

633.39
С 29
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВАСХНИЛ

**СЕЛЕКЦИЯ
СЕМЕНОВОДСТВО
И АГРОТЕХНИКА СОИ**

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

НОВОСИБИРСК 1977

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК имени В. И. ЛЕНИНА
Сибирское отделение

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОТЕХНИКА СОИ

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

НОВОСИБИРСК 1977

Сборник научных трудов подготовлен сотрудниками различных учреждений страны, занимающихся возделыванием сои.

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОТЕХНИКА СОИ

Научные труды

Редактор Г. В. Кокоулин. Техн. редактор Г. И. Линник. Корректор Н. К. Казакова

Сдано в набор 12 декабря 1976 г. Подписано в печать 22 августа 1977 г. Формат 70×108¹/₁₆.
Объем 7,25 п. л., 10 уч.-изд. л. Заказ № 135. Тираж 1000 экз. Цена 60 коп.

Редакционно-издательский центр СО ВАСХНИЛ, 633128. Новосибирская область.
г. Новосибирск. Полиграфкомбинат. Красный проспект, 22.

© Сибирское отделение ВАСХНИЛ, 1977

Б. Ф. КУЗИН, Н. А. МОРОЗОВ, К. И. ЛИСИНА
ВНИИСОИ

ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОИ В СТРАНЕ

Ценность растительных продуктов зависит от химического состава, определяющего их кормовые достоинства. В этом отношении уникальными свойствами по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами обладают продукты соевого производства. Соевое растение за вегетационный период формирует репродуктивные органы, а затем зерно, в котором около половины массы состава — белок наиболее ценного по аминокислотам среди всех веществ, синтезируемых растениями (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Сравнительная характеристика с.-х. культур
по содержанию наиболее ценных компонентов

Компоненты	Соя	Горох	Бобы	Вика	Куку- руза	Пшени- ца	Овес
Кормовые единицы	137	117	129	116	134	113	100
Жир, %	19,5	1,5	1,6	2,3	4,0	2,0	1,5
Переваримый протеин, %	36,0	19,5	28,7	23,0	7,8	16,0	9,5
В том числе							
аминокислоты:							
лизин	2,19	1,48	2,67	1,46	0,27	0,48	0,49
метионин и цистин	0,99	0,57	0,24	0,97	0,25	0,16	0,35
триптофан	0,43	0,18	0,24	0,21	0,08	0,20	0,15

Учитывая ценные свойства сои, ряд стран систематически расширяют посевы этой культуры. В США, например, в последние годы они превышают 20 млн. га при средней урожайности 17—18 ц/га. Это позволило Штатам целиком решить проблему кормового белка и продать его во многие страны мира.

Есть все основания считать, что с помощью сои можно существенно ослабить дефицит белка в нашей стране, превышающий в настоящее время 5 млн. т.

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ СОЕВОДСТВА

Большое хозяйственное значение сои объясняется универсальностью продуктов соеводства и их высоким качеством.

Среди возделываемых в нашей стране бобовых растений соя имеет наиболее ценное соотношение питательных веществ. В семенах ее содержится до 37—55% белка, 18—22% масла, свыше 30% углеводов.

В состав соевого белка входят все незаменимые аминокислоты, а по своим питательным свойствам соевый протеин близок к белку мяса. Особенно много в сое лизина: очищенный соевый протеин включает до 5,3% лизина и 1 % триптофана (при содержании в пшеничной муке соответственно 0,3 и 0,15% тех же веществ).

Ценные биохимические свойства позволяют использовать семена сои и продукты их переработки в различных отраслях промышленности. Основными сферами применения продуктов соевого производства являются кормопроизводство, пищевая и техническая промышленность.

В последние десятилетия освоено производство высокобелкового (50% протеина) и низкобелкового (44% протеина) шрота, который широко входит в состав комбикормов. В настоящее время 60% соевого зерна используется для переработки на масло. Производимый при этом шрот идет на приготовление комбикормов, что позволяет получить при современных масштабах производства сои 800 тыс. т кормового белка для животноводства.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОЕСЕЯНИЯ В СТРАНЕ

На протяжении последних 10 лет посевные площади сои на зерно в стране составляют 840—880 тыс. га. Основные площади (97%) сосредоточены на Дальнем Востоке (табл. 2). За годы девятой пятилетки в европейской части страны наметилась некоторая тенденция к росту посевных площадей под соей, но абсолютные показатели этого увеличения незначительные. Например, на Украине площади под соей к 1974 г. по сравнению с 1971 г. увеличились на 0,27 тыс. га, в Грузии — на 0,84, а в Молдавии — даже снизились на 0,85 тыс. га.

Таблица 2

Производство сои в стране

Место возделывания	Площадь, тыс. га		Валовой сбор, тыс. т		Урожай, ц/га	
	1971	1974	1971	1974	1971	1974
СССР	867,8	830,29	535,4	359,9	6,2	4,3
РСФСР	847,7	809,51	525,0	345,6	6,2	4,3
В том числе:						
Дальний Восток	842,7	807,4	522,4	340,3	6,2	4,2
Грузия	7,2	8,04	2,9	3,0	2,5	3,7
Молдавия	3,5	2,65	2,5	2,5	7,2	9,4
Украина	9,07	9,34	4,7	5,8	5,1	5,5

Урожайность сои по зонам и экономическим районам страны колеблется от 2 до 10 ц/га. За годы девятой пятилетки появилась тенденция к снижению урожайности данной культуры почти во всех зонах соевого сеяния. Так, на Украине за период 1971—1974 гг. по отношению к 1966—1970 гг. урожайность сои снизилась на 16,1%, на Дальнем Востоке — на 27%. Все это привело к сокращению валового и товарного производства сои, которое по отношению к достигнутому уровню восьмой пятилетки составило соответственно 74 и 50%.

Несмотря на общий низкий уровень производства сои в стране, в этой отрасли имеется много примеров получения вполне удовлетворительных урожаев этой культуры на больших площадях, которые в 1,5—2,5 раза превышают показатели средних урожаев по зонам страны. В Амурской области, например, 26 колхозов и 7 совхозов на площади около 130 тыс. га получили за 1970—1971 гг. урожай зерна сои свыше 10 ц/га.

По данным государственных сортоучастков страны, урожай сои по всем возможным зонам соеосеяния составляет в среднем 18—25 ц/га, а по данным конкурсного сортоиспытания научно-исследовательских учреждений,— 25—30 ц/га (табл. 3). Урожай сортов Амурская 310, Янгарная, ВНИИС 1, МК 1, по данным конкурсного сортоиспытания, составляет 26—30 ц/га (табл. 3). Урожай сортов Днепропетровская 12, Бируинца 12—23—26 ц/га (Молдавия).

Т а б л и ц а 3

Урожайность сои на сортоучастках страны

Место возделывания	Сортоучастки	Годы испытания	Урожай, ц/га	Сорт
Грузия	Марнеульский орош.	1962—1965	27,6	Адреула 6
»	Ихотубский	1962—1969	19,8	Имеретинская местная
Северный Кавказ	Изобилинский орош.	1959—1960	19,7	ВНИИСК 7
Ставропольский край, Ростовская область	Алексеевский орош.	1959—1960	18,0	Высокостебельная
Украина:				
Николаевская обл.	Октябрьский орош.	1963—1969	21,0	Херсонская 2
Тернопольская »	Борщевский	1965—1969	15,3	Кировоградская 4
Херсонская »	Скадовский орош.	1965—1968	19,7	Херсонская 2
Хмельницкая »	Чемеровский	1963—1969	18,9	Кировоградская 4
Молдавия	Единецкий	1962—1969	16,2	Днепропетровская 12
»	»	1968—1969	18,6	Кишиневская 2
»	Бельцкий	1962—1969	15,0	Днепропетровская 12
Казахстан	Опытн. участок совхоза «Акса́й»	1960—1962	24,7	

Всего в нашей стране с 1962 по 1970 гг. в государственном сортоиспытании находилось 140 сортов сои, из них 93 — отечественной селекции. С 1971 г. в районировании находятся 26 сортов сои, выращиваемых на зерно. Все районированные сорта обладают высоким биологическим потенциалом урожайности, в достаточной мере приспособлены к агроклиматическим условиям их возможного распространения и районирования.

Все это свидетельствует о том, что в настоящее время имеются убедительные предпосылки для расширения посевных площадей и ареалов производства сои в стране. При внедрении ее необходима замена посевов других малоценных культур. Это требует в каждой зоне возможного соеосеяния широких производственных испытаний сои в сравнении с другими и проведением экономического анализа целесообразности их замены.

В настоящее время испытание сои, особенно в европейской части страны, зачастую носит стихийный характер, основанный на личной заинтересованности отдельных специалистов и научных сотрудников. При этом применяется весьма примитивная агротехника, основанная на рекомендациях для совершенно различных почвенно-климатических условий, что не приводит к полному использованию биологического потенциала этой культуры и снижает ее значение.

Попытки внедрения сои в некоторых зонах страны показывают, что в экономическом отношении она вполне конкурирует со многими культурами. Так, по данным Госсортосети Украинской ССР, средняя урожайность перспективных сортов сои составляет 18 ц/га, а гороха — 23. При таком уровне урожайности сои получается 7,2 ц/га переваримого протеина и 3,6 ц/га масла, тогда как горох дает соответственно 4,5 и

0,35 ц/га. Следовательно, при частичной замене посевных площадей гороха на сою можно без дополнительных затрат получить прибавку не только протейна, но и масла.

При существенной урожайности сельскохозяйственных культур чистый условный доход с 1 га сои составляет на Дальнем Востоке 80,51 р., посева зерновых культур — 76,27 р., на Украине — соответственно 90,84 и 68,1, в Молдавии — 117,18 и 65 р.

Увеличение производства зерна этой важнейшей сельскохозяйственной культуры должно осуществляться в двух направлениях — за счет расширения посевов сои в тех районах страны, где имеются благоприятные почвенно-климатические условия для возделывания, и повышения ее урожайности.

Важное значение имеет проблема рационального использования продуктов соевого производства. Это требует разработки вопросов сочетания посевов для получения зерна и вегетативной массы сои в чистом виде и в смеси с другими культурами.

ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ ПОСЕВОВ СОИ НА ЗЕРНО И ЗЕЛЕНУЮ МАССУ

Основным районом выращивания сои является Амурская область. В ней заготавливается до 70% всей сои в РСФСР. Незначительные площади посева занимает соя на Северном Кавказе, на Украине, в Молдавии и Грузии. Площадь посева в этих районах составляет не более 35 тыс. га.

Зоны возможного расширения площади посева сои в стране должны быть обусловлены биологическими требованиями этой культуры, ее сортов и агроклиматическими условиями предлагаемых районов возделывания. Селекционная работа по сое успешно ведется в ряде научно-исследовательских учреждений страны (ВНИИсои, ВНИИМК, на Приморской опытной станции, на Украине, в Грузии, Молдавии и др.), где созданы высокоурожайные сорта для всех соеяющих районов Советского Союза.

Всероссийским научно-исследовательским институтом сои (бывшая Амурская опытная станция) выведено и передано в Государственное сортоиспытание 22 зерновых и 3 кормовых сорта сои. Большое распространение в стране получили сорта Амурская 310, Салют 216, Смена, Юбилейная. Успешно проходят сортоиспытание новые сорта ВНИИС 1, ВНИИС 2, МК 1. Новые сорта имеют высокую абсолютную массу, более короткий вегетационный период, высокое прикрепление нижних бобов.

Сорта амурской селекции — наиболее скороспелые, с потенциальными возможностями урожая 25—30 ц/га, наиболее холодостойкие. Урожай, получаемые на сортоучастках Амурской области, составляют 19—25 ц/га, в лучших звеньях, хозяйствах и районах (на площади 50 тыс. га) — 12—22 ц/га. Сортами Амурской селекции занято более 75% площади посева сои в стране. Приморской краевой государственной сельскохозяйственной станцией передано в Государственное сортоиспытание 15 сортов, районированы высокоурожайные средне- и позднеспелые сорта Приморская 529, Приморская 762, Приморская 494.

В Северо-Кавказском районе основные посевы размещены в Краснодарском крае. Высокие урожаи сои в этом районе дают сорта ВНИИСК 1, Комсомолка, Неполегающая (10—23 ц/га зерна и 130—200 ц/га зеленой массы). На орошаемых участках в этой зоне урожай зерна достигает 27—30 ц/га (Гудермесский орошаемый ГСУ).

На Украине соей занято ежегодно более 4 тыс. га. Урожай ее в богарных условиях на сортоучастках многих областей (Винницкой, Закарпатской, Киевской, Львовской, Полтавской, Тернопольской, Харьковской, Хмельницкой, Черкасской, Черновицкой) составляет 12—22 ц/га. На орошаемых сортоучастках — более 20 ц/га (Октябрьский ГСУ Николаевской области, Каховский Херсонской области, Измаильский Одесской области).

Благоприятные условия для возделывания сои имеются в Молдавии. Ранее здесь она занимала 50—60 тыс. га и возделывалась как масличная культура. За последние годы площади ее необоснованно сократились. Наиболее высокие урожаи сои получены в лесостепной и степной переходной зонах Молдавии — по 16—20 ц/га (Единецкий и Бельцкий ГСУ). Урожаи по 10 ц/га и выше получены на Тараклийском ГСУ III степной южной зоны.

Довольно благоприятные условия для возделывания сои имеются в Грузии, особенно во влажных зонах, где урожаи зерна лучших сортов сои — Имеретинская местная, Колхида и других — в среднем составляют более 19 ц/га зерна и 250—320 ц/га зеленой массы. На богаре соя дает по 15 ц/га, а на орошаемых участках — по 24—27 ц/га (Марнеульский орошаемый ГСУ).

Состав районированных и перспективных сортов позволяет получать устойчивый урожай сои во многих почвенно-климатических условиях страны. Опыт передовых хозяйств, опытных учреждений и государственных сортоучастков показывает, что при соблюдении требований агротехники соя может давать по 12—15, даже по 20 ц/га.

По продолжительности безморозного периода, гидротермическому режиму особенно благоприятны для расширения посевов сои Северо-Кавказский район, Грузия, Украина, Молдавия. В настоящее время посевы ее в этих зонах незначительны. Названные районы могут быть максимально насыщены посевами сои, которая может частично заменить другие менее ценные культуры.

При учете экономических факторов размещение посевов сои на Украине и Молдавии эффективнее, чем размещение других зернобобовых культур. В ряде местностей этих районов распространены более ценные культуры, чем соя. Но они занимают относительно небольшой процент посевной площади, и для сои может быть найдено достаточно площади, тем более, что она является желательным компонентом рационального севооборота, давая ценные продукты.

В Северо-Кавказском районе посевы сои могут быть расширены до 150 тыс. га в 1990 г. и 210 тыс. га — в 2000 г. Помимо Краснодарского края районами расширения сои могут стать Ставропольский край, Дагестанская, Северо-Осетинская, Чечено-Ингушская, Кабардино-Балкарская АССР.

В Ставропольском крае перспектива расширения посевов сои должна планироваться в условиях орошения. Средний урожай ее в этих зонах обычно получается сравнительно высоким. Так, на Кизлярском сортоучастке Дагестанской АССР он составил 20,9 ц/га (Неполегающая 2), на Кочубеевском сортоучастке Ставропольского края — 15,5 ц/га (ВНИИСК 1), на Ессентукском сортоучастке — 16,6 (Неполегающая 2), на орошении в Чечено-Ингушской АССР — 22,8 (Неполегающая 20).

К 2000 г. на Северном Кавказе посевные площади сои на орошении можно довести до 100 тыс. га, на Украине к 1990 г. — до 350 тыс. га, а к 2000 г. — до 550 тыс. га. Особенно благоприятны для возделывания сои Правобережье Украины, Подольская, Могилевская области. В степной и лесостепной части Украины (южная часть Киевской области, Се-

верная часть Полтавской и Харьковской областей, северные районы Одесской, Херсонской, Николаевской, Днепропетровской областей) при существующем в настоящее время сортовом ассортименте можно получать высокие урожаи сои и на богаре. В южных районах Херсонской, Одесской, Николаевской областей возделывание возможно только при орошении.

В Молдавии увеличение площади посева сои возможно до 120 тыс. га (к 2000 г.), в Грузии — 50 тыс. га, в том числе на орошении соответственно 50 и 30 тыс. га.

Благоприятное сочетание климатических факторов, отвечающих биологическим требованиям районированных и перспективных сортов, имеются на Дальнем Востоке. Этот район в настоящее время достаточно насыщен посевами сои. Ее удельный вес в структуре посевных площадей в хозяйствах составляет 24—43%.

Соеводство на Дальнем Востоке в настоящее время — самая эффективная отрасль сельскохозяйственного производства. Посевы сои дают наибольший выход переваримого протеина при самой низкой его себестоимости. Увеличение посевов сои возможно здесь за счет освоения новых земель. К 1990 г. посевы ее на Дальнем Востоке должны составить 850—900 тыс. га; в 2000 г. — 1000 тыс. га.

Для определения новых возможных районов расширенного производства семян сои и получения высокобелковой продукции необходим глубокий анализ почвенно-гидротермических ресурсов, материалов сортоиспытания отдельными научно-исследовательскими учреждениями страны.

В Центрально-Черноземном и Поволжском районах в настоящее время производственные посевы сои отсутствуют, необоснованно прекращено и сортоиспытание. Однако ранее полученные данные сортоучастков и отдельных учреждений свидетельствуют о реальных возможностях соеосеяния в этих районах. Высокий эффект дает подбор сортов при соответствующей агротехнике и в некоторых почвенно-климатических зонах полива. Так, на Ржаклинском сортоучастке Тамбовской области урожай сорта Куйбышевская 77 составляет 21,8 ц/га, в Рязанской скороспелые сорта дают по 12 ц/га (МК 1, Амурская 283, Рязанская опытная станция, 1970), в Костромской, Ярославской и Оренбургской областях — 8—10 ц/га, в Ростовской в совхозе «Таганрогский» урожай сорта Днепропетровская 12 составил 17,8 ц/га. По данным Волжниишима, урожай сои на орошаемых землях в 2—6 раз превышает урожай на богаре и за 1971—1974 гг. составил 22—26 ц/га. В Центрально-Черноземных районах (Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская области) по температурному режиму перспективными могут быть лишь ультраскороспелые сорта.

Почвенно-климатические условия Поволжского и Центрально-Черноземного районов позволяют к 2000 г. разместить здесь посевы сои на площади не менее 400 тыс. га, в Поволжском районе — 200 тыс. га; все на поливе. Посевы сои в республиках Средней Азии составляют не более 300 га, и культура сои в производстве этих республик является новой, хотя интерес к ней проявляется давно. В Казахстане в 1962 г. посевы сои занимали 2,6 тыс. га. Успешно проводились работы по селекции ее в Казахском сельскохозяйственном институте, длительное время ведутся исследования по разработке агротехники сои в Казахском НИИ земледелия. По данным этого института, на поливных землях юго-восточных, восточных, южных районов урожай сои достигает 20—30 ц/га. Так, на поливных землях в совхозе «Акса́й» собрано по 25 ц/га, на Каскеленском сортоучастке — по 30 ц/га. В совхозе «Алма-Атинский» урожай сортов сои в 1965—1966 гг. составлял 8—10 ц/га, а в 1971—

1972 гг.—20—27. Этот прирост достигнут за счет совершенствования агротехники возделывания.

