфосфатом он оказался более эффективным. Лучшие результаты дало рядковое внесение перегноя на расстоянии 2—3 см от рядка несколько глубже семян.

Органические удобрения, в частности перегной, оказывают положительное влияние как на урожай зеленой массы, так и на урожай зерна. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы, максимальный урожай зерна сои (22 ц/га) собран на участке, где применялась смесь перегноя с суперфосфатом. Аналогичные результаты получены в опытах Казахского научно-исследовательского института земледелия (табл. 43).

Как следует из приведенных данных, кроме органических и минеральных удобрений на урожай сои значительно влияют и микроудобрения, в частности молибден. При намачивании семян в 0,05% растворе и молибденовокислого аммония число клубеньков на корнях

Таблица 43

**Влияние удобрений на урожай сои  
(сорт Пирамидальная, 1964 г.)**

Варианты опыта	Урожай			
	зеленой массы		зерна	
	ц/га	%	ц/га	%
Контроль (без удобрений)	133,0	100,0	14,4	100,0
P <sub>60</sub>	150,0	112,8	16,4	113,9
N <sub>45</sub>	139,8	105,1	14,2	98,6
P <sub>60</sub> N <sub>45</sub>	146,8	110,4	15,7	109,0
P <sub>60</sub> N <sub>45</sub> K <sub>30</sub>	141,7	106,5	15,4	107,0
Перегноя 5 т на 1 га	151,3	113,7	16,7	116,0
Молибден	141,0	106,0	16,4	114,0

растений в четыре раза больше, чем при внесении суперфосфата, а в три раза больше, чем при внесении перегноя.

В Алма-Атинской области и других районах Казахстана, где соя раньше не возделывалась, так же как и в Сибири, следует широко применять нитрагин. Обработка семян сои нитрагином повышает урожай зерна в среднем на 1,5—2 ц/га, а в сочетании с фосфорными минеральными удобрениями — на 4,9 ц/га.

Наши исследования, проведенные на опытном поле в совхозе «Аксай», показали, что нитрагин способствует образованию клубеньков на корнях растений сои и его действие усиливается на фоне перегноя (тбал. 44).

Таблица 44

**Влияние нитрагина на образование клубеньков  
на корнях сои**

Варианты опыта	Количество клубеньков на одно растение		
	от всходов до ветвления	в фазу цветения	в фазу образования бобов и налива зерна
Контроль (без нитрагина)	0	0	0
Нитрагин	1—2	20—35	45—55
Нитрагин на фоне перегноя 5 т/га	15—26	35—68	76—82

На контрольных делянках, где высевались семена, необработанные нитрагином, на корнях растений сои клубеньков не было. На делянках где высевались обработанные семена, почти все растения имели клубеньки, причем наибольшее их количество отмечено в фазы цветения и формирования бобов. На делянках, удобренных перегноем, клубеньков уже в фазу ветвления было значительно больше, чем в контроле, и в два раза больше, чем на делянках с одним нитрагином.

В совхозе «Аксай» Каскеленского района Алма-Атинской области урожай зерна сои при инокуляции семян увеличился на 2 ц, а при сочетании инокуляции с внесением перегноя — на 7,8 ц с гектара. В совхозе им. Калинина Джалагашского района Кызыл-Ординской области урожай зеленой массы сои в течение трех лет при инокуляции достигал 150—283 ц/га против 30—63 ц на контроле.

В Казахском научно-исследовательском институте земледелия проводились опыты по искусственному заражению семян сои различными штаммами бактерий; цель исследований — выяснить влияние этого приема на урожай сои и следующих за ней культур в севообороте. Установлено, что у растений, семена которых не обрабатывались нитрагином, клубеньков не было, тогда как на корнях зараженных растений в фазе созревания их насчитывалось от 45 до 271 штуки. При инокуляции штаммами 4,7 и 11 клубеньковые бактерии отличались большей активностью, чем при заражении другими штаммами. Клубеньки были крупные и в основном располагались на главном корне у корневой шейки. Различная активность клубеньков сказалась на урожае зеленой массы и зерна (табл. 45).

При применении активного штамма № 7 урожай зеленой массы увеличился на 12,8%, а зерна — на 25,5% по сравнению с урожаем, полученным на участках, где высевали необработанные семена.

Используют нитрагин следующим образом. В бутылку с препаратом выливают стакан чистой воды, хорошо взбалтывают, а затем разбавляют водой до 8—10 л. Этим раствором, перелопачивая, тщательно смачивают семена. Содержимое одной бутылки рассчитано на обработку семян, необходимых для засева пяти гектаров. Семена рассыпают тонким слоем на брезенте или на

Таблица 45

**Зависимость урожая зеленой массы и зерна сои  
от штамма клубеньковых бактерий**

Штамм	Урожай			
	зеленой массы		зерна	
	ц/га	%	ц/га	%
Контроль (без инокуляции)	156,0	100,0	23,5	100,0
№ 1	165,0	105,8	20,0	85,1
№ 4	166,0	106,4	28,6	121,7
№ 6	158,0	101,2	24,3	103,4
№ 7	175,0	112,8	29,5	125,5
№ 10	166,9	107,0	25,8	109,8
№ 11	157,0	100,6	27,7	117,9
№ 12	140,0	89,7	20,0	85,1

специальной площадке в защищенном от солнца месте, так как солнечный свет снижает жизнедеятельность бактерий. Если соя высеивается в поле, где она раньше не выращивалась, семена необходимо обработать нитрагином, так как в почве может не оказаться нужных для сои клубеньковых бактерий.

**Обработка почвы и снегозадержание.** Основным приемом обработки почвы под сою является зяблевая вспашка на глубину не менее 22 см с предварительным лущением стерни. Вспашку следует проводить тщательно отрегулированным плугом с предплужником, добиваясь полного оборачивания верхнего слоя земли и хорошей заделки пожнивных остатков.

В степных районах Северного и Западного Казахстана сильное иссушение почвы наблюдается еще в осенний период, поэтому на полях, предназначенных под сою, необходимо как можно раньше поднять и пробороновать зябь, чтобы уменьшить испарение влаги из почвы. Обычно в верхнем слое пашни содержится огромное количество семян сорняков; попадая при вспашке на дно борозды, они большей частью погибают. В связи с тем, что соя хорошо отзывается на увлажнение почвы, в степных районах Казахстана на выделенных под нее полях необходимо провести два-три снегозадержания.

Практика показывает, что на хорошо обработанных

с осени землях, где к тому же своевременно проведено снегозадержание, урожай семян и зеленой массы сои в Целинном крае, Западном Казахстане, Семипалатинской области и других неорошаемых районах Казахстана значительно выше, чем на землях, где снегозадержания не применялось. Как и в Сибири, наиболее эффективно снегозадержание, проведенное тракторными снегопахами подпахивающего типа, с зигзагообразным или квадратным расположением снежных валиков.

Весной очень важно также принять меры для удержания талых вод на полях.

В орошаемых районах предгорной зоны Юго-Востока и Южного Казахстана в комплекс агротехнических мероприятий наряду с доброкачественной основной обработкой почвы должен входить влагозарядковый полив полей, предназначенных под посев сои.

Накопление влаги в почве зависит не только от снегозадержания и влагозарядкового полива, но и от последующих весенних агротехнических мероприятий. Прежде всего весной при первой возможности выезда в поле зябь боронуют поперек или под углом к направлению пахоты. Это способствует сохранению влаги в почве, лучшему ее прогреванию и вызывает быстрое прорастание сорняков. Для уничтожения всходов сорняков сою дважды культивируют. Цель ее — разрыхлить уплотнившуюся за зиму почву, уничтожить появившиеся сорняки и спровоцировать прорастание еще оставшихся в почве их семян.