По данным Киргизской республиканской кормовой опытной станции, урожай сои в Чуйской долине может быть 19—21 ц/га. На орошаемых землях Туркмении урожай сорта Амурская 310 в 1963 г. составлял 30 ц/га и более (учебно-опытное хозяйство Туркменского СХИ), в Прибалхашье на богаре — 6—9 ц/га (Амурская 314).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ СОИ НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ

Большое количество белка, витаминов, минеральных веществ содержится не только в зерне, но и в зеленой массе, что позволяет использовать сою в чистом виде и в смеси с другими кормовыми культурами для производства сена, зеленого корма, белково-витаминной травяной муки и силоса.

Наибольшее распространение за последние годы получило совместное возделывание сои с кукурузой для обогащения белком силосной массы. В 1950—1960 гг. научно-исследовательскими учреждениями Дальнего Востока, Украины, Молдавии, Восточного Казахстана и других зон Советского Союза установлена высокая экономическая эффективность совместного возделывания кукурузы с соей.

При соответствующем подборе сортов и разработанной для каждой зоны агротехнике совместные посевы кукурузы с соей обеспечивают такой же урожай зеленой массы, как и посевы одной кукурузы (300—400 ц/га), а общий сбор переваримого протеина повышается на 1,5—2 ц/га за счет сои (при участии ее в общем урожае 15—20%) (табл. 4). Это позволяет получить зеленую массу, в 1 к. ед. которой содержится 75—95 г переваримого протеина против 50—65 г в кукурузе. Особенно важно то, что прибавка переваримого протеина обеспечивается без дополнительного расширения посевных площадей за счет уплотнения посевов кукурузы.

Таблица 4

Эффективность использования сои в смеси с кукурузой
и другими культурами (на примере Амурской области)

Показатель	Кукуруза		Однолетние травы на сено	
	в чистом виде	в смеси с соей	в чистом виде	в смеси с соей
Посевная площадь, тыс. га	118	118	24	24
Плановая урожайность, ц/га	216	216	23	23
Валовое производство, тыс. т корма	2548,8	2548,8	55,2	55,2
Валовое производство корм. единиц, тыс. т	434,2	509,8	27,04	28,7
Валовое производство переваримого протеина, тыс. т	35,3	66,3	1,48	2,44
Выход переваримого протеина, ц/га	3,0	5,6	6,17	10,2

Широко испытывались и показали положительные результаты совместные посевы кукурузы с соей на Украине (табл. 5, 6), в Молдавии, Грузии, Казахстане и других благоприятных для соеосеяния зонах страны. Об этом свидетельствуют многочисленные опытные и производственные данные.

Таблица 5

Эффективность кукурузно-соевых смесей на силос
в разных зонах Украины

Зона, годы опытов	Кол-ч. опытов	Кукуруза+соя, ц/га			Кукуруза, (чистый посев), ц/га		
		урожай зеленой массы	выход к. ед.	сбор переваримого протеина	урожай зеленой массы	выход к. ед.	сбор переваримого протеина
Западные районы 1962—1966	5	391	87,7	6,38	363	80,5	4,26
Полесье 1957—1961	2	288	55,9	3,62	295	55,3	2,93
Лесостепь 1957—1970	12	414	81,8	6,76	391	75,6	5,05
Степь без орошения 1958—1971	13	202	42,9	3,76	209	42,6	2,83
Степь при орошении 1959—1963	2	446	89,5	6,34	441	88,4	4,39

Таблица 6

Продуктивность кукурузно-соевых смесей на Украине

Учреждение, годы проведения опытов	Культура	Урожай спелой массы, ц/га	Выход с 1 га		Прибавка протеина, кг/га
			к. ед., ц	перевар. протеина, кг	
Закарпатская с.-х. опытная станция (1956—1961)	Кукуруза	347	70,0	347	—
	Кукуруза+соя	352	66,2	493	146
Тернопольская с.-х. опытная станция (1958—1960)	Кукуруза	400	101,2	308	—
	Кукуруза+соя	492	109,6	485	177
Уманский СХИ (1958—1961)	Кукуруза	468	93,6	328	—
	Кукуруза+соя	478	88,2	569	241
Херсонский СХИ (1959—1961)	Кукуруза	420	88,2	420	—
	Кукуруза+соя	443	93,0	606	186
ВНИИ кукурузы (1958—1960)	Кукуруза	249	40,9	250	—
	Кукуруза+соя	258	42,6	341	91

Исследования, проведенные в разных зонах Украины, показали, что сбор переваримого протеина при посеве кукурузы в смеси с соей увеличивается в западных областях на 2,12 ц/га, или на 50%, в полесских районах — на 0,69 ц/га, или на 23,5%, в лесостепи восточных областей — на 1,71 ц/га, или на 33,9%, в степи без орошения — на 0,93 ц/га, или на 32,9%, в степных районах на поливе — на 1,95 ц/га, или на 44,4%.

Лучшие сорта для посева в смеси с кукурузой — Высокослая 1, ВНИИСК 1, Кировоградская 3, Неполегающая 2, обеспечивающие прибавку переваримого протеина 2 ц/га при участии сои в общем урожае 21—23%.

А. К. Лещенко указывает, что высев сои с кукурузой на половине площади, занимаемой силосной кукурузой, даст возможность дополнительно получить такое количество переваримого протеина, которое содержится в дерти гороха, посеянного на 800 тыс. га при урожае 20 ц/га. Для получения семян сои, необходимых на посев в смеси с кукурузой, потребуется только 60—70 тыс. га. В ближайшее время имеется возможность расширить совместные посевы кукурузы с соей до 1,5 млн. га, что, очевидно, потребует организации семеноводства сои в республике.

Совместные посевы кукурузы с соей изучались в Молдавском научно-исследовательском институте полевых культур. В результате было установлено, что их совместные посевы дают почти столько же кормовых единиц, сколько и посевы одной кукурузы, но сбор переваримого протеина увеличивается на 0,7—1,5 ц/га (табл. 7).

Наряду с повышением сбора переваримого протеина с единицы площади зеленая масса кукурузы с соей дает более качественный силос, чем из одной кукурузы. В нем снижается общая кислотность, увеличивается содержание зольных элементов, особенно кальция, и почти на 2% повышается содержание протеина.

Т а б л и ц а 7

Урожайность кукурузы и сои
в смешанных посевах на силос в Молдавии
(в среднем за 1959—1964 гг.)

Вариант	Общий урожай, ц/га	Про- цент сои в урожае	К. ед., ц/га	Перевар. протеин	
				кг/га	к. ед.
Кукуруза (70×70)	328,0	—	55,7	339,4	63
Кукуруза+соя (70×70)	286	15,8	51,4	416,6	61
Кукуруза+соя (70×70)	278	21,3	52,0	450,0	87
Соя (чистый посев)	151	100	31,7	528,7	167

Примечание. В таблице использованы данные М. Ф. Лупашку.

Возделывание сои на кормовые цели в чистом виде и в смеси с другими кормовыми культурами имеет значительно больший ареал распространения, чем зерно. Опыты показали, что кроме районов, благоприятных для соеяния (Украина, Дальний Восток, Грузия, Молдавия и др.), соя в смеси с кукурузой дает хорошие результаты в Центральной Нечерноземной полосе, северных и юго-восточных районах Казахстана, в Белоруссии, Западной Сибири (Омская и Новосибирская области), Алтайском крае, Киргизии, на орошаемых землях Нижнего Поволжья, в Оренбургской области. Соя во многих районах страны дает высокие урожаи зеленой массы при посеве в чистом виде (табл. 8), а также в смеси с сорго и суданской травой.

Изучение сои, проведенное в последние годы в Саратовской и Куйбышевской областях, показало эффективность возделывания ее при орошении. По данным Саратовского СХИ, урожай зеленой массы при

Т а б л и ц а 8

Урожай зеленой массы сои на сортоучастках страны

Зона	Сорт	Годы испытаний	Урожай, ц/га	
			зеленой массы	сена
Дальний Восток:				
Тамбовский сортоучасток	Амурская 262	1967—1969	180,0	50,5
Мазановский сортоучасток	Амурская 57	1963—1966	184,0	46,8
Восточная зона:				
Краснодарский край	Неполегающая 2	1962—1969	153,0	55,3
Южная зона:	»	1962—1965	217,0	64,4
Ставропольский край	ВНИИСК 1	1962—1969	203,0	66,0
Предгорная зона	»	1962—1968	190,0	48,0
Украина:				
Винницкая обл.	Кировоградская 4	1964—1969	196,0	57,5
Донецкая »	» 3	1968—1969	86,0	29,0
Закарпатская »	»	1964—1969	240,0	74,4
Николаевская »	Херсонская 2	1963—1970	228,0	69,3
Одесская	Терезинская 2	1964—1969	190,0	64,5
Молдавия (лесостепь)	Бируинца 12	1962—1969	112,0	36,0

орошении сорта Амурская 41 в среднем за 1971—1973 гг. составил на контроле (без удобрений) 224, при внесении $P_{50}K_{50}$ — 293 ц/га.

Для широкого внедрения сои в производство необходимо иметь сорта, созревающие на семена в местных условиях. В Куйбышевской области сортоизучение сои на Кинельской государственной селекционной станции также показало перспективность возделывания ее при орошении: урожай зеленой массы по сортам колеблется от 129 ц (Смена) до 229 ц/га (Куйбышевская 77), зерна — соответственно от 19,9 до 12,3 ц/га.

На Ульяновской сельскохозяйственной опытной станции в 1973 г. были получены положительные результаты при посеве сои в смеси с суданской травой. Сбор с 1 га суданской травы составил сухого вещества 49,3 и сырого протеина 3,9 ц, а смесь суданки с соей дала соответственно 56,8 и 5,7 ц/га.

Обобщая данные по изучению сои на корм в разных зонах страны, можно сделать такое заключение. Соя как ценная белковая культура перспективна для возделывания на зерно и корм в смеси с кормовыми культурами на Дальнем Востоке, на Украине, в Молдавии, Грузии, на Северном Кавказе на базе высокопродуктивных районированных сортов при организации местного семеноводства.

В районах Западной Сибири (Омская, Новосибирская области и Алтайский край), Юго-Восточного Казахстана, Центральной Нечерноземной полосы, юга Урала (Оренбургская область) также перспективно возделывание сои на корм в смеси с кукурузой. Для обеспечения этих районов семенами необходима организация товарного семеноводства сортов сои дальневосточной селекции и усиление селекционной работы в этих зонах по выведению местных урожайных и скороспелых сортов.

В настоящее время кукуруза на силос занимает более 18 млн. га. Если в смеси с соей ее высевать на площади 10 млн. га, дополнительно можно получить свыше 1—1,5 млн. т переваримого протеина (из расчета прибавки переваримого протеина 1—1,5 ц/га).

Для выращивания семян сои на эти цели необходимо выделить около 500 тыс. га семенников в различных зонах страны (при урожайности 10 ц/га), на что потребуется 50 тыс. т соевого зерна, это составит 10% валового сбора зерна сои в 1971 г., или 3—4% валового сбора зерна сои в 1980 г.

МЕРЫ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВА СОИ ЗА СЧЕТ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

Проблема повышения урожайности сои наиболее остро стоит на Дальнем Востоке. Расширение ее посевов здесь намечается осуществить за счет освоения новых малоплодородных земель. В 1976—1980 гг. в производство намечено ввести 491 тыс. га земель, на которых под сою может быть освоено не более 30%. Поэтому резкое увеличение урожайности сои на Дальнем Востоке является основным путем расширения соевого производства.

Как показывают исследования научных учреждений Дальнего Востока, насыщение посевов сои в структуре посевных площадей до 40% препятствует осуществлению эффективной агротехники. Внедрение рациональных севооборотов и размещение сои по лучшим предшественникам позволят поднять урожайность всех культур на 20—30%. В настоящее время разработаны в первом приближении основные принципы построения и примерные схемы севооборотов для каждой природно-климатической зоны Дальнего Востока. Лучшим предшественником,

наиболее полно удовлетворяющим потребности сои в пищевом режиме и влаге, в большинстве сельскохозяйственных зон Дальнего Востока следует считать клеверные сидеральные пары (клевер или соя на сидерат), ранние зерновые культуры (ячмень, пшеница), однолетние травы, кукурузу, пласт многолетних трав.

В связи с сильной засоренностью полей и распространением в посевах сои вредителей и болезней, которые накапливаются и сохраняются в почве и пожнивных остатках, более высокий урожай соя дает при возвращении на то же поле через два года. Поэтому в структуре посевных площадей удельный вес сои, особенно в Дальневосточной зоне, не должен превышать 33 %.

Рост урожайности сои в Дальневосточной зоне сдерживается низким уровнем интенсификации ее производства. На гектар посевов вносится всего лишь 1—1,5 ц/га в стандартных туках минеральных удобрений, тогда как рекомендуемая доза составляет 6—8 ц/га.

Более 70% земель в зоне имеют повышенную кислотность, отрицательно влияющую на рост и развитие сои, а также резко снижающую эффективность минеральных удобрений. Известкование способствует повышению урожайности сои и зерновых на 2—3 ц/га, что по зоне Дальнего Востока позволит ежегодно получать дополнительно 50 тыс. т зерна сои и столько же зерновых.

Наряду с известкованием существенному повышению урожая сои способствует внедрение эффективной системы удобрения. Исходя из биологических особенностей питания сои, система применения удобрений складывается из сочетания основного удобрения, припосевного и подкормки. Основное удобрение рассчитано на обеспечение потребности сои в питательных веществах в течение всего периода вегетации и особенно в период наибольшего потребления минеральных элементов от цветения до налива бобов.

Повсеместно на Дальнем Востоке соя положительно реагирует прежде всего на фосфорные удобрения, на большинстве почв она нуждается и в азотно-фосфорных. Прибавка урожая сои от применения минеральных удобрений колеблется в зависимости от типа почвы в пределах 1—5 ц/га.

Один из главных вопросов возделывания сои — применение гербицидов для борьбы с сорняками. При наличии на Дальнем Востоке севооборотов, где зерновые культуры чередуются с соей, в условиях муссонного климата, когда в июле — августе выпадает 300—350 мм осадков, одни агротехнические средства не решают полностью проблемы борьбы с сорняками. Наибольшая эффективность достигается при сочетании агротехнических и химических средств. Это подтверждается опытом США и в принципе верно для всех сосеющих зон СССР.

Применительно к Дальнему Востоку наиболее эффективными в борьбе с сорняками являются: в Амурской области — трефлан, линурон, в Приморском и Хабаровском краях — ИФК, линурон, трефлан,

Увеличение производства сои может быть обеспечено путем комплексной механизации приемов ее возделывания на основе рациональной системы машин, обеспечивающей выполнение всех технологических операций. Мы пока не располагаем специальной системой машин или приспособлениями для комплексной механизации возделывания сои. Основные технологические операции по возделыванию ее осуществляются системой машин, предназначенной для зерновых культур. Вместе с тем многочисленными исследованиями установлено, что для выполнения таких операций, как посев, культивация, уборка и послеуборочная обработка сои, требуются специальные машины или приспособления.

Существующие зерновые сеялки не обеспечивают равномерное рас-

пределение семян в рядке и значительно дробят их (до 2,5%), заделывают семена на глубину от 2 до 7 см, вносят минеральные удобрения в контакте с семенами, не имеют приспособлений для одновременного с посевом внесения гербицидов и фунгицидов и не прикатывают почву в рядке. Практически не обеспечивается совмещение необходимых операций при посеве сои. Рабочие органы культиватора уничтожают до 22% растений. Во время уборки урожая потери за жаткой достигают до 15%. Более 10% семян при уборке дробится молотильным аппаратом. При обработке сои на существующих поточных линиях потери полноценных семян от дробления и травмирования достигают 19%. Все это требует ускорить разработку более современных конструкций и наладить производство необходимых машин, включенных в систему. Данными вопросами должны заниматься научно-технические советы МСХ СССР, Всесоюзное объединение Сельхозтехника, Министерство тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР и МСХ РСФСР.

С учетом биологических особенностей возделывания сои система машин должна включать *сеялку соево-зерновую*, обеспечивающую совмещение операций по внесению минеральных удобрений отдельно от семян, внесение гербицидов и инсектицидов и прикатывание рядка, *культиватор усиленный*, гидрофицированный для сплошной обработки почвы с набором комбинированных лап, унифицированный с прицепом в навесном варианте, приспособление к культиватору КРН-4,2, обеспечивающее качественную обработку посевов сои с минимальным повреждением корневой системы на повышенных скоростях (свыше 9 км/ч), *цепку полунавесную* или СН-75, модернизированную для трактора Т-150, *жатку-хедер* для уборки сои и зерновых культур низкого среза, со стабилизатором высоты среза, *подборщик-стогаобразователь* с камерой объемом 6—10 м³ на ходовой части гусеничного комбайна СКД-5Р для уборки соломы, *приспособление* для барабана молотилки, снижающее дробление семян, *приспособление* к зерноочистительной машине для очистки и калибровки семян.

Сдерживающим фактором в расширении посевных площадей в благоприятных для возделывания сои европейских районах страны является низкий уровень семеноводства, отсутствие системы семеноводческих хозяйств. Поэтому наиболее целесообразно по опыту Дальневосточной зоны создать эффективную систему семеноводства, обеспечивающую быстрое размножение районированных сортов сои и сортообновление. В Краснодарском крае и Кировоградской области Украинской ССР, где выделены специальные семеноводческие хозяйства, имеются уже сейчас условия для ускоренного размножения семян в необходимых объемах.

Практической селекцией в стране в настоящее время занимается в основном 12 учреждений: на Дальнем Востоке — Всероссийский научно-исследовательский институт сои, Дальневосточный НИИСХ, Приморский НИИСХ; в европейской части страны — ВНИИ масличных культур, Украинский НИИ орошаемого земледелия, Кировоградская сельскохозяйственная опытная станция, Молдавский НИИ полевых культур, Кишиневский СХИ, Украинский НИИ земледелия, Черновицкая сельскохозяйственная опытная станция, Мхетская селекционно-опытная станция, Грузинский НИИ земледелия, ВНИИ кукурузы.

В каждом из перечисленных учреждений, за исключением ВНИИ-сои и Приморского НИИСХ, селекцией и семеноводством данной культуры занимаются всего по 1—3 сотрудника. Необходимо усилить селекционную и семеноводческую работу с соей, проводить соответствующие организационные мероприятия.

В европейской части страны целесообразно организовать опорные

комплексные лаборатории по селекции и технологии возделывания сои при ВНИИМКе, Кировоградской сельскохозяйственной опытной станции, Украинском НИИ земледелия, Молдавском НИИ полевых культур, Грузинском НИИ земледелия. При научно-исследовательских учреждениях, занимающихся селекцией сои, следует создать семеноводческие хозяйства для производства районированных сортовых семян сои с доведением до них государственных планов по ежегодному производству сортовых семян сои. Некоторыми агротехническими вопросами в западной части страны занимаются только три учреждения — Кировоградская сельскохозяйственная опытная станция, ВНИИкукурузы и Украинский НИИОЗ.

Приемы механизации посева, ухода, уборки, очистки и сушки зерна сои практически не разрабатывает ни одно научное учреждение. Следовательно, необходимо создать опорные пункты в указанных районах.

Таким образом, в связи с потребностью увеличения производства сои и внедрением ее в новые районы, с решением хозяйственных проблем, следует значительно усилить научно-исследовательскую работу, чтобы внедрением научных результатов уже в ближайшие годы значительно повысить урожайность сои на Дальнем Востоке и расширить соевое производство в стране.

С этой целью целесообразным представляется ускорение строительства комплекса Всероссийского научно-исследовательского института сои с селекционным центром по сое в г. Благовещенске и создать в стране по типу США сеть опытных станций и комплексных лабораторий по сое на Северном Кавказе, в Центральной Черноземной зоне, Нижнем Поволжье, на Украине, в Молдавии, Грузии и Казахстане, выделив для этого соответствующие ассигнования, кадры, современное оборудование и помещения.

Считать главными задачами научно-исследовательской и селекционной работы по сое:

- выведение высокоурожайных, скороспелых, пригодных к механизированному возделыванию сортов, отличающихся высоким содержанием белка и жира в семенах, комплексной устойчивостью к болезням и вредителям;

- выведение сортов сои, пригодных для выращивания на поливных землях юга европейской части страны и Нижнего Поволжья;

- создание сортов сои кормового (или комплексного) направления, обладающих высокими кормовыми качествами зеленой массы и сена, пригодных для совместного возделывания с кукурузой и другими культурами;

- разработку методов и приемов семеноводства и семеноведения, обеспечивающих сохранение урожайных свойств семян районированных и перспективных сортов и их ускоренное внедрение в производство;

- совершенствование существующих и разработку новых агротехнических приемов возделывания сои в основных районах ее выращивания;

- разработку вопросов применения удобрений, извести, нитрагина, гербицидов, дефолиантов и десикантов;

- изучение видового состава вредителей и возбудителей заболеваний сои на расовом и штаммовом уровне и разработку агротехнических, химических и биологических средств защиты растений от вредителей и болезней;

- подбор и создание комплекса машин для посева, ухода, уборки, сушки и послеуборочной обработки семян сои; совершенствование технологических процессов переработки соевых семян с целью улучшения качества муки, шрота, белковых концентратов, фосфатидов, соевого масла и молока;

разработку экономически обоснованных цен на семена и товарное сырье сои, а также системы оплаты труда и мероприятий по материальному поощрению за производство этой культуры;

разработку теоретических основ селекции, приемов и методов повышения иммунитета, увеличения содержания протеина и улучшение его аминокислотного состава;

экономическое обоснование приемов возделывания и размещения сои в рисовых и хлопковых севооборотах, а также на других орошаемых землях юга европейской части СССР;

агроклиматическое и экономическое обоснование размещения сои на территории СССР.

Для оценки отечественных и зарубежных сортов сои целесообразно расширить сортоиспытание во всех благоприятных и перспективных для выращивания сои зонах.

Таким образом, увеличение производства сои должно осуществляться, с одной стороны, за счет расширения ее посевных площадей в новых для этой культуры районах, преимущественно в европейской части и южных районах СССР, и с другой стороны,— за счет повышения урожайности в районах освоенного соевосия (Дальний Восток). Резкое повышение урожая сои возможно за счет интенсификации сельскохозяйственного производства на Дальнем Востоке.

Следует заметить, что уже в ближайший период можно получить значительное количество соевого белка за счет повсеместного внедрения совместных посевов сои с кукурузой на зеленый корм и силос. Для этих целей в качестве семян использовать зерно сои, производимое на Дальнем Востоке.

Целенаправленное планомерное осуществление перечисленных мероприятий при правильном сочетании хозяйственных и научных вопросов позволит увеличить производство сои и сократить дефицит белка в целом по стране.

П. Е. ГУБАНОВ

Волжницким

ПОВОЛЖЬЕ — ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЗОНА СОСЕЯНИЯ

В административно-хозяйственный и экономический район Поволжья входят Ульяновская, Куйбышевская, Пензенская, Саратовская, Волгоградская и Астраханская области и Татарская, Башкирская и Калмыцкая автономные республики.

Для успешного возделывания сои на зерно при существующих сортах лимитирующим фактором на севере Поволжья является тепло. Но и этот фактор надо считать временным, так как путем селекционной работы можно создать такие скороспелые сорта сои, которые будут вызревать в климатических условиях этой зоны. А возделывание ее с целью получения высоких урожаев зеленой массы в чистых и смешанных посевах вполне возможно уже сейчас.

Особенно выгодно и экономически целесообразно возделывание сои в смеси с кукурузой, сорго, подсолнечником, суданской травой и другими злаковыми культурами. Такой способ посева позволяет повысить содержание переваримого протеина в кормах с 70—90 г/к. ед. до 105—110 г, т. е. сделать корм полноценным, сбалансированным по белку, и резко сократить себестоимость 1 ц протеина. Это приведет к экономии на 20—25% кормов, повышению продуктивности скота и птицы и снижению себестоимости животноводческой продукции. В настоящее время уже имеются отечественные сорта сои, дающие по 350—400 ц зеленой массы с гектара. Следует отметить, что в Северном Поволжье достаточно высокие урожаи сои можно получать и без орошения.

Характерные особенности климата Среднего и Нижнего Поволжья — засушливость и континентальность. Среднегодовая сумма осадков изменяется здесь от 468 мм в Куйбышевской области до 140 мм — в Астраханской. В отдельные годы сумма осадков составляет всего около 50% средней многолетней суммы.

Континентальность климата выражается в больших суточных и годовых колебаниях температур воздуха. Минимальная температура воздуха в Куйбышеве равна -46° , в Астрахани -41° , максимальная, соответственно, $+38^{\circ}$ и 45° . Годовая амплитуда температуры воздуха достигает $84-86^{\circ}$. Продолжительность безморозного периода 149—189 дней. Переход среднесуточной температуры через 0° весной наблюдается на юге зоны в начале, а на севере — в конце марта; осенью, соответственно, — в последней и первой декадах ноября. Продолжительность суховейного периода — 30—156 дней. Повторяемость, острота и длительность засух увеличиваются с севера на юг. Если в лесостепной зоне число лет с засухой, составляет 38,5%, то в правобережной степи — 57,7%, а в степном Заволжье — 78,9%.

Величина испарения с открытой водной поверхности в лесостепной зоне по линии Ртищево — Пенза — Ульяновск — Бугуруслан составляет 700 мм, в черноземной степи по линии Нечаевская — Вольск — Пугачев — Бузулук — 800 мм, по северной границе Прикаспийской низменности на линии Серафимович — Камышин — Уральск — 900 мм, в центральной части Прикаспийской низменности по линии Котельниково — Волгоград — озеро Эльтон и далее на восток — 1000 мм.

На рассматриваемой территории можно выделить следующие характерные природные зоны: лесостепь, засушливая черноземная степь, сухая степь и полупустыня [1]. Кроме того, необходимо особо выделить поймы и долины рек и дельту р. Волги, территориально расположенные в указанных природных зонах, но имеющие отличительные почвенно-мелиоративные и другие признаки.

В лесостепную зону входят северная часть Куйбышевской и северо-западные районы Саратовской области. Годовая сумма осадков здесь составляет 400—500 мм. Почвенный покров представлен в основном глинистыми и суглинистыми мощными и выщелоченными черноземами, содержащими 10—12% перегноя с мощностью слоя 120 см.

Черноземная засушливая степь занимает южную половину Куйбышевской, южные районы правобережной и северные районы заволжской части Саратовской и северо-западные районы Волгоградской областей. Здесь выпадает 325—400 мм осадков, почвы тучные и обыкновенные черноземы с содержанием перегноя 7—8% и мощностью перегнойного горизонта 75—80 см, южные черноземы с содержанием перегноя 5% и мощностью перегнойного слоя 30—50 см. По механическому составу эти почвы относятся к глинистым и тяжелосуглинистым.

В зоне сухой степи (заволжская часть Саратовской и правобережные приволжские районы Волгоградской областей) годовая сумма осадков составляет 250—325 мм. Здесь преобладают темно-каштановые и каштановые почвы различной степени солонцеватости и большей частью тяжелого механического состава. Среди этих почв встречаются солонцы, занимающие в некоторых районах до 25% площади. В почвах содержится до 3—4% перегноя, мощность перегнойного слоя — 35—45 см. В природных условиях на глубине 15—20 см от дневной поверхности залегает уплотненный солонцеватый горизонт, мощность которого достигает 15—20 см.

Для зоны полупустыни Прикаспийской низменности характерны светло-каштановые и бурые солонцеватые почвы в комплексе с солонцами и темноцветными почвами западин. Светло-каштановые и бурые почвы имеют маломощный (13—25 см) перегнойный слой с содержанием 1,5—3% перегноя. У этих почв на глубине 10—15 см располагается малопроницаемый для воды солонцеватый горизонт.

Темноцветные почвы понижений обладают высоким плодородием. Они содержат от 3 до 6% перегноя, имеют сравнительно мощный перегнойный слой, равный 40—60 см. Эти почвы не засолены, солонцеватость выражена редко и слабо, структурны. Солонцы и солонцеватые разности в почвенном комплексе полупустыни занимают около 25%, а иногда и больше — до 50—80%. Они содержат мало перегноя, бесструктурны и почти водонепроницаемы. Годовое количество осадков в этой зоне не превышает 150—250 мм.

Волго-Ахтубинская пойма простирается от Волгограда до Астрахани вдоль левого берега Волги и представляет собой массив плодородной аллювиальной равнины с очень сложным рельефом. Дельта р. Волги занимает территорию от Астрахани до берегов Каспийского моря. В северной части почвы Волго-Ахтубинской поймы обладают относительно благоприятными свойствами. Южнее отдельными пятнами

появляются луговые слитые почвы, обладающие плохими физическими свойствами, затрудняющими их обработку. Еще южнее слитые почвы исчезают и появляются солончаковатые почвы.

По мере приближения к дельте возрастает засоленность почв, а процентное содержание лучших луговых почв снижается. Почвы центральной части дельты менее развиты, менее плодородны и сильнее засолены. Наиболее засоленными в этой части являются почвы бэровских бугров и межбугровых пространств. В приморской полосе дельты засоление почв снижается, а местами исчезает совсем. Но эти почвы обладают незначительным запасом питательных веществ и менее развиты.

Почвы Поволжья обладают высокой влагоемкостью (табл. 1) и способны удержать в корнеобитаемом слое в среднем 150—200 мм активной влаги сверх мертвого запаса.

Высокое плодородие почв, обилие тепла и света в Поволжье и соответствие условий произрастания основным биологическим требованиям сои еще в тридцатые годы побудили советских ученых ввести эту культуру в полевые севообороты колхозов и совхозов этого края.

Таблица 1

Основные водно-физические свойства почв
в зонах возделывания сои в Поволжье

Опытная стан- ция	Тип почвы, со- держание гу- муса	Объемная масса		Удельный вес		Предельная полевая влаго- емкость слоя 0—100 см		Скваж- ность, % 0—100 см	Влажность за- вядания (ВЗ) 0—100 см	
		пахот- ного го- ризонта, г/см ³	слоя 0—100 см	пахот- ного го- ризонта, г/см ³	слоя 0—100 см	%	м ³ /га		%	м ³ /га
Астрахан- ская ОМС	Дельтовые ильменно- луговые, 2,2%	1,30	1,50	2,66	2,70	20,8	3120	45,0	11,5	1720
Калмыцкая ОМС	Лугово-каш- тановые, 2,5%	1,28	1,53	2,66	2,64	20,5	3140	44,0	11,8	1730
Волгоград- ская ОМС	Луговые поймен- ные тем- ноцветные, 4%	1,12	1,29	2,61	2,66	26,6	3430	52,0	13,4	1730
Заволжская ОМС	Каштано- вые, 2,5%	1,31	1,45	2,68	2,73	18,4	2650	47,0	8,6	1250
Волжнингим	Темно-каш- тановые, 3,5%	1,24	1,41	2,63	2,68	20,7	3080	48,0	8,7	1150
Куйбышев- ский опор- ный пункт Волжнингим	Чернозем южный, 5—6%	1,14	1,31	2,67	2,70	25,6	3310	52,0	13,9	1800

В 1928 г. под посевами сои в Поволжье было занято 4, а в 1929 г.—1,075, в 1931 г.—5,2 и в 1932 г.—2,5 тыс. га. Посев сои проводился семенами, завезенными из Маньчжурии, Дальнего Востока и Америки. Урожай зерна как в производственных, так и в опытных посевах были очень низкими, не превышали 5—6 ц/га. В это же время на Безенчукской и Саратовской сельскохозяйственных опытных станциях, Краснокутской и Кинельской селекционно-опытных станциях, а также в Институте зернового хозяйства была развернута селекционная работа.

Безенчукской опытной станцией были выведены два сорта — Безенчукская 8 и Куйбышевская 77. После многолетних испытаний на многих сортоучастках Поволжья сорт Безенчукская 8 был снят с рай-

онирования. Сорт характеризовался скороспелостью, обладал средней урожайностью, но сильно осыпался.

В 1940 г. был районирован сорт Куйбышевская 77, который и в настоящее время рекомендуется для Куйбышевской и Хмельницкой областей. Этот сорт является одной из родительских форм широко известного гибридного сорта Кировоградская 4, выведенного Кировоградской опытной станцией. В 30-х годах на Безенчукской опытной станции имелось более 3 тыс. чистых линий сои. К сожалению, на этой станции селекционная работа была прекращена и весь селекционный фонд утерян.

Большая селекционная работа с соей проводилась на Кинельской селекционно-опытной станции. Она была начата здесь в 1929 г. и прекращена в 1938 г. Был выведен сорт Кинельская 90, который испытывался в ряде областей страны, в том числе и в Куйбышевской области, до 1947 г. Это раннеспелый сорт. Урожай зерна в благоприятные годы у него достигал 16—18 ц, а в неблагоприятные составлял 4—6 ц/га.

Сорт Кинельская 90 по инициативе С. Р. Молчадского затем более 25 лет высевался на учебном участке кафедры растениеводства Куйбышевского сельскохозяйственного института. Еще раньше (1926) селекционная работа с соей была начата на Краснокутской селекционной станции. Было отобрано и пущено в предварительное размножение несколько перспективных номеров, таких как Краснокутская 40, 43, 112, 117 и др. Все они, обладая скороспелостью, имели отрицательные свойства: сильно растрескивались и осыпались, у них низкое прикрепление бобов, они уступали по урожайности другим сортам. Осыпаемость сои от растрескивания для условий Поволжья имеет решающее значение, так как сухость воздуха здесь доходит до максимального выражения — в иные годы относительная влажность воздуха снижается до 10 и даже до 7%.

Селекционной работой по сое в Поволжье занимались Саратовская сельскохозяйственная опытная станция и Институт зернового хозяйства (бывший Институт засухи). Саратовской опытной станцией были переданы в сортоиспытание сорт Саратовская 1 и несколько перспективных номеров, но все они уступили по урожайности и другим хозяйственно-ценным признакам широко распространенному в то время сорту Крушуля 9/3.

В этих и других научно-исследовательских учреждениях Поволжья кроме селекционной работы в больших масштабах проводилось испытание сортов, изучались сроки посева, способы размещения и площади питания растений, влияние удобрений на урожай сои и другие агротехнические вопросы.

Большая и очень важная работа была проведена Государственной сортоиспытательной сетью. В период 1928—1935 гг. около 10 сортоучастков Поволжья, расположенных на территории Волгоградской, Саратовской и Куйбышевской областей, занимались сортоиспытанием сои с целью изучения поведения сортов и отыскания благоприятных районов для них. На основании полученного материала был сделан вывод о том, что в районе левобережья Саратовской области, почти на всей территории Волгоградской области, за исключением северо-западной части правобережья, примыкающей к Воронежской области (район Хоперского сортоучастка), а также Куйбышевской области культура сои не может иметь хозяйственного значения, потому что дает низкие и весьма неустойчивые урожаи. Причина этого — недостаток влаги в весенне-летний период, а в Куйбышевской области — и тепла [2,3].

Следует отметить, что подбор сортов проводился лишь в зерновом направлении. Соя как источник высокобелкового зеленого корма или

сена особого интереса тогда не вызывала и поэтому предпочтение отдавалось лишь сортам раннеспелым. По уровню и устойчивости урожая сои, а также по природным условиям Поволжье было отнесено Госсортосетью к району низких и неустойчивых урожаев. Определено, что Среднее Поволжье является северной границей распространения сои и возможность возделывания культуры обуславливается наличием достаточно скороспелых сортов.

Доказано, что соя может успешно возделываться значительно севернее Среднего Поволжья. Например, Н. А. Клыков [4] приводит данные по Нечерноземной зоне: в 1953—1961 гг. урожай зерна сои в зависимости от сорта и уровня агротехники колеблется от 6,8 до 30,8 ц/га, а урожай зеленой массы — от 130 до 300 ц/га. Для этой зоны возможно и семеноводство скороспелых дальневосточных сортов и местных вызревающих форм. Даже в Псковской области (Великолукский район), где возможность вызревания сои вообще отрицалась, выведенные Великолукским сельскохозяйственным институтом формы сои в 1959—1961 гг. дали урожай семян 10—14 ц/га.

В 30—40-х гг. Валуйской, Краснокутской и Безенчукской опытными станциями были проведены опыты по возделыванию сои в условиях орошения (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Урожай сои при орошении в опытах
научно-исследовательских учреждений Поволжья,
1929—1941 гг.

Опытная станция	Годы	Средний урожай зерна за годы исследований, ц/га	Оросительная норма, м ³ /га	Сорт
Валуйская опытно-мелноративная (Н. Л. Львов)	1929—1930	8,1	2000	Староукраинская
	1931	20,6	4000	Амурская желтая
Краснокутская селекционно-опытная (А. Ф. Елнчев)	1932—1934	13,3	1000—3000	Минсой 118 Харбинская 111
Безенчукская с.-х. опытная (И. Е. Рябов)	1935—1941	15,0	2000—3000	Куйбышевская

Опытные работы в орошаемых условиях, как и на богаре, сводились, главным образом, к испытанию сортов. На Валуйской опытно-мелноративной станции кроме сортоиспытания изучались режимы орошения и техника и способы полива. Было установлено, что при орошении в Заволжье независимо от погодных условий года возможно получение гарантированного урожая зерна, в несколько раз превышающего урожай неорошаемой сои. Но и в условиях орошения урожай был невысоким, чаще 13—15 ц и изредка превышающим 20 ц/га. Как показали исследования, орошение оказалось решающим условием получения устойчивых урожаев зерна сои в Заволжье [5—8].