Первую культивацию проводят безотвальными орудиями в агрегате с боронами на глубину 8—10 см. Перед посевом проводится вторая культивация лапчатыми культиваторами на глубину заделки семян (7—8 см). При этом уничтожаются вновь проросшие сорняки и создается рыхлый слой почвы для заделки семян сои. Желательно прикатать кольчатыми или гладкими катками.

Подготовка семян. Как известно, хорошие семена — одно из основных условий получения высокого урожая. Поэтому колхозы и совхозы, как правило, используют для посева семена районированных и приспособленных к местным условиям сортов. Перед посевом их очищают от сорняков, дробленного зерна и посторонних примесей и проверяют на всхожесть. Семена с низкой всхожестью

и слабой энергией прорастания не высевают, так как они дают изреженные всходы.

Лучшие семена раннеспелых и высокорослых сортов выделяют для посева на семенных участках. Для повышения урожайности семена перед посевом обрабатывают нитрагином.

**Сроки посева.** В Западном Казахстане сою лучше всего сеять в первой половине мая, а в северных районах Целинного края и Восточно-Казахстанской области — с 12 по 23 мая. На полях учхоза ОмСХИ при высеве раннеспелого сорта в первой декаде мая урожай зерна составил 15 ц/га, при высеве во второй декаде мая — 18,4 ц/га. При посеве в конце мая соя не только давала низкий урожай, но и сильно повреждалась осенними заморозками.

В опытах З. П. Цой, проведенных на Восточно-Казахстанской опытной станции, соя, посеянная во второй декаде мая, давала урожай зерна значительно выше, чем посеянная в начале и конце мая. Так, урожай сои Амурская 42 при посеве в первой декаде мая в среднем за три года составил 13,4 ц/га, при посеве во второй декаде мая — 18,3 ц/га, сорта Хабаровская 4 — соответственно 13,6 и 18,5 ц/га. При высеве этих же сортов 30 мая получено 10,1 и 10,8 ц/га зерна, т. е. примерно на 8 ц меньше, чем при посеве 15 мая.

Планируя посев сои в оптимальные сроки, нужно учитывать, что в северных районах Целинного края и Восточного Казахстана атмосферных осадков в апреле и мае обычно выпадает мало, это задерживает появление всходов и отодвигает сроки ее созревания. В связи с этим надо проявлять особую заботу о сохранении в почве осенней влаги, принимать меры к задержанию на полях снега и талых вод, чтобы ко времени посева сои, т. е. во второй декаде мая в почве имелось достаточное количество влаги для дружного прорастания семян.

В 1961—1963 гг. мы провели серию опытов по изучению сроков посевов сои в юго-восточных районах Казахстана.

На опытном участке совхоза «Аксай» Алма-Атинской области высевались три сорта: скороспелый Хабаровская 4, среднеспелый Крушуля и позднеспелый Приморская 529. При посеве в оптимальные сроки рост стебля в высоту идет быстро, а при слишком раннем и

позднем высеве — очень медленно. Наиболее интенсивный рост растений наблюдался при посеве с 28 апреля по 8 мая (табл. 46).

Таблица 46

Влияние сроков посева сои на высоту растений сои  
(данные за три года)

Сорта	Срок посева	Средняя высота растений (см)			
		фаза тройчатого листа	цветение	образование бобов	полная спелость
Хабаровская 4	28—30/IV	11,0	70	78	85
	8—10/V	13,0	67	77	81
	18—20/V	15,0	65	71	77
Крушуля	28—30/V	11,8	61	70	75
	28—30/IV	12,0	68	72	78
	8—10/V	13,5	67	75	78
Приморская 529	18—20/V	15,6	60	70	76
	28—30/V	10,8	60	70	75
	28—30/IV	11,5	80	106	130
	8—10/V	13,0	85	110	128
	18—20/V	16,1	85	107	125
	28—30/V	12,7	80	100	—

У всех сортов наиболее быстрый рост в фазе первого тройчатого листа и последующие фазы отмечен при ранних сроках посева — 28 апреля и 8 мая. При посеве 18 и особенно 28 мая наблюдался замедленный рост. Объясняется это тем, что при позднем майском посеве семена попадают в сухую почву и прорастают только после полива или дождей, выпадающих в июне. После двух-трех поливов растения сорта Приморская 529 на делянках, где семена высеваются 28 мая, к концу вегетации сильно развивают надземную массу и до наступления первых осенних заморозков, периодически повторяющихся в конце сентября, большей частью не дозревают.

Скороспелый сорт Хабаровская 4 зацветает и созревает значительно раньше других (табл. 47). Поэтому он во все сроки посева дает зерно одинаковой крупности. У позднеспелого сорта Приморская 529 при посеве во второй декаде мая вес 1000 семян резко снижается, а при по-

Таблица 47

Влияние сроков посева на вегетационный период, вес 1000 семян, содержание жира и протейна и урожай различных сортов сои (данные за три года)

Сорта	Срок посева	Вегетационный период (в днях)	Вес 1000 семян (г)	Содержание жира (%)	Содержание сырого протеина (%)	урожай семян (ц/га)
Хабаровская 4	28—30/IV	95	207	18,2	43,0	20,5
	8—10/V	97	201	19,4	43,0	21,0
	18—20/V	98	200	19,4	41,5	21,8
Крушуля	28—30/V	99	194	18,4	40,2	20,9
	28—30/IV	97	210	18,3	42,6	21,5
	8—10/V	100	207	19,1	42,0	21,4
Приморская 529	18—20/V	105	203	18,1	41,1	21,0
	28—30/V	104	198	19,3	39,2	19,0
	28—30/IV	126	237	19,2	38,8	24,2
	8—10/V	128	228	18,6	39,8	23,9
	18—20/V	132	197	16,5	40,7	21,0
	28—30/V		Не дозрел			

севе в третьей декаде растения этого сорта до наступления осенних заморозков не созревают.

Самый высокий урожай у всех сортов за три года получен при посеве сои в конце апреля—первой декаде мая. У сорта Хабаровская 4 во все сроки посева он был почти одинаковый, у сорта Крушуля при посеве в третьей декаде мая заметно снизился, а у сорта Приморская 529 при посеве во второй и третьей декадах мая урожай семян снизился до 3,1—7,1 ц/га.

Объясняется это тем, что при посеве 28 мая растения позднеспелого сорта Приморская 529 зацвели только 9 августа, а плодообразование происходило во второй половине сентября, когда температура воздуха значительно снизилась и резко колебалась в течение суток, особенно ночью и утром. В связи с этим формирование и налив зерна замедлились. Наиболее высокий вес 1000 семян у сорта Приморская 529 получился при ранних сроках посева — 28 апреля и 8 мая. При посеве 18 мая зерно было невыполненное, мелкое, с низкими товарными качествами.

Содержание сырого протеина и жира в зерне всех сортов было выше при посеве 28 апреля и 8 мая.

Из сказанного можно сделать вывод, что в орошаемой зоне Алма-Атинской области среднепозднеспелые сорта высокорослой сои нужно высевать с 25 апреля по 10 мая, а в орошаемых районах Южно-Казахстанской области, если позволяют температура, влажность и аэрация почвы, — еще раньше. При установлении сроков посева имеют значение не только температура и влажность почвы, но и чистота поля от сорняков. При затяжной прохладной погоде проросшие до посева сорняки необходимо уничтожить путем двух-трех культиваций.