Как было отмечено, с 1932 г. посевные площади в колхозах и совхозах стали сокращаться, и вскоре соя исчезла из полевых севооборотов. Причина этого — отсутствие приспособленных к местным условиям высокоурожайных сортов и опыта возделывания этой культуры, недостаток сельскохозяйственной техники и удобрений, а в связи с этим низкий уровень агротехники, отсутствие орошаемых земель.

Многие ученые, понимая исключительную важность внедрения сои в полевые севообороты колхозов и совхозов, выражали уверенность, что после ирригации Поволжья вопрос о возделывании сои в зоне будет решен, так как тепловой режим ее благоприятен для этой культуры [3, 6, 9, 10].

Тогда же были высказаны предположения о замене многопольных севооборотов с многолетними травами в крупных зерновых совхозах на севообороты с короткой ротацией, основными культурами в которых должны быть пшеница, соя и кукуруза. Это позволило бы довести севообороты до предельного насыщения пшеницей и создать в степной части края подлинно пшеничный район. Соя и кукуруза полностью разрешили бы кормовую проблему и, кроме того, создали базу для маслобойно-жировой, крахмало-паточной и пищевой промышленности края [10].

В 1957—1958 гг. начался новый этап внедрения сои в Поволжье, вызванный стремлением восполнить белковый дефицит в кормах. На Волгоградской опытно-мелиоративной станции, в Куйбышевском и Саратовском сельскохозяйственных институтах начали проводить опыты по возделыванию сои в смешанных посевах с кукурузой. Были получены хорошие результаты. Так, в Куйбышевском сельскохозяйственном институте урожай зеленой массы смешанных посевов в 1958 г. не уступал урожаю чистых посевов кукурузы и составил 310—320 ц/га, а сбор переваримого белка с 1 га был равен 4—4,4 ц против 2,6 ц в чистых посевах кукурузы. Содержание переваримого белка на 1 к. ед. с 39 г в зеленой массе кукурузы повысилось до 60—69 г в смешанных посевах [11]. Еще выше был получен урожай смешанных посевов в этом году в колхозе «Луч Ильича» Кинельского района. При посеве кукурузы сорта Розенбергская с соей Кинельская 90 получен урожай 381 ц/га, а в чистых посевах кукурузы — лишь 318 ц/га. В 1958 г. в Куйбышевской области кукурузу в смеси с соей сеяли 37 совхозов из 64 на площади около 2 тыс. га.

В опытах Н. Ф. Степановой [12], проведенных в 1962—1964 гг. на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья, урожай зеленой массы смешанных посевов кукурузы с соей колебался от 201 до 277 ц/га. В опытах Саратовского института на южных черноземах урожай зеленой массы кукурузы в смеси с соей составил в среднем за 1964—1966 гг. 168 ц/га, а сбор протеина был на 107 кг/га больше, чем в чистых посевах кукурузы [13].

Еще более высокие урожаи смешанных посевов в Поволжье были получены при орошении. На Волгоградской ОМС в среднем за 1963—1964 гг. урожай зеленой массы составил 682 ц/га, а чистых посевов кукурузы — 600 ц/га; урожай кормовых единиц — соответственно 155,1 и 167 ц/га. Содержание переваримого протеина в 1 к. ед. с 75,2 г чистых посевов кукурузы повысилось до 108,2 г в смешанных посевах [14]. В уплотненных посевах кукурузы с соей на каштановых почвах Саратовского Заволжья урожай зеленой массы в среднем за 1965—1966 гг. составил 578 ц/га [15].

Высокий урожай зеленой массы был получен и в чистых посевах сои. Так, в опытах А. И. Уклеина средний урожай за 4 года (1959—1962) в условиях Волго-Ахтубинской поймы Астраханской области составил 291 ц/га, а в Саратовском Заволжье, по данным К. П. Калиберды, средний урожай за 1964—1966 гг. равен 209 ц/га. Урожай зерна в опытах указанных авторов в среднем за эти же годы оказался равным соответственно 26,5 и 19,2 ц/га [16, 17]. В табл. 3 приводится урожай зеленой массы и зерна сои, полученный в опытной сети Волжнингима в 1971—1974 гг.

Таблица 3

**Урожай зеленой массы и зерна сои
при оптимальном режиме орошения
в опытной сети Волжнингима**

Опытная станция	Годы	Средний урожай за годы исследований, ц/га		Сорт
		зеленой массы	зерна	
Астраханская ОМС	1971—1972	315	32,0	ВНИИМК 9186
(В. А. Малич)	1971—1974	341	30,3	Кировоградская 4
Калмыцкая ОМС	1973—1974	—	29,4	Кировоградская 4
(М. П. Саенко)	1974	—	42,5	ВНИИМК 9186
Волгоградская ОМС	1972—1974	331	—	Кировоградская 4
(И. С. Кузуб)	1974	232	31,1	Амурская 310
Заволжская ОМС	1971—1974	266	24,5	Амурская 41
(П. Е. Ляшенко)	1973—1974	367	22,8	Кировоградская 4
Волжнингим	1971—1974	341	20,3	Кировоградская 4

В 1973 г. возобновлена опытная работа с соей на Кинельской государственной селекционной станции. Исследования посвящены в основном подбору сортов для орошаемых земель Куйбышевской области. К сожалению, еще не начата селекционная работа по выведению новых сортов и улучшению сорта Кинельская 90. За два года испытано более 20 сортов сои. Некоторые из них оказались перспективными. Так, урожай зерна в среднем за два года составил (ц/га): сорта Северная 4—22,6, Амурская 42—23,4, Амурская 310—19,9, Салют 216—21,4, Янтарная—20,1.

Куйбышевская опытная станция, которая не прекращала работу по поддержанию выведенного ею сорта Куйбышевская 77, в 1973 г. начала опыты по совершенствованию технологии возделывания сои в условиях орошения в чистых и смешанных посевах с кукурузой и сорго. По данным Безенчукской опытной станции, средний урожай зерна за 1973—1974 гг. сорта Куйбышевская 77 при оптимальном водном и пищевом режиме составил 29,2 ц/га. Урожай зеленой массы в смешанных посевах сои с кукурузой составил 863 ц/га, в чистых посевах кукурузы он был равен 851 ц/га; урожай зеленой массы сорго—526, а его смеси с соей—538 ц/га.

Высокий урожай зеленой массы в 1974 г. в смешанных посевах кукурузы и сорго с соей при орошении был получен в опытах Волжнингима (ц/га): при посеве кукурузы с соей—764, в том числе сои—82; при посеве сорго с соей—800, в том числе сои—75.

В последние годы интерес к сое в Поволжье неизмеримо возрос. Но увеличение площадей посева этой ценной культуры, к сожалению, сдерживается отсутствием семян. В 1973—1974 гг. сою возделывали в совхозах «Новоалександровский», им. Радищева и госплемптицезаводе «Маркс» Саратовской области, учхозе «Горная поляна», совхозах «Рассвет» и «Ахтубинский» Волгоградской области.

Хороших результатов в 1974 г. добился совхоз «Новоалександровский» Саратовской области. На площади 36 га при орошении здесь было получено зерна 21,5 ц/га. Урожай зеленой массы достиг 300 ц/га. Следует отметить, что совхоз «Новоалександровский» находится в типичной полупустынной зоне со светло-каштановыми почвами, где за теплый период (май—сентябрь) выпадает всего 118 мм осадков.

Сою возделывают в Поволжье более 45 лет. За это время полностью сменились ее сорта. Вместо маньчжурских и американских высеваются новые, выведенные советскими селекционерами. Коренным

Т а б л и ц а 4

Основные климатические ресурсы Поволжья за вегетационный период сон

Пункт наблюдения	Осадки, мм					Средняя температура воздуха, °С					Сумма температур выше 10°С	Продолжительность безморозного периода (средняя), дн.	Дата перехода среднесуточной воздуха через 10°С	
	май	июнь	июль	авг.	сент.	май	июнь	июль	авг.	сент.			весной	осенью
Астрахань (АОМС)	20	18	16	14	17	17,8	22,8	25,3	23,7	17,3	3615	189	16/IV	14/X
Малые Дербеты (КОМС)	25	26	34	26	18	16,9	21,6	24,3	22,6	15,8	3329	166	20/IV	6/X
Волгоград (ВОМС)	30	32	30	27	24	16,7	21,6	24,2	22,7	16,1	3298	164	20/IV	7/X
Быково (ЗОМС)	25	31	36	31	28	6,4	20,9	23,7	22,1	15,3	3148	166	22/IV	4/X
Энгельс (Волжнингим)	33	41	35	36	27	15,6	20,4	22,7	20,8	14,3	2976	166	16/IV	1/X
Александров Гай	25	23	28	25	17	16,0	21,4	23,9	21,4	14,4	3109	153	24/IV	2/X
Пугачев	40	29	44	36	29	14,8	19,8	22,6	20,5	13,5	2800	149	28/IV	28/IX
Куйбышев	43	40	50	44	41	14,0	18,7	20,7	19,0	12,4	2545	157	30/IV	24/IX
Благовещенск	40	95	120	119	67	10,8	17,5	21,5	19,2	12,2	2200	130	15/V	16/IX
Краснодар	58	64	58	45	38	16,5	20,2	22,9	22,5	17,2	3548	186	12/IV	24/X

образом изменилась агротехника сои. Сельскохозяйственное производство получило современное техническое оснащение, в достаточном количестве удобрений и ядохимикатов для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями. В 1,5—2 раза увеличилась урожайность сои при орошении в опытах научно-исследовательских учреждений по сравнению с опытами 30—40-х гг. Благодаря широкому ирригационному строительству, развернувшемуся после майского Пленума ЦК КПСС (1966 г.), в Поволжье уже сегодня имеется более 500 тыс. га орошаемых земель, а всего в перспективе площадь орошения составит 8,2 млн. га. Почвенные (см. табл. 1) и климатические (табл. 4) условия здесь благоприятны для сои.

Сумма температур выше 10°C в Поволжье составляет 2545—3615°. В Краснодаре она равняется 3548°, в Амурской области — 2050—2200°. На юге Поволжья сумма эффективных температур больше, чем в Краснодаре, а на севере — больше, чем в Амурской области. Таким образом, по этому показателю Поволжье не уступает традиционным в нашей стране районам соевосаждения. Продолжительность безморозного периода (149—189 дней) позволяет выращивать на зерно скороспелые и среднеспелые сорта во всем Поволжье и позднеспелые — в южной части. В Амурской области продолжительность безморозного периода равна 115—140 дням, т. е. несколько меньше, чем в Куйбышевской области.

Нижнее Поволжье уступает Краснодарскому краю и Амурской области по количеству атмосферных осадков, особенно в наиболее нужный для сои период — июле и августе. В Куйбышевской области осадков выпадает не меньше, чем в Амурской. Значит, вполне возможно здесь получение на богаре таких урожаев зерна, какие получают в Амурской области. Следует добавить, что в Поволжье бурно растет ирригационный фонд, что позволяет возделывать сою на орошаемых землях.

Для иллюстрации соответствия температурных условий Поволжья биологии развития сои нами взяты 1972 г., характеризующийся высоким температурным режимом, 1973 и 1974 гг. — с более умеренным температурным режимом периода вегетации сои (табл. 5).

В 1973—1974 гг. в отдельные периоды температура воздуха была значительно ниже среднееголетних данных. В качестве примера взяты Калмыцкая ОМС, характеризующая погодные условия южной части Поволжья, и Волжнингим (г. Энгельс), характеризующий метеорологические условия северной части.

В 1972 г. температура воздуха как в зоне деятельности Калмыцкой ОМС, так и в зоне Волжнингима в наиболее ответственные фазы развития сои была намного выше оптимальных температур, экспериментально установленных для нее известным советским ученым — соеводом В. Б. Енкеным. В 1973 г. как в южной, так и в северной части Поволжья температура воздуха была несколько ниже оптимальной в периоды посев — всходы и формирование репродуктивных органов. В 1974 г. температура воздуха ниже оптимальной была в период посев — всходы, а в северной части еще и в период созревания семян. В остальные периоды развития средне-позднеспелого сорта сои Кировоградская 4 температура воздуха была оптимальной и близкой к этому. Пониженная температура воздуха в период посев — всходы на 5—6 дней задержала появление всходов. Пониженные температуры в последний период вегетации в зоне Волжнингима на 18—26 дней удлинили налив и созревание семян.

На Калмыцкой ОМС также наблюдалось удлинение фазы созревания семян, но оно не имело существенного значения. Для скороспелого сорта Северная 4, хотя в отдельные фазы температура и была ниже той, оптимальной, которая была рассчитана В. Б. Енкеным, темпера-

Температурный режим воздуха в период вегетации сои в Поволжье в 1972—1974 гг.

Фаза вегетации	Оптимальная температура воздуха для сои, °С (по В. Б. Енкену)	Время прохождения фенологических фаз			Среднесуточная температура воздуха в период вегетации сои, °С		
		1972	1973	1974	1972	1973	1974
Кировоградская 4							
Калмыцкая ОМС (агрометеостанция Малые Дербеты)							
Посев — всходы	20—22	26/V—6/VI	7—24/V	14/V—3/VI	22,6	18,0	16,9
Формирование репродуктивных органов	21—23	7—26/VII	28/VI—17/VII	2—23/VII	27,2	20,9	21,9
Цветение	22—25	11/VII—4/VIII	2—24/VII	8—30/VII	27,3	21,7	22,4
Образование семян	21—23	28/VII—18/VIII	21/VII—14/VIII	28/VII—21/VIII	26,7	22,2	24,2
Созревание семян	19—20	30/VIII—6/IX	19/VIII—5/IX	2—16/IX	22,1	18,2	18,0
Волжницгил (метеопункт Волжницгил, г. Энгельс)							
Посев — всходы	20—22	19—29/V	18—29/V	14—29/V	18,5	18,4	16,0
Формирование репродуктивных органов	21—23	30/VI—14/VII	28/VI—16/VII	29/VI—16/VII	27,1	20,6	22,8
Цветение	22—25	6—24/VII	2/VII—7/VIII	2/VII—5/VIII	27,3	21,4	22,9
Образование семян	21—23	21/VII—15/VIII	29/VII—26/VIII	3—29/VIII	25,3	20,7	21,4
Созревание семян	19—20	25/VIII—4/IX	18/IX—9/X	25/IX—10/X	24,9	7,7	13,6
Северная 4							
Посев — всходы	20—22	—	18—30/V	14—29/V	—	18,4	16,0
Формирование репродуктивных органов	21—23	—	22/VI—4/VII	23/VI—4/VII	—	20,0	21,7
Цветение	22—25	—	27/VI—19/VII	24/VI—24/VII	—	20,6	22,6
Образование семян	21—23	—	11/VII—9/VIII	11/VII—4/VIII	—	22,0	22,6
Созревание семян	19—20	—	26/VIII—6/IX	20—25/VIII	—	15,6	20,4

турный режим в целом необходимо признать благоприятным, так как и в 1973—1974 гг. рост и развитие сои были нормальными, а качество зерна высокое. Таким образом, температурный режим воздуха в Поволжье, несмотря на большие колебания по годам, является благоприятным для сои.

Анализ почвенных и климатических условий, а также высоких урожаев зерна и зеленой массы при орошении, полученной в опытах научно-исследовательских учреждений в различных зонах, убедительно подтверждают возможность возделывания сои в Поволжье.

О высокой экономической эффективности возделывания ее при орошении говорят многочисленные данные научно-исследовательских учреждений (табл. 6). Себестоимость зерна колеблется от 4,81 до 18,90 р., чистый доход от 102 до 672,30 р/га. Экономическая эффективность возделывания сои возрастает с севера на юг, т. е. чем сложнее вырастить сою, тем выше отдача от произведенных затрат труда и материальных средств.

Таблица 6

Экономическая эффективность возделывания сои
при орошении в Поволжье

Научно-исследовательское учреждение	Годы	Себестоимость зерна, р/ц	Условно-чистый доход с 1 га посева, р/ц
Астраханская сельскохозяйственная опытная станция (А. И. Укленин)	1959—1961	6,4	528,0
Волгоградская опытно-мелиоративная станция (И. С. Кузуб)	1974	7,84	601,46
Саратовский СХИ (К. П. Калиберда)	1965—1966	10,4	308,0
Астраханская ОМС (В. А. Малич)	1971	4,81	646,23
	1972	5,94	645,82
	1973	5,96	619,04
	1974	6,09	563,48
Калмыцкая ОМС (Н. П. Саенко)	1972	18,9	102,0
	1973	6,31	443,0
	1974	4,80	672,30
Заволжская ОМС (П. Е. Ляшенко)	1973*	15,0	290,94
	1974*	14,35	322,70
Волжнийгим	1971	13,04	313,54
	1972	13,78	256,90
	1973*	13,47	295,34
	1974*	13,35	274,60

* В себестоимость продукции включены косвенные расходы, во всех остальных случаях — прямые затраты.

Особенно перспективна она в смешанных посевах с кормовыми культурами, так как производимые в Поволжье корма обладают низким содержанием белка, дефицит которого в кормовом балансе ежегодно увеличивается. Такие культуры, как кукуруза, подсолнечник, сорго и суданская трава, должны возделываться преимущественно в смеси с соей.

Исследованиями Н. М. Ружейниковой установлено, что возделывание сои в смеси с кукурузой повышает сбор переваримого протеина с гектара на 0,8—1,1 ц по сравнению с чистыми посевами кукурузы и в богарных условиях на черноземных почвах Саратовской области, а себестоимость 1 ц переваримого протеина при этом снижается в 1,3—1,4 раза.

Для успешного развития соосеяния в Поволжье необходимо создать специализированные семеноводческие хозяйства, возобновить сортоиспытание сои и селекционную работу. Она должна быть направлена на выведение, в первую очередь, сортов с высоким содержанием белка, отзывчивых на орошение, удобрения и высокую агротехнику. А пока таких нет, необходимо более ускоренно и в широком плане вести подбор сортов сои для различных зон Поволжья из уже имеющихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочаров П. И. Почвенно-климатические условия Юго-Востока.— В кн.: Орошаемое земледелие на Юго-Востоке. Саратов, 1967.
2. Ицков Н., Ревенкова А., Кавун П., Беневоольский С. Агротехника сои. М., Сельхозиздат, 1935.
3. Красовский С. А. Соя и ее сорта. Л., 1937.
4. Клыков А. П. Вопросы климатизации и агротехники сои в Нечерноземной зоне.— В кн.: Соя. М., 1963.
5. Косматов А. К. Работы по гидромодулю. Москва — Саратов, ОГИЗ, 1931.
6. Львов Н. Л. Пропашные культуры. Москва — Саратов, ОГИЗ, 1933.
7. Еличев А. Ф. Полноватая соя.— «Семеноводство», 1935, № 4.
8. Рябов И. Е. Новые культуры в Заволжье при орошении. М., Сельхозгиз, 1946.
9. Еличев А. Ф. Работа по селекции сои на Красноярской селекционной станции.— «Труды ВНИИ зернобобовых культур», 1935, т. 2.
10. Буйлин Д. П. Соя в Средневолжском крае. Самара, 1931.
11. Молчадский С. Р. Смешанные посевы кукурузы с соей в Куйбышевской области.— «Животноводство», 1960, № 3.
12. Степанова Н. Ф. Смешанные посевы силосной культуры кукурузы с бобовыми на каштановых почвах в условиях Саратовского Заволжья.— «Труды Саратовского зоотехн.-вет. ин-та», 1965.
13. Ружейникова Н. М. Некоторые приемы возделывания кукурузы и сои в чистых и смешанных посевах в условиях Саратовского Правобережья. Саратов, 1968.
14. Кузуб И. С. Соя в смеси с кукурузой при орошении.— «Зернобобовые культуры», 1965, № 6.
15. Кучер Г. С. Смешанные, уплотненные и повторные посевы при орошении в Саратовском Заволжье. Автореф. канд. дис. Саратов, 1967.
16. Укленн А. И. Возделывание сои на орошаемых землях Волго-Ахтубинской поймы.— В кн.: Соя. М., 1963.
17. Калиберда К. П. Некоторые вопросы агротехники сои в условиях орошения на Юго-Востоке. Автореф. канд. дис. Саратов, 1967.

*П. К. СИДОРЕНКО, Ю. И. СЛАБКО,
А. Г. ВОЛОЖЕНИН, М. Г. ГЕРШЕВИЧ, Е. А. ПАВЛОВА*
Приморский сельскохозяйственный институт

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

В Приморье соя является ведущей культурой, и по ее урожайности судят о культуре земледелия в этой зоне. К сожалению, несмотря на достижения отдельных передовиков производства, звеньев и некоторых хозяйств, урожайность ее в целом по Приморью не повышается и колеблется в пределах 5—7 ц/га ежегодно. Уровень урожайности сои, запланированный на девятую пятилетку, не достигнут, а плановые задания по продаже зерна государству выполнены только на 21,7%. Сложившиеся технологические приемы возделывания сои требуют критической оценки и совершенствования с учетом местных почвенно-климатических условий и возможностей современного механизированного производства этой культуры. Попытаемся установить причины низких показателей в производстве сои. На наш взгляд их несколько.

Соя — растение требовательное к условиям роста и развития. Высокий урожай ее можно получить только в том случае, когда она постоянно и обильно обеспечивается питательными веществами и оптимальным количеством влаги. Такие условия создаются на почвах с мощным пахотным слоем, рыхлого сложения и хорошей структуры, богатых органическим веществом, чистых от семян и зачатков сорняков.

Почвенно-климатические условия основных районов края полностью удовлетворяют этим требованиям. Для районированных сортов в крае достаточно тепла, света и влаги. К факторам, затрудняющим получение высокого и устойчивого урожая, необходимо отнести слабую структурность почв, плотность их сложения, малую мощность гумусового горизонта, бедность питательными веществами и повышенную кислотность.

Выполнение системы агротехнических приемов и мероприятий можно значительно уменьшить, а в ряде случаев полностью устранить действие на сою неблагоприятных природных факторов. Об этом свидетельствует опыт хозяйств «Степное», учхоза Приморского сельскохозяйственного института и некоторых других располагающих типичными тяжелосуглинистыми почвами, которые на больших площадях в последние крайне неблагоприятные по погодным условиям годы добились высокой урожайности.

Решающее значение здесь имело осуществление комплекса мероприятий по созданию мощного окультуренного пахотного слоя с хорошей структурой рыхлого сложения и системы удобрения.

Соя чрезвычайно отзывчива на любые мероприятия, связанные с улучшением физико-химического состояния почвы. В основе этих мероприятий лежит заправка органическим веществом, снижение актив-

ной кислотности и увеличение содержания кальция в ней, углубление пахотного слоя. Почвоуглубление с обязательным внесением органических удобрений в количестве 4—5 т/га и 6—8 т/га извести должно быть обязательным агротехническим приемом в полевых севооборотах основных соеосеющих районов Приморского края.

На окультуренных таким путем почвах резко снижается вред от неравномерного распределения осадков, повышается использование соей естественного плодородия, корневая система растения хорошо обеспечивается воздухом и особенно повышается эффективность минеральных удобрений.

При частичном устранении окультуриванием отрицательного влияния неблагоприятных природных факторов урожайность сои в условиях основных земледельческих районов края при посеве районированными сортами можно повысить до 12—15 ц/га, что подтверждают опыты Приморской сельскохозяйственной опытной станции, института и данные сортоучастков.

Главным фактором, содержащим увеличение урожайности сои, в настоящее время является засоренность ее посевов. Вместе с рациональным севооборотом для успешной борьбы с засоренностью полей первостепенное значение имеет технология обработки почвы. Осеннюю и весеннюю обработки следует рассматривать как единый процесс в борьбе с сорняками и проводить их дифференцированно с учетом их биологии, погодных условий и засоренности полей. Зябь из-под ранних зерновых следует обрабатывать дважды: 1) лущение стерни после уборки и 2) вспашка плугами с предплужниками в середине сентября, или вспашка в течение 15 дней после уборки и культивации, или мелкая перепашка в начале октября. Задачи предпосевной обработки — создать условия для прорастания и уничтожения всходов теплолюбивых сорняков до посева.

Следует подчеркнуть необходимость качественной предпосевной культивации на глубину заделки семян, позволяющей максимально уничтожать поросшие сорняки в день посева. Однако даже эти обязательные приемы недооцениваются. Так, из 132 тыс. га посева сои по зяби в 1974 г. глубокая культивация проведена лишь на 79 тыс. га.

Многолетними опытами научных учреждений и практикой доказано, что посев сои следует начинать, когда установится средняя суточная температура в почве на глубине заделки семян 12—14°. При таком прогреве всходы сои появляются на 10—12-й день, опережая развитие сорных растений, т. е. надо стремиться к тому, чтобы семена сои находились в почве минимальное количество дней, что способствует их полевой всхожести до 90—95%.

При наступлении оптимального срока следует провести посев в короткий период. Это станет возможным, если все работы по предпосевной обработке почвы, направленные на уменьшение засоренности посевов, будут выполнены до наступления сева сои.

Таким образом, в конце второй и начале третьей декады мая создается очень напряженный период загрузки тракторов и сельскохозяйственной техники, так как почти одновременно приходится выполнять два вида полевых работ, связанных с возделыванием сои: предпосевную культивацию и посев. Это требует такой энергообеспеченности хозяйств и эффективного использования техники, которая позволит провести сев за 7—8 рабочих дней. Нам представляется очень перспективным совместить эти операции путем использования широкозахватных агрегатов, что даст экономию энергетических и трудовых затрат, а также позволит провести полевые работы в оптимальные сроки. Именно над

этим работает в настоящее время Приморский сельскохозяйственный институт.

Большое агротехническое значение имеет глубина заделки семян, которая зависит от влажности, механического состава почвы и ее физического состояния. Необходимо заметить, что применяемые для посева сои зерновые сеялки с дисковыми сошниками не обеспечивают равномерной заделки семян по глубине, которая колеблется от 0 до 12 см в зависимости от микрорельефа, глубины предпосевной культивации и скорости движения посевных агрегатов. Такое варьирование в заделке семян дает неравномерные всходы и повышает процент гибели растений при бороновании.

Своевременное и полное выполнение полевых работ по уходу за посевами значительно повышает урожайность сои. Крупным недостатком до настоящего времени является техническая необеспеченность операций по уходу за посевами.

Вследствие того, что междурядная обработка совпадает с периодом заготовки кормов, обработками овощных культур, картофеля и кукурузы, на посевах сои проводится не полностью даже одна первая междурядная обработка, а вторая выполняется лишь на половине площади. Так, в 1974 г. из 160 тыс. га посевных площадей только на 111 тыс. га проведено боронование до всходов и только на 55 тыс. га — по всходам; междурядная культивация проведена лишь на 78 тыс. га. и только 21,4 тыс. га прокультивированы второй раз. Это привело к зарастанию посевов сорняками и, как следствие, к резкому снижению урожайности.

Успех в решении проблемы по уходу за посевами сои в лучшие агротехнические сроки могут обеспечить только высокопроизводительные агрегаты с увеличенной шириной захвата и мощными гусеничными тракторами. В этом направлении Приморским сельскохозяйственным институтом проведены исследования и разработаны рекомендации.

Одновременно с агротехническими приемами борьбы с сорняками следует уделить внимание химическому методу. В крае выявлены препараты, способствующие очищению посевов сои от сорняков и получению более высокого урожая. К ним относятся гербициды линурон, прометрин и нитрофор. В настоящее время колхозы и совхозы обрабатывают линуроном значительные площади сои. Однако эффективность его не одинакова и зависит от способа внесения препарата, сроков обработки посевов и характера засорения поля.

Так, в колхозе «Путь к коммунизму» Уссурийского района в 1971 г. прибавка урожая при использовании линурона составила 6,5 ц/га, в совхозе «Корсаковский» — 4 ц/га. В этих хозяйствах сою обрабатывали гербицидом в день ее посева. В других хозяйствах этого района (колхоз «Коммунар», совхоз «Алексее-Никольский») поля опрыскивали через 4—5 дней после посева, и эффект резко снизился.

В совхозе «Кировский» Кировского района в 1972 г. из-за неравномерного распределения раствора линурона по поверхности поля соя в одних местах погибла из-за высокой концентрации гербицида, в других — из-за сильного зарастания сорняков.

Для эффективного применения этого гербицида необходимо опрыскивать поверхность почвы сразу же после посева сои, равномерно разбрызгивая суспензию по всей поверхности поля.

Одной из причин низкой урожайности сои в Приморье является недостаточный пищевой режим в течение вегетации. Главное внимание необходимо уделить повышению эффективности минеральных удобрений, что возможно только в сочетании с факторами коренного изменения физического состояния почв.

Система минерального удобрения сои в настоящее время должна

состоять из послойного их размещения в почве. Необходимо предостеречь от чрезмерного увлечения рядковым припосевным удобрением, тенденция к которому проявляется в последнее время. Агротехнически нецелесообразно и экономически не оправдано повышение доз рядкового удобрения свыше 30 кг д. в. при размещении их вблизи ложа семян.

В настоящее время в крае вносятся немногим более 2 ц стандартных туков на 1 га посевов сои, при этом более 1 ц составляют фосфорные удобрения, около 0,7 ц — азотные и еще меньше — калийные. Половина удобрений в 1974 г. была внесена в рядки. Очевидно, при таком небольшом количестве удобрений, выделяемых для внесения под сою, фосфорные следует размещать на всей площади посева только рядковым способом, а азотные и калийные концентрировать для внесения под культивацию только на 1/3 посевов на самых бедных почвах. Исследования показывают, что в сочетании с приемами коренного улучшения почвы такая система удобрения обеспечивает прибавку урожая 1—2 ц/га.

Специфической особенностью сои является ее повышенная отзывчивость на высокие нормы удобрений. Для резкого повышения урожайности сои краевые сельскохозяйственные органы должны поставить удобрения для внесения под эту культуру в количествах не менее 5—6 ц/га, в том числе 3 ц фосфорных, 1,5—2,0 азотных, 0,5—1,0 калийных.

При повышении норм удобрений под сою надо категорически отказаться от поверхностного их расположения в почве, в частности, от заделки предпосевной культивацией. Необходимо стремиться к глубокой заделке не менее 2/3 расчетной дозы удобрений, используя для этого вспашку или более эффективный полосный способ при глубокой культивации, т. е. размещать удобрения в корнеобитаемом горизонте.

Практика показывает, что поверхностное внесение удобрений с последующей заделкой культиватором мало влияет на урожай сои вследствие их позиционной недоступности корням, а при выпадении ливневых дождей в июле-августе эти удобрения являются хорошим питательным фоном для поздних сорняков, развивающих корневую систему неглубоко (куриное просо, мышей, шерстяк волосистый и другие). Перед инженерами стоит задача сконструировать высокопроизводительные приспособления для полосного внесения удобрений под сою повышенными нормами на заданную глубину, которые совмещали бы эту операцию со вспашкой и глубокой культивацией.

При современных масштабах и требованиях интенсификации сельского хозяйства увеличение производства сои тесно связано с непрерывным техническим прогрессом, совершенствованием технологии, разработкой и внедрением комплексной механизации возделывания этой культуры.

В настоящее время ни одной машины, предназначенной для возделывания сои, нет. Хозяйства ежегодно тратят немало средств и труда на переоборудование техники. Все это приводит к недобору урожая. Подсчеты показывают, что потери от несовершенства средств механизации и растягивания сроков выполнения операций по возделыванию и уборке сои составляет более 40% урожая. Это одна из главных причин стабилизации урожайности в крае на уровне 5—6 ц/га, хотя технический уровень сельского хозяйства и большие материальные затраты хозяйств на средства механизации и удобрения все возрастают. Следовательно, чтобы повысить эффективность производства соевого зерна, необходимо создать и внедрить в производство прогрессивную технологию и системы машин для возделывания этой культуры.

Приморским СХИ разработана технология возделывания сои полосным способом. Она выгодно отличается от всех других технологий.

Исходя из агротехнических требований, а также условий повышения производительности и экономичности работы тракторов и сельхозмашин, в разработанных институтом технологических решениях применяются принципы совмещения операций по возделыванию сои с использованием комбинированных и широкозахватных агрегатов.

Совмещение операций — это не простое их суммирование в один процесс, а разработка более совершенных экономических и технологических процессов и машин, которые не копируют прежние, а заменяют их более эффективными. Сложившиеся способы посева сои не удовлетворяют современному уровню производства, а применяемые для этой операции зерновые сеялки не обеспечивают необходимого качества.

При однострочных и ленточных посевах сои количество растений, которые располагаются по площади с установленными согласно агро-требованиям интервалами, составляют около 20%. Остальные растения сои находятся в пределах крайнего загущения или разреженности. В таких условиях площадь питания одного растения колеблется от 40 до 900 см², при агробиологически обоснованной 200—250 см². При этом резко снижается фотосинтетическая способность растений, следовательно, их продуктивность.

Другим естественным недостатком рядовых или ленточно-рядовых способов посева является большая неравномерность глубины заделки семян дисковыми сошниками. Это влечет за собой неодновременное появление всходов и снижение густоты посевов. Из-за неравномерности всходов значительная часть растений уничтожается при бороновании посевов, а ко времени уборки растений сои остается не более 40—50% от высеванных всхожих семян. Даже при норме высева 550—600 тыс. зерен к уборке на гектаре насчитывается 250—300 тыс. растений. Сохранение большого количества растений — один из резервов повышения урожая. Перед сотрудниками Приморского СХИ ставилась задача добиться при посеве сои равномерного распределения ее семян по площади и глубине, совместив процесс посева с предпосевной культивацией и боронованием. Предложенный институтом рабочий орган для полосного посева сои на основе стрельчатой лапы культиваторов позволяет равномерно размещать семена по площади в полосе шириной 15—20 см с отклонением по глубине не более ± 1 см. Одновременно с посевом ведется культивация почвы и боронование.

Важным преимуществом полосного способа является возможность обработки междурядий при небольших защитных зонах (2—3 см). За счет уменьшения защитных зон и расширения междурядий (по центрам полосы они равны 70%) обрабатываемая площадь увеличивается до 75% от площади посева, в то время как при ленточном трехстрочном посеве при междурядной культивации обрабатывается только 47%. Это позволяет снизить засоренность сои, улучшить условия ее произрастания.

В течение трех лет (1970—1972) посевы сои полосным способом по нашему методу в Астраханском совхозе на площади 150—200 га ежегодно обеспечивали прибавку урожая 2—3 ц (при уровне урожайности в совхозе в среднем 7—8 ц/га). В 1973 г. в учебном хозяйстве института на площади 150 га при внедрении этой технологии получен урожай сои 12,6 ц/га. В то же время на контроле при ленточном посеве урожайность составила 10,2 ц. В 1974 г. полосным способом в учебном хозяйстве института засеяно около 400 га. Урожайность при этом составила 13,5 ц, это более чем на 2 ц выше контроля.

Совмещение операций позволяет за один проход агрегата осуществлять предпосевную культивацию и боронование с одновременным внесением минеральных удобрений. Этим же агрегатом производится междурядная обработка посевов.

Институтом разработаны опытные образцы специальных сеялок-культиваторов в навесном и прицепном варианте. Экспериментальные сеялки обеспечивают уплотненное семенное ложе, на котором равномерно и практически независимо от скорости движения агрегата располагаются семена, что выгодно отличает их от зерновых сеялок с дисковыми сошниками.

Применение этих агрегатов для культивации позволяет снизить засоренность экспериментальных посевов на 30—35%. По новой технологии возделывания можно гарантировать прибавку урожая сои 2—3 ц/га только за счет перечисленных достоинств. Благодаря совмещению операций, на 20—30% снижаются затраты труда и возрастает производительность, уменьшается, соответственно, себестоимость урожая. Результаты производственных испытаний этой технологии в течение 1970—1974 гг. убеждают в необходимости широкой проверки и внедрения научно-технологических разработок института в хозяйствах края. Для этого необходимо провести ведомственные и государственные испытания опытных образцов сеялок-культиваторов и наладить их промышленное изготовление.

Проблема комплексной механизации возделывания сои неразрывно связана с изысканием путей повышения производительности и эффективного использования не только сельскохозяйственных машин, но и средств энергетики.

Перспективный путь повышения производительности труда механизаторов на посеве и междурядной обработке сои в оптимальные сроки — это применение широкозахватных агрегатов на базе гусеничных тракторов и полунавесной сцепки СН-75. В сравнении с агрегатами на базе трактора МТЗ они позволяют почти в 3 раза увеличить производительность и, соответственно, снизить затраты труда и средств.

Кроме того, применение широкозахватных агрегатов позволяет использовать гусеничный пахотный трактор класса 3 т в течение всего полевых периода. Это способствует закреплению на таких тракторах кадров механизаторов. Применение сцепки СН-75 или другой, подобной ей, кроме повышения производительности позволяет технологически определить ширину захвата посевных и культиваторных агрегатов.

Внедрение широкозахватных агрегатов на возделывании сои сдерживается отсутствием сцепок типа СН-75 промышленного производства. Краевым сельскохозяйственным организациям необходимо добиться промышленного производства и завоза в край таких сцепок.

Многие вопросы комплексной механизации возделывания сои еще не ясны и требуют дальнейших научных изысканий. Но технология полосного посева, по нашему мнению, дает большие преимущества. Краевым сельскохозяйственным органам необходимо в самое ближайшее время разработать схему быстрого внедрения этой технологии, подключить сюда все имеющиеся у нас силы и средства.