**Способы посева.** В Казахстане применяют широко-рядный однострочный и двухстрочный ленточный, а в порядке производственного опыта — широкополосный, квадратно-гнездовой способы посева сои. Для улучшения механизированной обработки междурядий посев производится навесными или прицепными тракторными сеялками.

В настоящее время испытывается прямолинейный пунктирный посев сои.

В орошаемых предгорных зонах юга и юго-востока Казахстана основными способами посева сои являются однострочный и двухстрочный механизированный широко-рядный с междурядьями 60 см. Эти способы изучались в 1961, 1962 и 1963 гг. на опытном поле совхоза «Акса́й» Алма-Атинской области (табл. 48).

Таблица 48

**Высота растений и урожай семян сои  
При широко-рядном посеве (среднее за три года)**

Сорта	Широко-рядный однострочный с междурядьями 60 см		Широко-рядный двухстрочно-ленточный 51+15 см	
	высота растений (см)	урожай семян (ц/га)	высота растений (см)	урожай семян (ц/га)
Амурская 41	90	17,6	88	19,8
Хабаровская 4	88	19,6	88	21,5
Приморская 529	126	23,6	121	24,5
Высокостебельная 2	161	25,3	153	25,5
Пирамидальная	155	24,7	146	25,5

При широкорядном однострочном посеве высота растений была несколько выше, чем при однострочном широкорядном, однако урожай семян был несколько выше при двухстрочно-ленточном посеве. В условиях орошения продуктивные высокорослые сорта Высокостебельная 2 и другие при широкорядных посевах давали урожай семян намного выше, чем низкорослые.

В 1967—1968 гг. наряду с широкорядным однострочным и двухстрочным способами посева в Джанашарском учебно-опытном хозяйстве Алма-Атинской области испытывался и широкополосный посев (табл. 49).

Таблица 49

Влияние способов посева на урожай зерна и высоту высокостебельных сортов сои

Сорта	Способы посева	Высота растений (см)	Урожай (ц/га)
Высокостебельная 1	Широкорядный однострочный 60 см	102,5	14,3
	Двухстрочно-ленточный	119,0	16,2
	Полосно-широкорядный	124,5	17,5
Высокостебельная 2	Широкорядный однострочный 60 см	115,9	14,2
	Двухстрочно-ленточный	121	16,0
	Полосно-широкорядный	124,5	17,4
Высокостебельная 3	Широкорядный однострочный 60 см	121,1	14,7
	Двухстрочно-ленточный	127,7	16,3
	Полосно-широкорядный	132,8	17,9

Как видно из таблицы, наиболее высокий урожай зерна получен при полосно-широкорядном посеве.

Таким образом, исследования показали, что в Алма-Атинской области в условиях орошения (совхоз «Аксай», Джанашарское учебно-опытное хозяйство и другие хозяйства) высокорослые сорта сои более продуктивны по сравнению с такими сортами, как Амурская 41, Хабаровская 4 и др. Лучшим способом посева для них является двухстрочно-ленточный с междурядьями 60 см. Перспективным при выращивании высокорослых сортов сои в орошаемой зоне оказался также полосно-широко-рядный посев. Исследование его продолжается.

При наличии пропашных тракторов и навесных культиваторов широкорядный посев сои лучше проводить с междурядьями 45 см.

В северных и восточных областях Казахстана рекомендуется широкорядный однострочный посев, так как двухстрочно-ленточный из-за недостаточного увлажнения дает там пониженный урожай зерна. В этих областях применяют также квадратно-гнездовой посев сои; в одно гнездо помещают 4—5 зерен. В опытах З. П. Цой на Восточно-Казахстанской опытной станции в 1959—1960 гг. при квадратно-гнездовом посеве (60×60 см) с четырьмя растениями в гнезде урожай семян сорта Хабаровская 4 составил 16,1 ц/га, сорта Амурская 42 — 16,6 ц/га, при широкорядном посеве с междурядьями 45 см — 16,5 ц/га, с междурядьями 60 см — 15 ц/га. На Джурунском опытном поле Актюбинской сельскохозяйственной опытной станции — при квадратно-гнездовом посеве получили 17 ц семян с гектара, на Уральской сельскохозяйственной опытной станции — 10,1 ц/га, а при широкорядном однострочном — 9,6 ц/га.

Из изложенного ясно, что в сухостепных районах Западного Казахстана целесообразно выращивать раннеспелые сорта сои Хабаровская 4 и Амурская 42 квадратно-гнездовым способом с междурядьями 60 см, высеивая 4—5 семян в гнездо. Такой посев позволяет проводить обработку в двух направлениях и хорошо уничтожает сорняки. При квадратно-гнездовом способе на одно растение сои приходится больше влаги, она интенсивно растет, затеняет почву обильной листвой и тем самым уменьшает испарение влаги с ее поверхности. Благодаря этому на растениях образуется больше бобов и урожай семян выше, чем при широкорядном посеве.

Следует отметить, что как широкорядные, так и квадратно-гнездовые посевы сои должны проводиться прямолинейно. При широкорядном посеве по всей длине рядков необходимо точно выдерживать ширину междурядий, а при квадратно-гнездовом — строго соблюдать квадраты, это обеспечит высокое качество механизированной обработки посевов.

На силос сою хорошо сеять в смеси с кукурузой по методу А. А. Лукашева — специальными сеялками прямоугольно-гнездовым способом, размещая кукурузу и

сою в разные лунки на расстоянии 10—12 см друг от друга.

При черезрядных посевах после появления тройчатых листьев сою поперек ее рядков целесообразно сеять сорго или суданскую траву.

На зеленый корм в чистом виде сою можно сеять черезрядно или сплошным рядовым способом. После появления тройчатых листьев необходимо проводить боронование поперек рядков для уничтожения всходов сорняков.

**Норма высева и глубина заделки семян.** При одном и том же способе посева величина урожая зерна сою в значительной степени зависит как от нормы высева, так и от глубины заделки семян. При заниженной норме высева изреженные всходы дают низкий урожай, ибо такие посевы обычно сильно заглушаются сорняками.

Норма высева зависит от качества семян, способов посева, плодородия почвы, биологических особенностей сорта, крупности семян, а также почвенно-климатических условий зоны.

В условиях Дальнего Востока, с учетом специфики возделывания сортов, применяются более высокие нормы высева. Так; для позднеспелых сортов типа Приморской 529, Амурской 41 оптимальная нормы высева — 400 — 450 тыс. всхожих семян на 1 га; для среднеспелых типа Салют 216, Амурской 310 — 500 — 550 тыс.; для раннеспелых типа Хабаровской 4 и Смены — 600 — 650 тыс.; для ультраскороспелых типа Северной 4 — 800 — 900 тыс. всхожих семян на 1 га.

В последние годы в борьбе с сорняками важное значение приобретает такой агротехнический прием, как боронование посевов. Этот прием целесообразно применять в комплексе с допосевным и послепосевным прикатыванием, так как прикатывание провоцирует прорастание сорняков и повышает эффективность боронований в борьбе с ними.

Каждое боронование приводит к изреживанию посевов сою на 3—5%. В связи с применением двух-трехкратного боронования норма высева сою должна повышаться на 12—15% по сравнению с оптимальной.