Важным фактором повышения урожайности сои является рациональная организация труда механизаторов. Переход на аккордно-премиальную систему оплаты, при которой зарплата ответственных лиц ставится в прямую зависимость от получаемого урожая, является наиболее рациональным путем повышения заинтересованности работников, занятых возделыванием сои. В тех хозяйствах, где механизированные звенья работали по этому принципу, ежегодно достигались высокие показатели.

Таким образом, для повышения урожайности сои нет и не может быть единого решения. Нужна система агротехнических, инженерных и организационно-экономических мероприятий, учитывающая масштабы, условия и особенности производства этой культуры в нашем крае.

В. А. КОРОБКО

Молдавский НИИ полевых культур

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ, ЗАДАЧИ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ В МОЛДАВИИ

Высокие темпы развития животноводства в Молдавии, его концентрация и специализация требуют значительного улучшения кормовой базы, особенно по производству высокобелковых кормов. Решение проблемы обеспечения животноводства республики кормовым белком осуществляется различными путями, одним из которых является возделывание зернобобовых культур — наиболее дешевых источников растительного белка. Самая высокобелковая из них — соя. Выращенная в условиях Молдавии, она содержит 38—40% белка в зерне и 15—19% — в зеленой массе.

Культура сои в Молдавии появилась 60—70 лет назад. Наибольшие посевные площади ее (50—60 тыс. га) достигали в 1950—1953 гг., когда ее возделывали для получения масла. В дальнейшем посевы сои стали сокращаться: она как масличная культура уступала подсолнечнику, а как высокобелковая еще не получила широкого признания. В 1969 г. посевы сои на зерно в Молдавии составляли 700 га. В последние годы значение этой культуры как поставщика полноценного растительного белка для животноводства стало возрастать, и площади посевов сои увеличиваются. В настоящее время она занимает около 4 тыс. га при средней урожайности 8—10 ц/га. Следует отметить, что разработанная технология возделывания сои и районированные сорта позволяют получать в условиях республики более высокие урожаи. Так, по данным конкурсного сортоиспытания Молдавского НИИ полевых культур, урожай зерна районированных сортов сои в среднем за пять лет (1970—1974) составил (ц/га): Днепроровский 12 (зернового использования) — 27, Бируинцы 12 (зерноукосного использования) — 23. Зеленой массы того и другого сорта получено по 260 ц/га.

Отдельные хозяйства и целые районы получают неплохие урожаи. Так, некоторые хозяйства Унгенского района в 1973 г. получили зерна сои по 20,2 ц/га, а в совхозе «Прут» этого района ежегодно получают по 17—20 ц/га. В колхозе имени Ленина Единецкого района в 1972 г. с площади 120 га собрали по 18,7, а в 1974 г. — по 17,2 ц/га.

Рекордный для Молдавии урожай сои в производственных условиях получен в колхозе «Победа Октября» Единецкого района: в 1972 г. с площади 15 га собрано по 33 ц зерна.

Молдавия, благодаря высокому плодородию почвы, изобилию тепла и света, отличается благоприятными условиями для произрастания многих сельскохозяйственных культур. Безморозных дней в республике насчитывается 161—176. Среднегодовая температура воздуха +9°C,

наиболее теплый месяц — июль ($+21,2^{\circ}\text{C}$), самый холодный — январь ($-4,3^{\circ}\text{C}$).

За вегетационный период сумма среднесуточных температур воздуха составляет для раннеспелых сортов сои $2100\text{--}2300^{\circ}\text{C}$, для позднеспелых — $2800\text{--}3100^{\circ}\text{C}$, среднесуточная температура в это время $19,1\text{--}20,5^{\circ}\text{C}$.

В условиях Молдавии позднеспелые сорта с вегетационным периодом свыше 140 дней зачастую страдают от недостатка тепла в период формирования и налива бобов, особенно наблюдалось это в последние 4—5 лет, когда было отмечено повышенное увлажнение и более низкие температуры. Это приводит к тому, что в северной зоне республики позднеспелые сорта сои снижают семенную продуктивность и посевные качества семян. Следует упомянуть, что Молдавия относится к зоне неустойчивого увлажнения, а юг республики — к зоне недостаточного увлажнения.

В условиях Бельцкой степи среднемноголетнее количество осадков (1925—1937 и 1944—1974) составило 474 мм. Осадки по периодам года распределены неравномерно: зимой выпадает 15,9% годовой нормы, весной — 22,1, летом — 41,7, осенью — 20,3%.

Осадки осенне-зимнего периода обычно создают достаточные запасы влаги в почве для качественного проведения весенних полевых работ и получения дружных всходов. Но для получения высоких и стабильных урожаев решающее значение имеют летние осадки. В течение 5 лет (1970—1974) сумма осадков за период вегетации сои в зоне Бельцкой степи, где расположен Молдавский НИИ полевых культур, составила в среднем 444,8 мм с варьированием по годам от 240 до 589 мм (таблица); распределение осадков по периодам развития сои неравномерное. Значительно большее увлажнение отмечается в первую половину вегетации культуры (в среднем за 5 лет 73% осадков) и гораздо меньше в периоды плодообразования — созревание (27%).

Сумма осадков по периодам развития сои
в условиях северной зоны Молдавии за 1970—1974 гг.

Год	Сумма осадков за период ве- гетации, мм	Выпадение осадков по периодам			
		всходы—цветение		плодообразование—созревание	
		мм	%	мм	%
1970	389	285	73,3	104	26,7
1971	589	466	79,1	123	20,9
1972	484	264	54,5	220	45,5
1973	240	194	80,8	46	19,2
1974	522	415	79,5	107	20,5

Исходя из существующих закономерностей в распределении летних осадков, селекция на повышенную засухоустойчивость в Молдавском НИИ полевых культур была направлена на поиски форм, отличающихся устойчивостью к засухе в период плодообразования и налива бобов. Изучение критических периодов по отношению к влагообеспеченности у различных сортообразцов коллекции сои позволило выделить ряд номеров, характеризующихся положительно по данному признаку. В первую очередь сюда можно отнести местные молдавские формы и селекционные сорта, сформировавшиеся в условиях недостатка влаги в периоды плодообразования и налива семян.

В Молдавии селекционная работа по сое проводится двумя учреждениями: Кишиневским сельскохозяйственным институтом и Молдавским НИИ полевых культур. В Кишиневском институте работа

проводится в небольшом объеме, за годы работы выведен и был районирован сорт сои Кишиневская 1. В настоящее время проходит государственное испытание зерновой сорт Кишиневская 5.

В Молдавском НИИ полевых культур селекционная работа по этой культуре начата В. А. Гордиенко в 1947 г. В 1952 г. был районирован зерновой сорт сои Бельцкая 636 (автор В. А. Гордиенко), который возделывался в производстве 16 лет.

Следующим этапом работы было выведение двух кормовых сортов — Кормовая 15 и Бируинца 12, районированных в Молдавии с 1962 г. В настоящее время сорт Бируинца 12 районирован также в Одесской и Запорожской областях.

Основным назначением сои в республике в настоящее время является получение высокобелкового зерна, крайне необходимого для включения в состав комбикормов. Особенно необходим соевый белок для свиней и птицы, которые предъявляют более высокие требования к качеству белка. По-прежнему актуальным является возделывание сои в смеси с кукурузой на зеленый корм и силос.

Селекционная работа по выведению новых сортов сои проводится в следующих направлениях.

1. Выведение высокоурожайных зерновых сортов, характеризующихся высоким содержанием белка и жира в зерне, среднерослых, пригодных к механизированному возделыванию, устойчивых к болезням (бактериозу, склеротинии, вирусной мозаике сои) и вредителям, с продолжительностью вегетационного периода 110—130 дней. У сортов такого типа бутонизация, цветение и начало формирования бобов проходят в благоприятный по увлажнению период: конец июня — начало августа, а формирование бобов, налив семян и созревание — при оптимальном температурном режиме.

2. Выведение скороспелых зерновых сортов, которые несколько уступают по продуктивности среднеспелым, формируют урожай зерна 20—25 ц/га, созревают значительно раньше (во второй половине августа), что позволит использовать эту культуру в качестве предшественника озимых в Молдавии.

3. Выведение среднепоздних сортов кормового использования с продолжительностью вегетации 130—140 дней. Сорты такого типа должны отличаться высокой урожайностью зеленой массы и хорошей семенной продуктивностью, высокорослостью, устойчивостью к полеганию, высокобелковостью и хорошим аминокислотным составом белков, особенно по комплексу незаменимых — лизину, метионину, триптофану. За счет некоторого сокращения вегетационного периода по сравнению с районированным сортом Бируинца 12 сорта такого типа заканчивают вегетацию при более благоприятных погодных условиях, что положительно сказывается на их семенной продуктивности и качестве семян.

В селекционной работе для создания разнообразного исходного материала широко используется гибридизация с привлечением лучших сортов отечественной и зарубежной селекции и местных образцов, отличающихся высоким содержанием белка и приспособленностью к местным условиям. В скрещивание привлекаются родительские формы, различающиеся по продолжительности отдельных фаз развития, с целью получения скороспелых, засухоустойчивых и продуктивных форм.

В лучших комбинациях гибридов первого поколения эффект гетерозиса по массе семян с одного растения составляет 160—170% к массе семян более урожайного родителя. Наиболее удачными комбинациями в наших условиях являются: Днепроvская 12×Капитал, кт 2524×Салют 216, ВИР-14×Грант, Бируинца 12×Мтуант тип. 11, Рада×Грант, Блэкхок×кт 2653 и другие.

Индивидуальные отборы начинаем проводить со второго гибридного поколения и продолжаем до 4—5-го, а иногда и более поздних поколений. Для получения более скороспелых и продуктивных форм применяем физический мутагенез, семена сои облучаем на гамма-установке ГУБЭ-4000 с дозой 10—12 тыс. рентген. Выделение измененных форм начинаем с M_2 .

Получен и проходит окончательную оценку мутант из Бирuinцы 12, который созревает раньше исходной формы на 9 дней и превышает по урожаю зерна на 4,5 ц/га.

Из сорта Капитал при облучении 12 тыс. рентген выделен мутант, созревающий за 130 дней с урожайностью 31,7 ц/га, что выше исходной формы на 3,8 ц/га.

В отделе физиологии растений нашего института растения позднеспелого сорта Бирuinца 12 облучили импульсным концентрированным солнечным светом (ИКСС), в результате чего получена более скороспелая, морфологически выравненная, константная форма, которая, по данным конкурсного сортоиспытания, созревает раньше Бирuinцы 12 на 22—24 дня и превышает по урожаю зерна на 2 ц/га.

В условиях Молдавии, особенно при низкой относительной влажности воздуха, у сои наблюдается перекрестное опыление. В чистосортном материале нам приходилось отбирать спонтанные гибриды, которые в дальнейшем расщеплялись и давали растения с различными морфологическими и хозяйственными признаками.

Проходит государственное сортоиспытание новый сорт селекции Молдавского НИИ полевых культур Аурика — спонтанный гибрид из Бирuinцы 12, который отличается от исходного сорта по опушению растений и окраске семян. По данным конкурсного сортоиспытания, урожай зерна за 1972—1974 гг. составил 25 ц/га и зеленой массы — 252 ц/га, что выше Бирuinцы 12 соответственно на 1,5 и 10 ц/га. Созревает новый сорт на 8—10 дней раньше.

С 1973 г. проходит государственное сортоиспытание зерновой сорт сои Бельцкая 25, который созревает раньше районированного сорта Днепроvская 12 на 3—6 дней, превосходит по урожаю зерна на 1,5—2 ц/га и содержанию белка в зерне — на 2%.

Новый зерновой сорт селекции института Бельцкая 30 проходит государственное сортоиспытание с 1975 г. По данным конкурсного сортоиспытания, урожай зерна этого сорта в среднем за 3 года (1972—1974) выше стандарта на 3,2 ц/га, созревает раньше на 3—6 дней.

Одно из главных направлений в селекции сои в нашем институте — селекция на повышение содержания белка в зерне и зеленой массе, а также улучшение аминокислотного состава белков. Многолетние исследования позволили выделить ряд номеров сои, характеризующихся высоким и стабильным по годам содержанием белка: УСА 460/62 (из Румынии), Амурская 5401, № 547 из ВНИИМК, Кишиневская 1, Бельцкая 636 и другие. Эти сортообразцы привлекаются в скрещивание для получения высокобелковых, урожайных сортов.

Накопление белка в зеленой массе находится в криволинейной зависимости от количества осадков, выпавших в июле — августе, и суммы активных температур за этот период. Установлено значительное сортовое различие в накоплении белка у сои в зависимости от погодных условий.

В различных звеньях селекции изучаются номера сои, не уступающие по продуктивности районированным сортам, но превосходящие их по содержанию белка в зерне и зеленой массе на 3—5%.

В. А. САМОХВАЛОВ, Г. М. САМОХВАЛОВА

Куйбышевский СХИ

ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ ПРИ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

В целях определения возможностей культуры сои на зерно и зеленый корм для условий орошения Куйбышевской области нами проводилось в 1973—1974 гг. ее сортоизучение. В изучение были включены следующие сорта сои: Амурская 41, 42, 262, 310, 404, Северная 4, Янтарная, Смена, Салют 216, ВНИИС 1, ВНИИС 2, Юбилейная (ВНИИсон), Херсонская 1 (опытное хозяйство Укрнииоз), Кировоградская 4 (Кировоградская опытная станция), Негруца, Бирунца 12 (Молдавниипк), Терезинская 2 (Киевская опытная станция животноводства), ВИР 13 (Кубанская опытная станция), ВНИИМК 9186 (ВНИИМК). За стандарт был взят сорт Куйбышевская 77 (Куйбышевская обл. опытная станция).

Опыты закладывались на полях Кинельской государственной селекционной станции. Почва участка — чернозем карбонатный среднесуглинистый и тяжелосуглинистый среднесиловый. Предшественник — яровая пшеница. Учетная площадь делянок 100 м², повторность 4-кратная. Нормы высева — 500 тыс. всхожих семян на гектар в 1973 г. и 600 тыс. — в 1974 г.

Основная обработка почвы состояла из ранней зяблевой вспашки на глубину 25—27 см. Весной проводилось покровное боронование в два следа, две культивации с одновременным боронованием.

Высевали сою при прогревании почвы на глубине 8—10 см до 10—14° (15 мая) широкоягодным способом с междурядьями 60 см навесной сеялкой СН-16. Глубина заделки семян — 5—6 см. После посева поле прикатывалось кольчатыми катками.

Принятый режим орошения обеспечивал поддержание влажности почвы в течение вегетации в метровом слое на уровне 75—80% от полной полевой влагоемкости (ППВ). Поливы проводились дождевальной установкой ДДН-45.

Убирали урожай на зеленую массу в фазу бобообразования, на семена — при побурении бобов в нижнем и среднем ярусах.

Соя — теплолюбивая культура, чувствительная к напряженности тепла. По данным Г. Т. Казьмина и В. М. Сидоренко (1973), для полного ее развития требуется сумма активных температур от 1700° (ранние сорта) до 2900° (поздние сорта). Потребность сои в тепле увеличивается от прорастания к всходам, достигая максимума в период цветения и постепенно снижаясь к созреванию.

Сумма положительных температур в Куйбышевской области в различных зонах составляет, по средним многолетним данным, 2155°—2680°, а безморозный период длится 132—157 дней. Такие термические

данцые обуславливают возможность для нормального вызревания здесь лишь скороспелых и среднеспелых сортов сои с длиной вегетационного периода до 110—115 дней.

По отношению к влаге сою относят к числу требовательных культур. Особенно резко повышается потребность ее во влаге в период цветение — плодoобразование. По данным П. И. Колоскова, за июнь — август сое необходимо 300—350 мм осадков. В нашей области за май — сентябрь выпадает от 169 до 257 мм осадков, что явно недостаточно для нормального развития и получения высоких урожаев сои без использования орошения.

В настоящее время в Поволжье интенсивно ведется строительство крупных оросительных систем. В ближайшие годы площадь орошаемых земель здесь достигнет 8 млн. га, в том числе в Куйбышевской области 800 тыс. га.

Важное значение для получения высоких урожаев зерна сои имеет правильный подбор сортов, надежно вызревающих в нашей зоне. Результаты двухлетнего испытания многих образцов сои на Кинельской государственной селекционной станции позволили выделить 4 группы по длине вегетационного периода: раннеспелые сорта Северная 4, Смена (вегетационный период 96—106 дней), среднеспелые сорта Амурская 310, Салют 216, Амурская 42, Янтарная (вегетационный период 112—119 дней), среднепоздние сорта Амурская 262, Кубышевская 77 (вегетационный период 127—129 дней), позднеспелые сорта ВНИИМК 9186, ВИР 13, Терезинская 2, Негруца, Бирuinца 12, Херсонская 1, Амурская 41, Кировоградская 4 и др. (вегетационный период более 130 дней; в наших условиях не вызревают).

Как показали наблюдения, продолжительность отдельных фаз вегетации у изучаемых сортов значительно варьировала по годам в зависимости от метеорологических условий. Так, период посев — всходы в 1973 г. составил 9—10 дней у всех сортов, а в 1974 г. он на 5—7 дней продолжался больше, так как среднесуточная температура за это время была на 5,5° ниже, чем в 1973 г. Цветение началось не одновременно. Раньше всех зацветали растения сорта Северная 4 (на 30—32-й день после полных всходов), через 2—4 дня — сорта Смена, Амурская 310, Салют 216, Амурская 42 и через 6—8 дней — растения сортов Янтарная, Куйбышевская 77, Амурская 262. Продолжительность периода всходы — начало цветения у всех сортов в 1974 г. была на 1—4 дня больше, чем в 1973 г. Это можно объяснить тем, что среднесуточная температура воздуха данного периода была на 1—1,5° ниже, чем в предыдущем году. Цветение у раннеспелых сортов заканчивалось через 18—23 дня, у среднеспелых — через 30 дней и более.

Созревание семян проходило более дружно у скороспелых сортов. Этот процесс протекал у них в августе при среднесуточной температуре 17—18°С. У среднеспелых сортов созревание проходило с конца августа — весь сентябрь, когда температура воздуха снижалась до 8—5°С, и было более длительным, чем у ранних.

Для полного вызревания семян сортов Северная 4 и Смена требовалось в среднем за два года 1750—1870° положительных температур, в то время как для среднеспелых — 1950—2050°.

Наблюдения за густотой посевов во время всходов показали, что полнота их была у большинства сортов в 1973 г. сравнительно высокой и составляла 80—99%, за исключением сортов ВНИИМК 9186, Бирuinца 12, Херсонская 1, у которых этот показатель находился в пределах 55—70%. В 1974 г. полнота всходов сои находилась на уровне 56—85%. Это связано с тем, что температура почвы и воздуха в

этом году, в период прорастания семян была на 4—6° ниже, чем в предыдущем. Лучшая полнота всходов (78—85%) отмечена у сортов ВНИИС 1, ВНИИС 2 и Юбилейной, которые в испытании находятся первый год. Сохранность растений к уборке была значительно высокой у всех сортов и не опускалась ниже 86—88% за оба года.