В северных и восточных областях Казахстана при широкорядном посеве наилучший урожай зерна сою по-

лучен при густоте в 300—350 тысяч, а в орошаемой зоне республики — при густоте 400—450 тысяч растений на гектар. В связи с этим в северо-восточных областях при широкорядном посеве сои на зерно рекомендуется высевать 50—60 кг, а в орошаемых зонах Алма-Атинской области и Южного Казахстана — 65—70 кг семян на гектар. При квадратно-гнездовом посеве с размещением 4—5 зерен в гнезде норма высева сои — 20—30 кг/га.

При квадратно-гнездовом посеве сои в смеси с кукурузой норма сои уменьшается наполовину.

Сою с кукурузой можно выращивать в различных комбинациях, но лучшие результаты дают те посевы, где соя занимает два ряда гнезд, а кукуруза — один. Для быстрого внедрения высокопродуктивных смешанных посевов сои и кукурузы нужно ускорить промышленное производство специальных сеялок, рассчитанных на отдельный посев этих культур прямоугольно-гнездовым способом.

В наших опытах на орошаемом экспериментальном участке совхоза «Аксай» Алма-Атинской области урожаи зеленой массы при смешанном посеве высокорослой сои с гибридом кукурузы Краснодарская 4 составил в среднем 883 ц, а в смеси с сортом Безенчукская 41 — 600 ц/га.

При выращивании сои на зеленый корм двухстрочным и широкорядным способами норма высева равна 80 кг, а при сплошном рядовом посеве — 100 кг на гектар.

В табл. 50 отражена зависимость расстояния между растениями сои в рядках от способов посева, норм высева и ширины междурядий.

Эти цифры показывают, что при одной и той же норме высева, но при различных способах посева и ширине междурядий расстояние между растениями в рядках различно, причем наибольшее расстояние получается при ленточном посеве с междурядьями 45 и 51 см.

С увеличением расстояния между растениями в рядках улучшаются условия питания, освещения и влажности для произрастания сои.

В южных районах орошаемого земледелия Казахстана высокий урожай зерна обеспечивает густота стояния в 400—450 тысяч растений сои на гектар. В Целин-

Таблица 50

Расстояние между растениями сои в рядках (см)

Способы посева	Норма высева семян (тыс./га)	Площадь пита- ния на одно рас- тение (кв. см.)	Расстояние между растениями сои в рядках при между- рядьях:		
			60 см	51 см	45 см
Однострочный широкорядный посев	300	333	5,5	6,5	7,4
	400	250	4,1	4,9	5,5
	450	222	3,7	4,3	4,9
	500	100	3,3	3,9	4,4
Двухстрочно-ленточный	600	167	2,6	3,2	3,7
	300	333	8,9	10,1	11,1
	400	250	6,1	7,6	8,3
	450	222	5,8	6,7	7,4
	500	200	5,3	6,0	6,6
	600	167	4,4	5,1	5,6

ном крае и Западно-Казахстанской области, а также в недостаточно увлажняемых степных районах Центрального и Восточного Казахстана количество растений сои на гектар должно быть значительно меньше — 250—350 тысяч.

Рост и развитие сои во многом зависят от глубины заделки семян. При определении глубины заделки семян прежде всего принимается во внимание механический состав почвы и степень ее увлажнения. Так, на тяжелых глинистых почвах семена нужно заделывать мельче, а на легких супесчаных и суглинистых — глубже; на влажной почве семена требуется заделывать сравнительно неглубоко, на недостаточно увлажненной — глубже. На хорошо увлажненных почвах семена сои должны располагаться на глубине, не превышающей 5 см, а на легких и недостаточно обеспеченных влагой — 6—7 см.

Для обеспечения равномерной глубины заделки семян и рыхления уплотнившейся почвы на раме сеялки, перед дисками, идущими по следу тракторных колес или гусениц, нужно ставить две культиваторные лапы. Равномерность прикрытия семян почвы достигается прикреплением к сошникам сеялки металлических колец

или легких борон, которые хорошо выравнивают поверхность поля вслед за сеялкой.

**Уход за посевами.** Уход за посевами сои включает следующие мероприятия: прикатывание и боронование посевов, обработку междурядий и подкормку растений.

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

Весьма эффективным приемом ухода за посевами сои является боронование. Оно обеспечивает дружное появление всходов и быстрый рост сои в начальный период вегетации. Первое боронование обычно проводят до появления всходов — при прорастании сорняков и образовании почвенной корки, второе — в фазе тройчатых листьев, когда соя хорошо укоренится. Второе боронование выполняется по диагонали посева.

На широкорядных сплошных посевах при сильном загущении рядков проводят разреживание растений вскоре после всходов путем двукратного боронования.

Для поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии за период вегетации на посевах сои проводят три обработки междурядий культиваторами. Первую междурядную обработку, как и первое боронование, следует проводить после появления всходов, вторую — через 10—12 дней после первой и третью — перед цветением сои. Глубина междурядных обработок устанавливается в зависимости от засоренности посевов и влажности почвы. В годы с недостаточным увлажнением для сохранения влаги в нижней части пахотного слоя междурядная обработка проводится на небольшой глубине, а при повышенной влажности почвы — несколько глубже. Как правило, междурядная обработка должна заканчиваться до цветения и начала образования бобов сои.

**Орошение сои.** В орошаемой зоне юго-востока и юга Казахстана при низкой относительной влажности и высокой температуре воздуха поливы резко повышают урожай сои. Например, на опытном поле в совхозе «Аксай» Алма-Атинской области при двухразовом поливе

урожаем зеленой массы высокостебельных сортов составил 240 ц, а при трехразовом — 363 ц/га; урожай зерна при трех-четырёхразовом поливе сорта Высокостебельная 1 — 26 ц, Высокостебельная 2 — 25,8 ц, Высокостебельная 3 — 23,6 ц/га.

Сотрудники Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства Н. С. Горюнов и Н. И. Огрызкова, изучающие режим орошения сои, считают, что на юге Казахской ССР высокие урожаи ее можно получать только при оптимальном режиме орошения.

На основе полевых опытов, проведенных в производственных условиях юга Казахстана, они установили особенности развития сои при различном режиме увлажнения почвы. Наиболее высокая ее продуктивность отмечается, когда в течение вегетационного периода влажность корнеобитаемого слоя почвы находится в пределах 70—80% полной влагоемкости.

В наших опытах (Е. В. Бакаева, В. П. Черноголовин) такая влажность почвы поддерживалась в период цветения, плодообразования и налива бобов. С этой целью в зависимости от условий года за период вегетации сои проводилось четыре-пять поливов: первый — при полном образовании тройчатых листьев, второй — в начале цветения и образования бобов, последующие — по мере необходимости. Норма воды для первого и второго поливов 450—550, для последующих — 700—800 куб. м на гектар. За весь вегетационный период сои расход воды колеблется по годам от 2600 до 3200 куб. м на гектар.

Поливные нормы при выращивании высоких урожаев сои зависят от водно-физических свойств корнеобитаемого слоя, а также от степени увлажнения почвы перед поливом и глубины корнеобитаемого слоя почвы.

После каждого полива сои по мере подсыхания поверхностного слоя почвы проводится междурядная обработка.

Полив нужно осуществлять по бороздам, так как в этом случае экономно расходуется влага, почва около растений не уплотняется и почвенная корка, образующаяся в междурядьях, легко уничтожается при культивации. Борозды нарезают орудиями за день до полива. Очень полезно применять дождевание. При этом

растения сои обмываются и лучше аккумулируют солнечную энергию.

Особенно часто нужно поливать сою в период цветения, образования бобов и налива зерна, так как эти ответственные фазы роста у нее протекают в жаркое время года — в июле и августе, когда в южных и юго-восточных районах обычно не бывает дождей.

Исследованиями, проведенными в совхозе «Акса́й» Каскеленского района Алма-Атинской области, установлено, что за вегетационный период посе́вы сои нужно поливать не менее четырех раз, расходуя на гектар 600 куб. м воды. Так, при одном поливе урожай зеленой массы сои составил 240 ц, а при четырех — 404 ц/га.

В районах неорошаемого земледелия — Северном, Восточном и Западном Казахстане в целях создания необходимого для выращивания сои водного режима в течение зимы следует провести два-три снегозадержания.

**Уборка урожая зерна и зеленой массы сои.** В условиях Казахстана сою на зерно убирают во второй половине сентября и октябре. К этому времени она полностью созревает: листья с растений опадают, стебель и бобы буреют, сухое зерно легко отделяется от оболочки боба. Уборку необходимо провести в сжатые сроки, перестой на корню ведет к большим потерям зерна.

Для уборки следует использовать переоборудованные самоходные зерновые комбайны СКГ-3 и СК-3 и прицепные комбайны С-6. Уборка непереоборудованными комбайнами приводит к потере 15—25% урожая, главным образом за счет стеблей, оставшихся на стерне несрезанными, а также за счет битого зерна, попадающего в бункер из-за высокого среза, и зерна, раздробленного в результате чрезмерно быстрого вращения барабанов зерного комбайна.

Для того чтобы переоборудовать жатки СКГ-3 и СК-3 на низкий срез (4,5—5 см), необходимо уголок крепления пальцев перевернуть на 180° и поставить полкой вниз или установить на пальцевом бруске жатки пальцы низкого резания и нож комбайна С-6.

Низкий срез стеблей сои самоходным комбайном можно обеспечить и при помощи приспособления ПСК-35 Запорожского завода, режущий аппарат которого состоит из двух секций, копирующих рельеф поля.

Чтобы избежать дробления семян, нужно уменьшить число оборотов барабана. Исследованиями на Дальнем Востоке установлено, что хороший обмолот сои достигается при 400—500 оборотах барабана в минуту (табл. 51).

Таблица 51

Влияние скорости вращения барабана зернового комбайна на качество обмолота сои  
(Данные Амурской опытной станции)

Число оборотов барабана в минуту	Процент семян в бункере		
	целые	дробленые	невыволоченные
1000	61,6	38,9	нет
750	90,7	7,6	1,7
500	95,0	1,7	3,3

Уменьшение оборотов барабана достигается перестановкой шкивов: малый шкив ставят на вал бильного барабана, а большой — на вал штифтового барабана. Затем на вал надевают ремень и натягивают его, сужая ручей одного и раздвигая ручей другого шкива. На уборке сухого зерна сои число оборотов бильного барабана устанавливают от 400 до 450 в минуту, штифтового — 650—700 в минуту, зазор деки на входе — 14 мм, на выходе — 6 мм. Затем деку спускают полностью, и барабан работает как приемный битек.

Для сырого зерна число оборотов бильного барабана принимают в 500—550 в минуту, штифтового — 650—700, зазор деки на входе — 12 мм, на выходе — 4 мм. Деку приподнимают так, чтобы зубья ее выходили из пазов на одну треть.

При переоборудовании комбайнов снижение скорости вращения барабана следует согласовывать с нормальной скоростью вращения всех сепарирующих органов: битеров, транспортеров, вентиляторов, шнеков и элеваторов.

Чтобы при тяжелой массе уменьшить потери зерна в полу, жалюзи решетки очистки открывают; при легкой массе жалюзи верхней решетки прикрывают примерно на три четверти. При сухой массе шторки вентилятора открывают наполовину, а при сырой — полностью.

Комбайн СК-3 для уборки сои переоборудуется так же, как комбайн СКГ-3 (штифтовый барабан в комбайне СК-3 отсутствует).

Можно переоборудовать для уборки сои и комбайн С-6. Установка жатки на низкий срез здесь производится при помощи специального приспособления — понизителя. Нормальные пальцы, предназначенные для уборки зерновых культур, заменяются пальцами для низкого среза. При установке этих пальцев между ножом и полотном жатки образуется порог, который по всей его длине следует закрывать деревянной накладкой или щитком из жести. Кроме того, при замене обычных пальцев специальными необходимо курбельный вал сделать длиннее заводского на 60 мм. Чтобы при низком срезе правый конец хедера не зарывался в землю, к нему нужно приделывать полозок из 8 мм листового железа. Верхняя часть полоза крепится к наконечнику полевого делителя, а стойки — к нижнему угольнику пальцевого бруса.

Для устранения обрыва бобов сои полевой стороной хедера и предотвращения выбрасывания семян нижней ветвью большого полотна с полевой стороны хедера ставят щиток зерноуловителя.

Для очистки пальцевого бруса от срезанных стеблей и подачи их на полотно жатки на планки мотвила по всей длине набивают прорезиненные накладки шириной 12—15 см.

Чтобы обеспечить низкий срез и предотвратить потери зерна, сою убирают поперек рядков. Поступившее от комбайнов зерно на зерноочистительных площадках очищают от различных примесей и, если влажность нормальная (13—14%), засыпают в зернохранилища.

Соевую полосу и солому, являющиеся ценным кормом, требуется собрать и застоговать. Убирать их с полей следует тотчас же за скашиванием и обмолотом.

При выращивании сои на силос зеленую массу скашивают силосным комбайном в период массового образования бобов, в стадии молочно-восковой спелости семян. Силосовать зеленую массу сои рекомендуется в смеси с кукурузой, сорго или других злаковых растений. В этом случае в силосной массе увеличивается количество легкоусвояемых белков. Нет сомнения, что с введением в практику новых, продуктивных сортов сои,

приспособленных к условиям крупного механизированного хозяйства колхозов и совхозов Казахстана, она наряду с горохом и другими зернобобовыми культурами станет одним из главных источников получения высококачественного растительного белка в республике.

**Опыт выращивания сои на корм в Казахстане.** Среднепозднеспелые сорта сои в орошаемой зоне Казахстана дают довольно высокие урожаи зеленой массы (табл. 52).

Таблица 52

Урожай зеленой массы сои в фазу массового образования бобов

Сорта	Урожай (ц/га)			
	1961 г.	1962 г.	1963 г.	средний за 3 года
Амурская 41	154,5	165,0	131,0	150,2
Хабаровская 4	136,7	148,5	140,3	141,3
Приморская 529	264,5	232,5	226,0	241,0
Высокостебельная 2	276,0	261,7	254,3	264,0
Пирамидальная	251,0	242,7	228,0	240,7

Особенно выделяется в кормовом отношении сорт Высокостебельная 2. Средний урожай зеленой массы его за три года составил 264 ц с гектара, или 5544 кормовых единиц и 924 кг переваримого протеина на гектар.

Исследования показали, что при выращивании высокостебельных сортов сои можно получать еще более высокие урожаи. В мелкоделяночном опыте урожай зеленой массы сорта Высокостебельная 2 при хорошем уходе и оптимальных поливах составил 310—368 и 404 ц/га, или 8484 кормовых единиц и 1414 кг переваримого протеина с гектара. При четырехразовом поливе и внесении полного минерального удобрения получили 467—519 ц зеленой массы сорта сои Высокостебельная 2 с гектара.