Учет зеленой массы сои проводили в фазу плодообразования (табл. 1). Урожай зеленой массы по сортам варьировал от 123 до 265 ц/га. Наибольший в среднем за два года был получен у среднепоздних сортов Амурская 262 и Куйбышевская 77 (245 и 216 ц/га). Растения этих сортов были высокорослыми (83—96 см) и хорошо облиственными (33,2; 37,8% листьев в зеленой массе).

Таблица 1

Урожай зеленой массы сои при орошении
в Куйбышевской области

Сорт	Урожай зеленой массы, ц/га				В среднем за 1973—1974 гг.	
	1973	1974	средний	отклонение от стандарта, средн. за 2 года	высота растений перед уборкой, см	% листьев в зеленой массе
Куйбышевская 77	229	204	216	—	83	37,8
Северная 4	169	197	183	—33	77	30,3
Смена	129	234	181	—35	73	30,2
Салют 216	167	265	216	0	87	33,2
Амурская 310	163	227	195	—21	75	34,8
Амурская 42	168	260	214	—2	86	32,9
Янтарная	123	246	184	—32	79	35,8
Амурская 262	247	243	245	+29	96	33,2
НСР, ц/га	18,6	16,6				
%	3,3	2,3				

Скороспелые сорта Северная 4 и Смена дали самый низкий урожай зеленой массы (183 и 181 ц/га). В среднем за два года высота их растений составляла 77 и 73 см, а процент листьев в зеленой массе не превышал 30,3.

Уборку сои на зерно проводили в фазу полного созревания семян. Урожай зерна сои при орошении варьировал по годам от 12,3 до 24,6 ц/га. Наивысший сбор зерна в среднем за два года обеспечили сорта Амурская 42 (23,4 ц/га), Северная 4 (22,6 ц/га) и Салют 216 (21,4 ц/га) (табл. 2). Самый низкий урожай семян был получен у Куйбышевской 77 (14,4 ц/га в среднем за два года).

Практически одинаковые результаты по семенной продуктивности в среднем за два года были получены у сортов Смена, Амурская 310, Янтарная, Амурская 262 (19,1—20,1 ц/га).

Важным показателем для сои является высота прикрепления нижних бобов, который говорит о возможности механизированной уборки. Очень низко крепятся бобы у сортов Салют 216 (10,4 см), Амурская 310 (11,6 см) и Янтарная (11,2 см). Сравнительно высокое прикрепление нижних бобов отмечено у сортов Амурская 42 (15,6 см), Северная 4 (14,8 см), Смена (13,8 см).

Самое большое число бобов на растении (27,5—24,5) сформировалось у среднепоздних сортов Куйбышевская 77 и Амурская 262. Число семян на одном растении варьировало по сортам от 39,1 (у Амурской 310) до 46,6 (у Салют 216) в среднем за два года.

Таблица 2

Семенная продуктивность сои при орошении
в Куйбышевской области

Сорт	Урожай зерна, ц/га				В среднем за 1973—1974 гг.		
	1973	1974	сред- нее	отклоне- ние от стан- дарта	высота прикреп- ления нижних бобов, см	колич. бо- бов на 1 растении, шт.	масса 1000 семян
Куйбышевская 77 (стандарт)	12,3	15,8	14,4	—	12,8	27,5	146,9
Северная 4	22,0	23,2	22,6	+8,2	14,8	22,2	140,6
Смена	19,9	19,2	19,5	+5,1	13,8	21,8	165,8
Салют 216	19,8	23,0	21,4	+7,0	10,4	23,2	151,6
Амурская 310	19,0	20,8	19,9	+5,5	11,6	19,6	165,0
Амурская 42	24,6	22,2	23,4	+9,0	15,6	21,6	159,0
Янтарная	21,0	19,2	20,1	+5,7	11,2	21,4	173,6
Амурская 262	20,8	17,4	19,1	+4,7	13,2	24,5	121,8
НСР, ц/га	1,1	1,1					
%	1,9	1,8					

Наибольшая крупность семян отмечена у сортов Янтарная (173,6 г), Смена (165,8 г) и Амурская 310 (165,0 г). Самая низкая (121 г) масса 1000 семян была у Амурской 262.

В табл. 3 представлены данные по содержанию масла и протеина в семенах сои и их общий сбор с гектара по сортам. Наименьшей масличностью отличаются семена сортов Амурская 262 (17,4%), Салют 216 (18,9%) и Куйбышевская 77 (19,1%). У остальных сортов содержание масла находится в пределах 19,6—20,1%. Наиболее высокий сбор масла обеспечили сорта Амурская 42 и Северная 4 (447—466 кг/га).

Таблица 3

Содержание масла и протеина в зерне сои
при орошении в Куйбышевской области
(среднее за 1973—1974 гг.)

Сорт	Содержа- ние масла, %	Сбор мас- ла, кг/га	Содержа- ние проте- ина, %	Сбор про- теина, кг/га
Куйбышевская 77	19,1	275	31,8	502
Северная 4	19,8	447	38,1	860
Смена	20,1	392	37,5	734
Салют 216	18,9	404	34,7	740
Амурская 310	19,6	390	34,9	693
Амурская 42	19,9	466	34,7	813
Янтарная	19,7	396	34,1	687
Амурская 262	17,4	332	29,1	561

По высокому содержанию протеина в семенах выделились два сорта: Северная 4 (38,1%) и Смена (37,5%). У Амурской 262 этот показатель в среднем за два года составил только 29,1%, у остальных сортов он варьировал от 31,8 до 34,9%.

Самый высокий сбор протеина (813—860 ц/га) был получен у сортов Северная 4 и Амурская 42, низкий — у Куйбышевской 77 (502 кг/га) и Амурской 262 (561 кг/га).

В ы в о д ы

1. В условиях Куйбышевской области при орошении на высоком агрофоне и наличии высокоурожайных скороспелых сортов соя может давать высокие и устойчивые урожаи зерна (20—25 ц/га) и зеленой массы (до 250 ц/га).

2. Устойчиво вызревающими сортами в местных условиях оказались Северная 4 и Смена (длина вегетационного периода 96—106 дней). Среднеспелые сорта Салют 216, Амурская 42, 310 и Янтарная вызревают за 113—120 дней, в отдельные годы дают семена с высокой влажностью. Среднепоздние сорта Амурская 262 и Куйбышевская 77 вызревают лишь в благоприятные годы.

3. Наибольший урожай зерна при орошении обеспечивают сорта Амурская 42 и Северная 4, а зеленой массы — среднепоздние Амурская 262, Куйбышевская 77 и среднеспелые Салют 216 и Амурская 42.

4. По общему сбору масла и протеина с единицы площади выделялись сорта Северная 4 и Амурская 42.

М. С. КУЗЬМИН
ВНИИСОИ

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ КЛУБЕНЬКОВ У РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ

Соя большую часть своей потребности в азоте удовлетворяет за счет фиксации его из атмосферы. Интенсивность азотоусвоения определяется многими факторами, среди которых особую роль играет характер взаимоотношений бобовых растений с клубеньковыми бактериями. При этом большое значение имеют внутривидовые и сортовые различия [1].

В наших исследованиях была сделана попытка выявить особенности образования клубеньков у различных сортов сои, установить наличие связи между количеством клубеньков, их массой и урожаем зерна. В течение двух лет закладывался вегетационный опыт на среднемошной лугово-черноземовидной почве. Изучалось шесть сортов сои: Амурская 310, Янтарная, ВНИИС 1, Смена, Амурская 402 и Северная 4 с вегетационным периодом от 83 до 108 дней.

Опыт закладывался по контрольному и удобренному фону в сосудах Вагнера емкостью 7 л. Удобрения вносились из расчета 0,12 г фосфора, 0,04 г азота и 0,08 г калия на 1 кг абсолютно сухой почвы. Полив в течение всего периода вегетации производился из расчета 70% от полной полевой влагоемкости. В сосудах выращивали по три растения. Повторность опыта — трехкратная. Закладка опытов проводилась по методу З. И. Журбицкого [2]. Экспериментальные данные обрабатывались по Б. А. Доспехову [3].

В течение вегетации растений в фазы образования и налива бобов производилась отмывка корней в капроновых мешочках. Клубеньки подсчитывались, высушивались до абсолютно сухого состояния и взвешивались. Исследования показали, что у различных сортов образуется неодинаковое количество клубеньков (табл. 1). С сокращением длины вегетационного периода количество клубеньков уменьшается. Аналогичные данные приводит В. С. Мигунов [4]. Им установлено, что как количество, так и масса клубеньков у позднеспелого сорта Амурская 41 выше, чем у скороспелого сорта Хабаровская 4. Однако, надо отметить, что эта закономерность наиболее четко выражена только в фазу налива бобов.

Удобрения способствовали увеличению числа клубеньков на корнях всех изучаемых сортов сои, но не в одинаковой степени. В фазу налива бобов у сорта Амурская 310 под влиянием удобрений количество клубеньков увеличилось по сравнению с контролем на 98, у ВНИИС 1 — на 47, у остальных сортов только на 18—27%. Невысокие дозы азотных удобрений в условиях вегетационного опыта не угнетали образования клубеньков, что было отмечено и в опытах Ю. И. Слаб-

Таблица 1

Формирование клубеньков у различных сортов сои
(в расчете на сосуд)

Сорт	Вегетационный период, дн.	Вариант	Количество клубеньков, шт.					
			бобообразование			налив бобов		
			1973	1974	средн.	1973	1974	средн.
Амурская 310	108	Контроль	394	203	298	768	832	800
		НРК	632	295	464	1711	1466	1588
Янтарная	108	Контроль	420	137	278	1009	1185	1097
		НРК	591	319	455	1624	963	1293
ВНИИС 1	102	Контроль	278	277	278	758	677	718
		НРК	412	172	292	956	1150	1053
Смена	97	Контроль	251	131	191	823	819	821
		НРК	436	273	354	1043	996	1020
Амурская 402	88	Контроль	240	157	198	710	759	734
		НРК	394	206	300	940	850	895
Северная 4	84	Контроль	184	288	236	362	670	516
		НРК	330	456	393	484	826	655

ко [5]. В фазу налива бобов количество клубеньков по сравнению с фазой бобообразования увеличилось у всех сортов как на контрольном, так и удобренном фоне.

Существенные сортовые отличия были отмечены нами и по сухому весу клубеньков (табл. 2). В фазу бобообразования, несмотря на меньшее количество клубеньков, их масса у скороспелых сортов была несколько выше, чем у среднеспелых. Это обусловлено различиями в размерах и средней массе одного клубенька (табл. 3).

В фазу бобообразования у сортов Смена, Амурская 402, Северная 4 средняя масса одного клубенька была выше, чем у среднеспелых сортов. На удобренных вариантах вес клубеньков был несколько ниже, чем на контроле по всем сортам. В фазу налива бобов средний вес одного клубенька по сортам заметно выравнивается, но у сорта Северная 4 он остается максимальным. Выравнивается также вес клубеньков на контрольном и удобренном вариантах. Тем не менее их общий вес значительно возрастает за счет количественного увеличения под влиянием удобрений.

Таблица 2

Абсолютно сухой вес клубеньков, г/сосуд

Сорт	Вариант	Бобообразование			Налив бобов		
		1973	1974	средн.	1973	1974	средн.
Амурская 310	Контроль	0,55	0,58	0,56	2,28	4,41	3,34
	НРК	0,91	0,59	0,75	5,38	7,45	6,42
Янтарная	Контроль	0,52	0,32	0,42	2,69	5,44	4,06
	НРК	0,77	0,60	0,68	4,05	4,82	4,44
ВНИИС 1	Контроль	0,55	0,67	0,61	2,07	4,03	3,05
	НРК	0,48	0,30	0,39	3,89	5,33	4,61
Смена	Контроль	0,60	0,54	0,57	1,91	3,71	2,81
	НРК	0,97	0,78	0,87	3,41	4,18	3,80
Амурская 402	Контроль	0,82	0,49	0,66	2,27	3,54	2,90
	НРК	0,82	0,56	0,69	2,73	4,46	3,60
Северная 4	Контроль	0,52	0,84	0,68	1,13	4,23	2,68
	НРК	0,83	1,22	1,02	1,95	4,77	3,36

Таблица 3

Абсолютно сухой вес одного клубенька, мг

Сорт	Варианты	Бобообразование			Налив бобов		
		1973	1974	средн.	1973	1974	средн.
Амурская 310	Контроль	1,40	2,85	2,12	2,97	5,30	4,14
	НРК	1,44	2,00	1,72	3,14	5,08	4,11
Янтарная	Контроль	1,24	2,33	2,78	2,67	4,58	3,62
	НРК	1,30	1,88	1,59	2,49	5,00	3,74
ВНИИС 1	Контроль	1,98	2,42	2,20	2,51	5,95	4,43
	НРК	1,16	1,74	1,45	3,73	4,63	4,18
Смена	Контроль	2,39	4,12	3,26	2,52	4,53	3,52
	НРК	2,22	2,85	2,54	3,57	4,20	3,88
Амурская 402	Контроль	2,83	3,12	2,98	3,20	4,66	3,93
	НРК	2,51	2,71	2,61	2,90	5,27	4,08
Северная 4	Контроль	3,41	2,91	3,16	3,12	6,31	4,72
	НРК	2,08	2,67	2,38	4,03	5,77	4,90

Изменение веса и количества клубеньков на корнях бобовых растений имеет положительную зависимость от урожая зерна. В частности, по гороху и вике это было показано в опытах Н. В. Мешкова [6]. Аналогичные данные получены и в наших опытах с соей (табл. 4).

Максимальный урожай сформировался как на контроле, так и на удобренных вариантах у среднеспелых сортов Амурская 310 и Янтарная, у которых, как мы отмечали ранее, образовалось больше клубеньков и выше был их общий вес.

Таблица 4

Урожайность зерна, г/сосуд

Сорт	Контроль			НРК		
	1973	1974	средн.	1973	1974	средн.
Амурская 310	21,1	47,2	34,2	44,9	59,7	52,3
Янтарная	18,4	50,0	34,2	40,4	57,4	48,9
ВНИИС 1	17,4	47,3	32,4	34,4	55,4	44,9
Смена	16,1	44,9	30,5	37,0	52,0	44,5
Амурская 402	16,7	40,6	28,6	25,7	47,9	36,8
Северная 4	13,3	33,5	23,4	25,8	46,9	36,4

Наименьший вес и количество клубеньков обнаружено на корнях ультраскороспелых сортов Северная 4 и Амурская 402, соответственно ниже у этих сортов оказалась и урожайность. Удобрения способствовали увеличению количества и общего веса клубеньков всех изучаемых сортов. Существенно возросла также и их урожайность по удобренному фону.

Имеются данные [7, 8] о прямой корреляционной зависимости урожая зерна сои от количества и особенно сухого веса клубеньков. Однако такая закономерность была выявлена на единичных сортах.

Корреляционный анализ наших данных показал, что между количеством образовавшихся клубеньков, их весом и урожаем зерна имеется положительная корреляционная зависимость у ряда сортов сои (табл. 5). Корреляционная зависимость между количеством клубеньков и урожаем зерна выражена достаточно сильно только в фазу на-

Т а б л и ц а 5

Результаты корреляционного анализа

Признак	Фаза развития	Коэффициент корреляции $r \pm S_r$		Критерий существенности коэф- фициента корреляции		
		1973	1974	t_r факт.		t_r теор.
				1973	1974	
Кол-во клубень- ков	Бобообразование	$0,89 \pm 0,14$	$0,11 \pm 0,31$	6,10	0,34	$t_{05}=2,23$
	Налив бобов	$0,81 \pm 0,18$	$0,79 \pm 0,20$	4,50	4,05	$t_{05}=2,23$
Вес клубень- ков	Бобообразование	$0,60 \pm 0,25$	$-0,29 \pm 0,33$	2,34	-0,88	$t_{05}=2,23$
	Налив бобов	$0,92 \pm 0,1$	$0,68 \pm 0,23$	7,42	2,95	$t_{05}=2,23$

лива бобов. В фазу бобообразования она может быть тесной и может быть слабой.

Корреляционная связь между весом клубеньков и урожаем зерна в фазу бобообразования также была выражена слабо, а в 1974 г. была даже обратной. В фазу налива бобов корреляционная зависимость между этими признаками была тесной в оба года исследований.

В ы в о д ы

1. Между сортами сои имелись существенные различия в процессах образования клубеньков. Количество клубеньков уменьшалось с сокращением длины вегетационного периода сортов. Эта закономерность особенно хорошо выражена в фазу налива бобов. Минеральные удобрения способствовали увеличению количества, веса клубеньков и урожая зерна.

2. Установлена линейная положительная коррелятивная зависимость между количеством клубеньков, их весом в фазу налива бобов и урожаем зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Клубеньковые бактерии и их инкуляционный процесс. М., «Наука», 1973.
2. Журбицкий З. И. Теория и практика вегетационного метода. М., 1968.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., «Колос», 1973.
4. Мигунов В. С. Автореф. канд. дис. Иркутск, 1971.
5. Слабко Ю. И. Развитие корневой системы и клубеньков в связи с азотным удобрением сои.— «Сборник науч. трудов Приморского СХИ», 1970, вып. 10.
6. Мешков Н. В. Продуктивность фиксации азота атмосферы бобовыми растениями на дерново-подзолистой почве в условиях вегетационного опыта.— В кн.: Баланс азота в дерново-подзолистых почвах. М., «Наука», 1966.
7. Грицун А. Т. Применение удобрений в Приморском крае. 1964.
8. Салтанов М. Д. Канд. дис. Благовещенск, 1971.

В. Ф. КУЗИН, Л. К. МАЛЫШ
ВНИИ сои

О СОРТОВОМ РАЗМЕЩЕНИИ СОИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Соя в качестве культурного растения появилась на Дальнем Востоке более 100 лет назад. В Приамурье в начале XX века русское население не занималось этой культурой, исключение составляла лишь черная кормовая соя, которая была известна в южной части Зейско-Буреинской равнины [1]. В 1931 г. Всесоюзное совещание по вопросам возделывания сои и кукурузы установило районы возможного распространения этой новой культуры в СССР, при этом Амурская область была отнесена к районам, малоблагоприятным для соеосеяния.

Ограничивающим фактором соеводства для существующих в те годы сортов отечественной и зарубежной селекции являлся короткий безморозный период, невысокая сумма активных температур, длинный световой день.

Естественно-историческое положение Амурской области и достижения сельскохозяйственной науки, основанные на глубоком знании биологических особенностей сои и агроклиматических ресурсов, способствовали превращению Приамурья в основной соеосеющий район страны. Площади посева сои на зерновые цели в настоящее время в области составляют 70% всей площади посева в стране (560—600 тыс. га). Основные соеосеющие районы области лежат между 49 и 53° с. ш., в зоне низких минимальных температур, короткого безморозного периода и длинного светового дня.