В 1962 г. при двухразовом поливе урожай зеленой массы сорта Пирамидальная составил 240 ц/га, при трехразовом — 363 ц, четырехразовом — 404 ц/га. Низкорослый сорт Амурская 41 при таком же количестве поливов давал лишь 124—160 ц зеленой массы с гекта-

ра. Невысокие урожаи зеленой массы раннеспелых низкорослых сортов сои получены и в других районах орошаемой зоны. Так, на полях сортоучастка Джамбульской области средний урожай зеленой массы составлял от 104 до 113 ц/га, а на сортоучастке Чимкентской области — еще меньше.

По данным Семипалатинской опытной станции, средний урожай зеленой массы сои составляет 147,4 ц/га; на Уральской опытной станции — 121—132,2 ц/га.

Известно, что кукурузный силос беден протеином. Для обогащения его белком используют соево-кукурузные смеси. Лучшими компонентами для этих смесей являются среднепозднеспелые сорта сои. Наибольший урожай зеленой массы обеспечивает отдельный посев кукурузы и сои. Хорошие результаты получают, когда соя занимает два ряда гнезд, а кукуруза — один. Можно сеять также два ряда сои и два ряда кукурузы.

В опытах, проведенных в совхозе «Аксай», средний урожай зеленой массы высокорослой сои и кукурузы Краснодарская 4 при совместном посеве составил в среднем 883 ц/га, максимальный — 999 ц/га, при использовании сои сорта Безенчукская 41 — соответственно 600 и 710 ц/га.

Учитывая ценность зеленой массы сои, необходимо добиваться лучшего ее соотношения в смеси с кукурузой. В посевах с высокорослой кукурузой Краснодарской 4 она дала только 10% (99 ц/га) зеленой массы, а со среднерослым сортом Безенчукская 41 — 30—40% (284 ц/га). В первом случае в урожае содержалось 18 279 кормовых единиц и 777 кг сырого протеина, а во втором — 13 632 кормовые единицы и 1095 кг сырого протеина. На одну кормовую единицу в первом варианте приходится 42 г переваримого протеина, а во втором — 61 г. В отличие от других зерновых и бобовых культур соя наибольшее количество зеленой массы и важнейших питательных веществ накапливает в августе.

Экономически наиболее выгодно использовать зеленую массу кормовой сои в фазе образования бобов в верхней половине растения. В Алма-Атинской области эта фаза наступает в августе. В это время зерно кукурузы имеет молочно-восковую спелость. Таким образом, хозяйственно-важные фазы развития кукурузы и кормо-

вых сортов сои совпадают, что имеет большое производственное значение.

При совместном силосовании сои с кукурузой в силосе резко увеличивается содержание переваримого белка. Как установлено сотрудниками Северо-Казахстанской опытной станции, смесь зеленой массы кукурузы с соей с гектара дает кормовых единиц на 812, а переваримого белка — на 173 кг больше, чем силосная масса из чистой кукурузы.

По данным Г. Л. Юмангулова (1962), в кукурузно-соевом силосе содержится жира на 2% и сырого протеина — на 3% больше, чем в кукурузном. При скармливании кукурузно-соевого силоса коровам жирность молока увеличивается на 0,5%.

Интересные опыты провели кандидаты сельскохозяйственных наук А. А. Лукашев и В. А. Вернигор в колхозе им. Мичурина Алма-Атинской области. Здесь был заложен силос из одной кукурузы и силос с добавлением 30% сои. Скармливание кукурузно-соевого силоса коровам повысило содержание жира в молоке до 4,25%, белка — до 3,5% против 3,9% жира и 3,23% белка при скармливании чистого кукурузного силоса. Подсчитано, что повышение жирности молока хотя бы на 0,35% дает возможность дополнительно производить в республике тысячи тонн сливочного масла. Различными оказались и затраты на производство 1 кг молока: кукурузно-соевого силоса понадобилось лишь 0,78 кормовой единицы, а силоса из кукурузы — 0,94 кормовой единицы.

В опытах А. А. Лебедева, проведенных в 1959 г. на полях Актюбинской опытной станции, при совместном посеве сои сорта ВИР-76 и кукурузы сорта ВИР-42 получили по 116 ц зеленой массы с гектара. Соево-кукурузная смесь была убрана в фазу молочно-восковой спелости зерна сои и кукурузы. В 1960 г. здесь вырастили 165 ц зеленой массы соево-кукурузной смеси, причем вес сырой надземной массы сои составил 60% к весу сырой надземной массы кукурузы.

Необходимо отметить, что фазы цветения и молочно-восковой спелости у сои, кукурузы, сорго и других злаковых компонентов совпадают. Благодаря этому повышается кормовая ценность силосной массы и сена бобово-злаковой травосмеси. Зерно кормового сорта сои ВИР-76, скормленное племенным свиноматкам, принад-

лежащим Актюбинской опытной станции, обеспечило значительной большой суточный привес по сравнению с другими концентрированными кормами. По сообщению А. А. Лебедева, крупный рогатый скот и лошади прекрасно поедают как зеленую массу сои, так и спелое зерно.

### **Основные болезни сои в восточных районах СССР**

В Казахстане, так же как и на Дальнем Востоке, соя поражается многими болезнями. Особенно широко распространены бактериоз и вирусные заболевания. Поэтому подбор высокоустойчивых к различным заболеваниям сортов и форм имеет большое научно-практическое значение. Однако до настоящего времени болезни сои в Алма-Атинской области изучались совершенно недостаточно и меры борьбы с ними не разработаны.

При сортоизучении сои мы выделили ряд высокоустойчивых к заболеваниям форм и сортов.

Испытание сои на устойчивость к различным болезням проводилось в пропашном клину овощного севооборота в совхозе «Аксай». Объектом исследований явились 60—75 образцов коллекции сои. Наблюдения велись в основные фазы ее развития: полные всходы, период стеблевания и бутонизации, период цветения и созревания. Частота проявления болезни отмечалась по пятибалльной шкале. Степень повреждения растений определялась глазомерно по шкале: слабое, среднее и сильное повреждение.

При обследовании всходов в фазе примордиальных листьев до пожелтения семядолей больных растений не оказалось. На всходах встречались механические повреждения и поражения семядолей проволочками. В фазу стеблевания и бутонизации отмечены отдельные сильно пожелтевшие, угнетенные растения из-за недостатка влаги и несвоевременного рыхления.

В фазу цветения на растениях различных сортов были обнаружены:

1. Бактериоз на листьях.
2. Вирусная мозаика.
3. Бурая (ржавая) пятнистость листьев.
4. Ложная мучнистая роса.

Ниже приводится их краткое описание.

**Бактериоз на листьях.** На нижней и верхней стороне листьев различных сортов сои наблюдались многочисленные мелкие пятна темно-бурого или коричневого цвета. Позднее пятна приобретают почти черную окраску. При просмотре больного листа на свету пятна кажутся промасленными, затем мелкие пятна сливаются и образуют большие корочковые участки отмершей ткани ржавого цвета, которая при ветре и дожде нередко разрывается.

Особенно усиливается заболевание после дождей.

Возбудитель заболевания — бактерия — зимует на растительных остатках и распространяется вместе с семенами. В лист бактерия проникает через устьице и размножается в межклетниках. Внутри растительных тканей она хорошо переносит засуху.

Болезнь, поражая листья, вызывает сильное понижение фотосинтеза и общее угнетение растений.

Степень восприимчивости к бактериозу у различных сортов различная: раннеспелые сорта ВНИИМК 91/86, Амурская 42, Бельцкая 636, Крушуля, Кубанская 276 и Коричневая штамбовая поражаются сильнее, чем среднеспелые и позднеспелые сорта, Высокостебельная 2, Харбинская 111, ВИР-76, Высокостебельная 3 и др.

Заболевание зарегистрировано в Алма-Атинской, Джамбульской и Чимкентской областях.

**Меры борьбы.** Подбор устойчивых сортов. Поддержание высокого уровня агротехники и своевременные поливы.

**Вирусные болезни.** Все сорта сои на Дальнем Востоке на 60—80% поражаются вирусными болезнями. Распространены они и в других районах СССР. Эти заболевания снижают урожай на 20—50%, зерно получается мелкое и сильно пигментированное. Масличность семян и содержание белка в них резко уменьшаются.

Чаще всего растения поражаются вирусами мозаики сои. Болезнь проявляется в чередовании на листьях светло-зеленых и интенсивно-зеленых участков, а также образовании различных по форме и размерам вздутий. Чаще всего вздутия располагаются вдоль жилок. Иногда на зеленом фоне листьев появляются интенсивно окрашенные крупные вздутия различной формы. Листовые пластинки уменьшаются в размерах, становятся

морщинистыми или волнистыми, на них появляются выпуклые участки с темной окраской.

Болезненные растения недоразвиты, низкорослые, с укороченными междоузлиями и черешками листьев. На них образуются изогнутые недоразвитые мелкие бобы. Пораженные растения позднее созревают и урожай их резко снижается.

Заразным началом является сок больных растений, который переносят на здоровые растения тли, трипсы, цикадки, клопы. Мозаика сои передается также и семенами.

Кроме вирусной мозаики, соя поражается также желтой мозаикой фасоли и вирусом задержки роста.

В борьбе с вирусными болезнями важно использовать для посева откалиброванные крупные семена и применять химические средства против насекомых — передатчиков заболевания.

**Оливковая пятнистость листьев.** Проявляется на листьях в виде часто сливающихся расплывчатых пятен неправильной формы, ограниченных темно-бурой каймой, большей частью вытянутых по всему листу; в центре пятен расположены мелкие черные точки — пикниды гриба. Заболевание вызывает общее угнетение растений, вследствие чего урожай получается пониженным.

Возбудитель болезни — гриб — зимует и сохраняется на растительных остатках.

Бурая пятнистость встречается в Алма-Атинской и Джамбульской областях.

**Меры борьбы.** Уборка и уничтожение растительных остатков; зяблевая вспашка плугом с предплужником и поддержание агротехники на высоком уровне.

**Ржавая пятнистость листьев — септориоз.** На листьях растений, пораженных этой болезнью, появляются многочисленные мелкие угловатые пятна ржаво-бурого цвета диаметром 2—4 мм, ограниченные мелкими жилками листа.

При сильном развитии болезни мелкие пятна сливаются в сплошные ржаво-бурые участки. Заболевание появляется в фазу первого тройчатого листа и достигает наибольшего развития в период цветения—образования бобов сои. В основном поражаются листья нижних ярусов, которые желтеют, засыхают и опадают. За-

болевание отличается большой вредоносностью; при сильном проявлении болезни может осыпаться до 30—40% листьев.

Возбудитель болезни — гриб — *Septoria glycines* — зимует в виде пикнид в опавших листьях.

Как показали наблюдения, поражаются все желтозерные сорта в различной степени. Наиболее устойчивыми оказались сорта Пирамидальная, Амурская зеленая 154, Приморская 762, Приморская 71.

Меры борьбы. Осеннее запахивание опавших пораженных листьев; подбор устойчивых сортов; соблюдение севооборота.

Ложная мучнистая роса. На пораженных листьях сои появляются угловатые желто-зеленые пятна величиной 1—2 мм. На нижней стороне листа на пятнах образуется фиолетовый паутинистый налет, состоящий из конидий и конидиеносцев, являющихся спороношением гриба-возбудителя заболевания. Сильно пораженные листья приобретают морщинистую поверхность и на верхней стороне их появляются угловатые пятна желто-бурой окраски.

Конидиеносцы древовидно-разветвленные, конидии округленные, серовато-фиолетовые, ооспоры шарообразные, желтые, с толстой оболочкой, зимуют на растительных остатках. Гриб сильно развивается при повышенной влажности.

Заболевание проявляется в фазу цветения. Пораженные растения отличаются низкорослостью, небольшой облиственностью, листья мелкие, бурозеленые. При сплошном поражении куста наблюдается общее угнетение растений, вследствие чего их продуктивность снижается и получается низкий урожай.

Ложной мучнистой росой в основном поражаются амурские сорта Амурская 57 и Амурская 42.

Меры борьбы. Уборка и уничтожение растительных остатков. Зяблевая вспашка плугом с предплужником. Удаление низкорослых пораженных растений и кустов при первой прополке сои. Возделывание устойчивых сортов. Севооборот с возвращением сои на прежнее место не ранее чем через 3—4 года.

Наши исследования показали, что наиболее устойчивы к болезням — районированный сорт Высокостебельная 2 и перспективные сорта Высокостебельная 1 и Вы-

сокостебельная 3. Растения этих сортов были мощными, более продуктивными и урожайными по сравнению с растениями раннеспелых форм. Эти позднеспелые сорта и следует выращивать в орошаемых районах Алма-Атинской области.

Раннеспелые сорта Дальневосточная 370, ВНИИМК 91/86, Коричневая штамбовая, Староукраинская Амурская 57, Амурская 42 и другие сильно поражаются бактериозом.

Испытывавшиеся мутанты в основном были выделены из раннеспелых амурских сортов. В дальнейшем следует изучать на устойчивость к болезням мутанты, выделенные из районированного сорта Высокостебельная 2, так как мутанты амурских сортов сильно поражаются бактериозом, вирусной мозаикой и ржавой пятнистостью листьев и в Алма-Атинской области оказались непродуктивными.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Соя является важной кормовой культурой Дальнего Востока. В Приморском крае, Амурской области и южных районах Хабаровского края на ее долю приходится более 30% посевов. В этих районах соя возделывается со времени возникновения земледелия. Однако до революции она распространялась крайне медленно, урожаи ее были низкими из-за примитивной техники возделывания и отсутствия раннеспелых сортов. Здесь она занимает около миллиона гектаров.

За годы социалистического строительства в основных земледельческих районах площади под соей выросли в десятки раз. Появление новых сортов и применение комплексной механизации открыли путь к широкому внедрению сои на Дальнем Востоке.

На крестьянских полях Зейско-Буреинской равнины в Амурской области до Великой Октябрьской социалистической революции производились только испытательные посевы чернозерной сои. Она выращивалась преимущественно с целью получения корма для скота. Завезенные из Приморья сорта желтозерной сои в Амурской области не вызревали. В связи с этим еще до 1932 г. Амурская область относилась к «ненадежным» по культуре сои районам. После того как В. А. Золот-

никий вывел продуктивные и приобеспеченные к Зейско-Буреинской равнине сорта Амурская 41 и Амурская 42, площади под соей здесь стали неуклонно расти. В 1940 г. в Амурской области было посеяно 65,2 тыс. гектаров, в 1958 г. — 237 тыс. и в 1963 г. — 613,2 тыс. гектаров. В Приморском же крае соя в 1963 г. занимала только около 200 тыс. гектаров. Это в три раза меньше, чем в Амурской области.

Аналогично обстоит дело и с возделыванием сои в Сибири и Казахстане. В первые годы социалистического строительства здесь делались попытки выращивать сою, однако отсутствие скороспелых сортов и больших затрат ручного труда на ее возделывание посеvy сои в Сибири и Казахстане прекратились.

В настоящее время для черноземной зоны Сибири и Казахстана созданы раннеспелые, а для орошаемых районов — высокорослые сорта сои. Здесь организованы крупные совхозы и колхозы, насыщенные новейшей техникой. Все это открывает большие возможности для внедрения сои в Сибири, Казахстане и других восточных районах СССР.

Средняя урожайность семян и зеленой массы сои в Сибири и Казахстане почти такая же, как в Амурской области. В среднем за пять лет урожай семян сои на опытном поле ОмСХИ составил 15—17 ц/га, в районе Новосибирска и Барнаула — 12—14 ц/га, на Северо-Казахстанской опытной станции урожай семян — 9,2—12,5 ц, зеленой массы — 154 ц/га, на Восточно-Казахстанской опытной станции — соответственно 13,6—18,2 и 165 ц/га. На юго-востоке Казахстана при регулярном орошении получили по 25 ц семян и по 300 и более центнеров зеленой массы с гектара. При массовых посевах в Сибири и Казахстане выгодно получать средние урожаи семян сои в 8—10 ц с гектара: стоимость тонны семян сои — 260 руб., а зерна пшеницы — 80 руб. Объясняется это тем, что соя по выходу белка в три раза превосходит пшеницу. Кроме того, в ее семенах содержится от 18 до 24% жира.

Как показало изучение биологических особенностей раннеспелых сортов, они оказались в Сибири и Казахстане продуктивны не только по урожаю зерна и зеленой массы, но и по содержанию белка и жира. Семена сои высокостебельных сортов, выращенные при ороше-

нии, в среднем содержат белка 41—42,3% и жира — 18,4—20,1%. В черноземной зоне при выращивании раннеспелых сортов белка и жира в семенах значительно больше. Объясняется это тем, что в черноземной зоне Сибири Казахстана почвы отличаются высоким содержанием питательных веществ, а цветение и плодообразование сои здесь происходит при благоприятных условиях температуры и влажности. Кроме того, раннеспелые сорта созревают до наступления ранних осенних заморозков. Лучшее для черноземной полосы Сибири и Казахстана подходят раннеспелые сорта типа Хабаровская 4, Скороспелая желтая и Амурская 42. Эти сорта можно выращивать в Кустанайской, Кокчетавской, Северо-Казахстанской, Новосибирской и Кемеровской областях и в ряде районов Алтайского и Красноярского краев. Особенно хорошо соя растет в районах достаточного увлажнения и там, где осадки выпадают в июле и августе. В этих районах раннеспелые сорта ежегодно созревают и дают полноценный урожай семян с высоким содержанием белка и жира.

Лучшим сроком посева сои в районах черноземной полосы Сибири и Казахстана является период с 10 по 25 мая, наиболее эффективным способом — широкорядный посев с междурядьями 60 см.

В черноземной полосе восточных районов СССР раннеспелые сорта сои хорошо отзываются на снегозадержание, полив, удобрение и своевременную междурядную обработку. Исключительно важно, что соя здесь является хорошим предшественником для основной зерновой культуры — яровой пшеницы.

При правильной агротехнике высокорослые раннеспелые сорта сои в условиях Сибири и Казахстана дают значительное количество зеленой массы, следовательно, она может использоваться здесь для силосования и в качестве зеленого корма для скота.

Из сказанного ясно, что раннеспелые сорта сои в восточных районах СССР представляют практический интерес, поэтому необходимо организовать их ускоренное размножение. Это позволит уже в ближайшие годы выращивать ее здесь на площади 1—1,5 млн. гектаров.

Задача селекционеров состоит в том, чтобы вывести новые, еще более продуктивные раннеспелые сорта сои, биологически приспособленные для возделывания не

только в черноземной зоне Казахстана и Сибири, а на широких просторах достаточно увлажненной нечерноземной полосы Сибири и Зауралья. Нужно добиваться, чтобы новые сорта были приспособлены к условиям крупного механизированного хозяйства и экономически выгодными для колхозов и совхозов. Серьезное внимание следует уделить созданию машин для возделывания сои в новых районах ее культуры.

Черноголовин В. П., Казьмин Г. Т., Бурлака В. В.,  
Бакаева Е. В., Пенчуков В. М.

## Соя в восточных районах страны

Ордена Трудового Красного Знамени  
Дальневосточный научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства

Благовещенск, 1971

128 с. 1 000 экз. 21 коп.

Соя — ценная белково-масличная культура. Основные площади посевов сои сосредоточены на Дальнем Востоке. Биологии этой культуры соответствуют многие районы, но из-за недостаточной изученности приемов агротехники, вопросов биологии соя не получила должного распространения.

Уже в ближайшие годы посевные площади под соей на востоке страны (в Сибири и Казахстане) можно довести до 1 — 1,5 млн. гектаров.

Авторы книги обобщают опыт возделывания сои в этих районах, рекомендуют лучшие ее сорта и приемы агротехники. Рассчитана книга на широкий круг работников растениеводства.

**Василий Петрович ЧЕРНОГОЛОВИН** — доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Григорий Тихонович КАЗЬМИН** — доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент ВАСХНИИЛ.

**Виктор Васильевич БУРЛАКА** — доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Екатерина Васильевна БАКАЕВА** — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

**Виктор Макарович ПЕНЧУКОВ** — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

## СОЯ В ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ СТРАНЫ

Ордена Трудового Красного Знамени  
Дальневосточный научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства

Благовещенск, 1971

Редактор С. М. Маркова  
Художник-редактор П. К. Пустовой

## СОДЕРЖАНИЕ

Народнохозяйственное значение сои . . . . .	3
Изучение и внедрение сои в восточных районах СССР . . . . .	7
Ботаническая характеристика и биологические особенности сои . . . . .	14
Ботаническая характеристика сои . . . . .	14
Биологические особенности сои . . . . .	17
Сравнительное изучение различных сортов сои в восточных районах СССР . . . . .	29
Районированные и перспективные сорта сои на Дальнем Востоке . . . . .	29
Изучение сортов сои в предгорной зоне Алма-Атинской области и других областях Казахстана. . . . .	35
Подбор сортов для Омской области и других районов Сибири . . . . .	47
Возделывание сои в восточных районах СССР . . . . .	55
Агротехника сои на Дальнем Востоке . . . . .	55
Выращивание сои на корм скоту . . . . .	57
Особенности агротехники сои в Сибири . . . . .	59
Особенности агротехники сои в Казахстане . . . . .	91
Основные болезни сои в восточных районах СССР . . . . .	116
Заключение . . . . .	120

Подписано к печати 24/V-1971 г. Бумага  
84×108/32, № 1. Бум. л. 2, печ. л. 4, усл.  
печ. л. 6,62, уч.-изд. л. 6,89. Тираж 1000.

ВЕ01001. Заказ № 2305. Цена 21 коп.

Книга набрана и отпечатана в типографии  
№ 1 Амурского областного управления по  
печати. Благовещенск, ул. Калинина, 10.