В результате целенаправленной селекционной работы сорта, возделываемые в Приамурье, существенно отличаются по требованиям к агроклиматическим условиям их возделывания от ранее существовавших. Культуры, сформировавшиеся на севере ареала, имеют короткий период вегетации (по общепринятой классификации [2] относятся к группе раннеспелых и очень раннеспелых сортов), не затягивают период вегетации в условиях длинного светового дня, менее требовательны к сумме активных температур.

В 1975 г. по Амурской области было районировано шесть сортов сои: среднеспелые Амурская 41, Салют 216, Амурская 310, Янтарная и скороспелые — Хабаровская 4, Смена [3, 4].

Амурская 41 — среднеспелый сорт с периодом вегетации от всходов до полного созревания 114 дней. Средний урожай за 26 лет испытания на Амурской опытной станции составил 15,6 ц/га [5]. Салют 216 — среднеспелый сорт, с периодом вегетации 108 дней, средний урожай за 23 года испытания (1947—1971) составил 17,4 ц/га.

Сорта Амурская 41 и Салют 216 являются первыми сортами Амурской селекции, сыгравшими огромную роль в решении вопроса возде-

лывания сои в Амурской области. В 40-х годах с внедрением сортов Амурская 42 и Амурская 41 площади посева составили 65 тыс. га, в 50—60-х гг. с внедрением сорта Салют 216 — 600 тыс. га. В настоящее время основные посевы сои в области занимают новые, более урожайные сорта.

Сорт Амурская 310 — среднеспелый высокоурожайный, районирован в 1968 г. в южной и центральной зонах Амурской области, в 1969 г. — в Хабаровском крае. Период вегетации этого сорта составляет 108 дней, он созревает одновременно с сортом Салют 216 и на 6—8 дней раньше сорта Амурская 41. Высокопродуктивный, в условиях Амурской области на 2—3 ц/га превышает по урожаю Салют 216 и на 3—4,4 ц/га — сорт Амурская 41. В среднем за шесть лет изучения во ВНИИСои (1965—1971) урожай составил 22,9 ц/га, в 1970 г. достиг 30 ц/га.

Сорт Янтарная районирован в 1975 г. в южных районах Амурской области. Сорт среднеспелый, с периодом вегетации 108 дней, в отдельные годы — 109, более высокоурожайный, чем сорт Амурская 310. Имеет высокое технологическое качество зерна. По данным опорного пункта ВНИИжиров, в семенах сои сорта Янтарная содержится в 1,5—2 раза больше фосфолипидов и токоферолов, чем в ранее районированных сортах. Семена меньше травмируются при технологической обработке.

Из скороспелых сортов в области районированы Хабаровская 4 и Смена. Хабаровская 4 имеет период вегетации 96 дней, по данным ВНИИСои, средний урожай ее составил 17,9 ц/га. Смена — скороспелый сорт с периодом вегетации, равным сорту Хабаровская 4. По урожаю же он не уступает среднеспелому сорту Салют 216 и на 1,5—2 ц/га превышает Хабаровскую 4. Средний урожай при испытании в годы с различными климатическими условиями составил 21 ц/га, максимальный — 27,6 ц/га. Сорт имеет высокое (43%) содержание сырого протеина в семенах.

ВНИИС 1 и ВНИИС 2 — новые перспективные сорта для Амурской области. ВНИИС 1 имеет период вегетации 102 дня, на шесть дней короче, чем Амурская 310, по урожаю равен или незначительно (по отдельным районам) уступает последнему. ВНИИС 2 имеет такой же период вегетации, как и сорт Смена, но по урожаю превышает его на 2 ц/га [6].

Сорта Амурской селекции характеризуются пониженными требованиями к сумме активных температур. Благоприятные условия для развития среднеспелых сортов создаются при сумме температур 2000—2400°, скороспелых — 1700—1900°, причем суточная температура должна быть не ниже 10°C.

О большом значении сорта и рационального сортового размещения в определении районов возделывания сои свидетельствует тот факт, что в 30-х г. северная граница возделывания сои определялась суммой активных температур в 2500—2440° [7, 8].

Необходимо отметить, что в практических условиях возделывания сои климат является более могущественным фактором, регулирующим урожай сои, чем почвенный состав, который, особенно в условиях интенсивного ведения сельского хозяйства, хорошо контролируется. Развитие растений редко определяется каким-либо одним метеорологическим фактором, и то лишь в тех случаях, когда другие лежат в пределах оптимума. В целом комплекс метеорологических условий, необходимых для нормального развития районированных сортов сои в Амурской области, близок к оптимальному.

Соя — растение короткого светового дня. Сорта, созданные в се-

верном ареале ее возделывания, слабо реагируют на длину светового дня [9]. То же отмечено в результате многолетних исследований на Амурской опытной станции, а позднее — во ВНИИСои. Районированные амурские сорта хорошо развиваются при сравнительно длинном световом дне.

Соя — светолюбивое растение, требующее значительного количества сине-фиолетовой реакции [9]. Оптимальное освещение сои в посевах регулируется в значительной степени способами посева. Преобладание сине-фиолетовых лучей обусловливается наличием рассеянной или ослабленной облачным покровом солнечной радиации в Амурской области [10].

По теплообеспеченности в Амурской области выделено пять районов, в которых суточная температура за вегетационный период не опускается ниже 10°C , [14]: теплый ($\Sigma > 2000^{\circ}$), умеренно-теплый ($\Sigma = 2000—2200^{\circ}$), умеренно-прохладный ($\Sigma = 1800—2000^{\circ}$), прохладный ($\Sigma = 1600—1800^{\circ}$) и умеренно-холодный ($\Sigma < 1600^{\circ}$).

По условиям увлажнения Амурская область делится на три подрайона [11]: влажный, менее влажный и избыточно-влажный. Выделенные гидротермические районы охватывают четыре агроклиматические зоны, из которых три являются зонами соесояния: Амурская лесостепная (южная I), Зейско-Буреинская предлесная (центральная II), Амурско-Зейскопритаежная (северная III).

Амурская лесостепная южная зона охватывает Архаринский, Белогорский, Благовещенский, Ивановский, Михайловский, Константиновский и Тамбовский административные районы, Зейско-Буреинская предлесная центральная зона — Бурейский, Завитинский, Октябрьский, Ромненский, Свободненский и Серышевский, Амурско-Зейскопритаежная зона — Мазановский, Зейский и Шимановский районы (табл. 1) [12, 13].

Семена сои начинают успешно прорасти, когда температура почвы на глубине заделки 15—16 см прогревается на 10° [9]. В Шимановском районе Амурской области среднемесячная температура почвы на глубине 5 см в мае составляет $9,3^{\circ}$, в Завитинском — $8,3^{\circ}$, Константиновском — 10° , Михайловском — $9,3^{\circ}$, Мазановском — $10,8^{\circ}$, Благовещенском — $11,5^{\circ}\text{C}$.

В течение всего периода вегетации сои от прорастания семян до созревания оптимальной является температура $20—23^{\circ}$ [11]. Достаточная температура по фазам развития колеблется между $12—19^{\circ}$, биологическим минимумом является температура $6—18^{\circ}$ (табл. 2).

Предельно низкая температура самого теплого месяца для нормального созревания сои должна составлять не менее 17° , средние же температуры выше 24° на сою оказывают угнетающее действие [8]. По Амурской области среднемесячная температура самого теплого месяца составляет $19—20^{\circ}$ и для всех фаз развития лежит в пределах достаточной и близкой к оптимальной температуре по Енкену В. Б. (табл. 3).

Анализ метеорологических показателей основных районов соесояния и биологических требований сои показывает, что в Амурской области все необходимые климатические факторы (тепло, влага, свет) для существующих районированных сортов находятся в довольно оптимальном состоянии или близки к нему.

В отдельные годы лимитирующим фактором для возделывания сои может быть неравномерность выпадения осадков и раннее наступление осенних заморозков (с температурой значительно ниже 0°). Так, в 1969 г. часть посевов сои в области попала под ранние осенние заморозки, что в значительной мере сказалось на урожае сои. При этом

Таблица 1

**Основные метеорологические показатели районов
возделывания сои в Амурской области**

Район	Переход воздуха через 10°	Сумма темпе- ратур выше 10°	Безморозный период, дн.		Колич. осадков	
			среднее	колебания	V—IX	VI—VIII
I зона						
Архаринский	13/V	2245	133	116—158	497	356
Белогорский	14/V	2242(2074) *	139(126)	117—166	402(392) *	298 (306)
Благовещен- ский	11/V	2322	144	122—173	445	331
Ивановский	13/V	2172	127	105—148	384(414)	285(307)
Константи- новский	14/V	2227(2272)	132(136)	111—153	372(486)	276(340)
Михайловский	13/V	2227(2246)	132 (135)	111—133	372(457)	276(328)
Тамбовский	13/V	2172	127	105—148	384(411)	285(304)
II зона						
Бурейский	14/V	2162	124	105—141	—	—
Завитинский	16/V	2116	135	118—154	471(412)	338(297)
Октябрьский	16/V	2115	124	—	388(435)	288(323)
Ромненский	18/V	2031	127	103—144	465	316
Свободнен- ский	17/V	2053(2123)	121(127)	101—140	488(398)	362(295)
Серышевский	16/V	2123	127	101—140	398	295
III зона						
Зейский	22/V	1748	84	—	418	312
Мазановский	19/V	1914(2043)	121	90—148	407(43)	320(350)
Шимановский	19/V	1932(1987)	103	77—136	417(413)	294(310)

* Данные в скобках приведены по дополнительным метеостанциям.

важным условием получения стабильно высоких урожаев сои является правильное сортовое размещение сои по основным сосеющим районам области.

Северной границей возможного широкого распространения сои в связи с учетом необходимого минимума тепла следует считать Зейский район, где сумма средних температур выше 10° в течение вегета-

Таблица 2

Потребность сои в тепле в разные фазы развития

Фаза развития	t°С		
	биологич. минимум	достаточ- ная	оптималь- ная
Прорастание	6—7	12—14	20—22
Посев — всходы	8—10	15—18	20—22
Формирование репродуктивных органов	16—17	18—19	21—23
Цветение	17—18	19—20	22—25
Образование семян	13—14	18—19	21—23
Созревание	8—9	14—16	19—20

Примечание. Использованы данные В. Б. Емкена [9].

Таблица 3

Среднесуточная подекадная температура воздуха в Амурской области [14], °С

Район	Местонахождение станции	Май		Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
		I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I зона															
Архаринский	Архара	10,0	12,4	14,8	16,8	18,5	19,9	20,7	20,9	20,5	18,5	16,3	14,1	12,0	9,7
Белогорский	Белогорск	10,1	12,4	14,8	17,2	19,3	20,4	20,8	20,9	20,2	18,9	16,8	14,2	11,2	8,2
Благовещенский	Благовещенск	10,8	13,1	15,5	17,9	19,5	21,0	21,7	21,8	21,1	19,4	17,2	14,9	12,3	9,4
Тамбовский	п/о Садовый	10,2	12,8	15,2	16,9	18,6	20,0	20,8	21,0	20,4	18,6	16,3	13,8	12,4	8,7
Михайловский	Поярково	10,1	12,3	14,8	17,2	19,6	20,8	21,2	21,3	20,7	19,2	17,8	14,8	12,1	9,4
II зона															
Завитинский	Завитая	9,4	11,7	14,0	16,5	18,5	19,9	20,5	20,5	19,9	18,2	16,0	13,6	11,0	8,4
Свободненский	М.-Чеснок.	9,7	12,2	14,7	16,9	18,5	19,8	20,6	20,8	20,0	18,1	16,0	13,5	11,0	8,5
III зона															
Мазановский	Мазаново	9,4	11,8	14,3	16,4	18,2	19,5	20,2	20,3	19,5	17,8	15,6	13,3	10,9	7,9
Шимановский	Шимановская	8,6	11,4	13,8	16,2	18,3	19,5	19,8	19,8	19,0	17,3	15,3	12,6	9,7	3,4

ционного периода составляет 1748°. В связи с коротким безморозным периодом продолжительность вегетации сортов не должна превышать 82—90 дней. Высокие результаты по Зейскому сортоучастку, обслуживающему этот район, были получены по сорту Северная 4. В 1969 г. урожай по этому сорту составил 13,2 ц/га [15].

В Мазановском и Шимановском районах создаются оптимальные условия для возделывания скороспелых сортов с периодом вегетации 86—98 дней, таких как районированные сорта Смена и Хабаровская 4 и перспективный сорт ВНИИС 2. Сумма активных температур в этих районах составляет 1914—1932°, количество осадков за вегетационный период — 224—350 мм; длина безморозного периода — 103—121 день (см. табл. 1). При частичной оптимизации других условий средний урожай сои может составлять 15—18 ц/га (Мазановский ГСУ).

Среднеспелые сорта типа Амурская 310, Янтарная здесь могут быть рекомендованы только для посева на зеленый корм.

Центральные районы Амурской области являются в основном умеренно теплыми с суммой активных температур 2000—2200° с длиной безморозного периода 121—135 дней, с различной степенью влагообеспеченности. По среднегодовым данным метеорологических показателей, оптимальные условия в этой зоне создаются для возделывания среднеспелых сортов. При производственном размещении сортов необходимо учитывать довольно частое наступление ранних осенних заморозков. Так, в Свободненском районе первые осенние заморозки отмечены 3/IX, в Завитинском — 15/IX [12]. К этой же зоне можно отнести и северо-восточную часть Архаринского района, где вероятность заморозков ниже — 1° во второй декаде сентября составляет 20% [14].

Поэтому для обеспечения стабильных урожаев сои независимо от длины безморозного периода в северо-восточных и центральных районах этой зоны необходимо высевать сорта с периодом вегетации не длиннее 102 дней. Основные площади посева в настоящее время в Бурейском, Завитинском, Свободненском, Серышевском и частично Октябрьском и Ромненском районах должны быть заняты сортами Смена, ВНИИС 2 и ВНИИС 1. Последние два сорта представляют несомненный интерес также и потому, что они более устойчивы к разному режиму влагообеспеченности.

Южные районы по термическому режиму относятся в основном к теплым и по агроклиматическим условиям наиболее соответствуют биологическим особенностям среднеспелых сортов. Гидротермический режим, наиболее благоприятный для посева сои, создается в середине второй декады мая, однако короткий вегетационный период существующих сортов позволяет сдвинуть сроки посева среднеспелых сортов на 20—30 мая, скороспелых — до 5 июня.

Вместе с тем потребность сортов сои в сумме активных температур в значительной степени определяется среднесуточными температурами в период первых этапов органогенеза. При высоких среднесуточных температурах этот показатель уменьшается [16]. Это позволяет использовать более поздние сроки сева как фактор, регулирующий потребность сортов в высоких температурах в течение вегетационного периода.

Высокие урожаи в южной зоне при указанных сроках посева дают среднеспелые сорта Амурская 310, Янтарная и скороспелые — Смена, ВНИИС 1, ВНИИС 2. Так, по Тамбовскому и Белогорскому ГСУ, обслуживающим южную зону Амурской области, максимальный урожай, получаемый по сорту Амурская 310, составляет 27,6 и 26,2 ц/га, по Смене — соответственно 27,0 и 23,1 ц/га.

Многочисленными исследованиями и производственным опытом доказано, что соответствие биологии сортов климатическим условиям является основой для возделывания культуры. При этом на конечный урожай значительное влияние оказывает оптимальное значение других факторов, в том числе почвенных, физиологических, распределительных и др. В производстве они регулируются тщательным проведением комплекса агроприемов, детально разработанных для сои в Амурской области [17].

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотницкий В. А. Сорта соевых бобов в Амурском округе.— В кн.: Соя на Амуре. Благовещенск, 1930.
2. Каталог мировой коллекции ВИР. Соя. Л., 1972, вып., 96.
3. Каталог районированных сортов сельскохозяйственных культур. М., «Колос», 1974.
4. Каталог районированных сортов сельскохозяйственных культур (изменения, внесенные с 1975 г.). М., 1974.
5. Рязанцева Т. П., Малыш Л. К. Сорта сои Дальнего Востока. Благовещенск, 1974.
6. Рязанцева Т. П., Малыш Л. К., Ощенко Б. И. Новые сорта сои.— В кн.: Соя в Приамурье. Благовещенск, 1975.
7. Селянников Г. Т. Современное состояние и пути развития сельскохозяйственной метеорологии. Новейшие достижения и перспективы в области агрономии. Л., 1929.
8. Колосков П. И. Климат сои и климатически возможные районы ее культуры в Дальневосточном крае. Владивосток, 1932.
9. Енкен В. Б. Соя. М., 1959.
10. Справочник по климату СССР. Ч. 5. Л., Гидрометеониздат, 1969, вып. 25.
11. Агроклиматические ресурсы Амурской области. Л., Гидрометеониздат, 1973.
12. Справочник по климату СССР. Ч. 2. Л., Гидрометеониздат, 1966, вып. 25.
13. Справочник по климату СССР. Ч. 4. Л., Гидрометеониздат, 1968, вып. 25.
14. Агроклиматический справочник по Амурской области. Л., Гидрометеониздат, 1970.
15. Результаты государственного сортоиспытания сои. М., «Колос», 1971.
16. Чапурниа М. И. Влияние метеорологических условий на темпы развития сои.— «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», 1972, т. 46, вып. 3.
17. Агротехника сельскохозяйственных культур в Амурской области. Благовещенск, 1974.

В. Ф. БАРАНОВ,
А. И. ЛЕБЕДОВСКИЙ, В. Ф. ШАЩЕНКО
ВНИИ масличных культур

О ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В РИСОВЫХ СЕВООБОРОТАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В Краснодарском крае площадь рисовых оросительных систем в 1974 г. достигла 172 тыс. га. Кубань стала одним из основных рисосеющих районов страны. Наряду с дальнейшим расширением посевных площадей главным резервом увеличения валовых сборов риса является всемерное повышение его урожайности.

Один из сдерживающих факторов роста урожаев риса — стремление к монокультуре. Нередко в колхозах и совхозах его выращивают на одном поле пять-семь лет подряд. Бессменное выращивание риса приводит к снижению урожаев. Поэтому важной задачей является введение продуктивных рисовых севооборотов. Наряду с люцерной предшественниками его могут быть однолетние бобовые культуры. К таким можно отнести сою. Опыты последних лет, проведенные ВНИИриса, показали, что соя является хорошим предшественником риса. При условии применения удобрений урожай риса после сои мало уступал урожаю после люцерны (табл. 1).

В среднем за три года он был всего на 5,3% ниже, чем по пласту люцерны. Поскольку минеральные удобрения во всевозрастающих дозах входят в обязательный агрокомплекс возделывания риса, сою можно признать перспективным предшественником его. При этом важными условиями являются получение высоких урожаев сои и ранняя уборка ее. Чем выше урожай сои, тем больше органических остатков и азота остается в почве после ее уборки, тем значительнее ее положительное влияние на плодородие почвы и урожай последующей культуры — риса.

Возделывание раннеспелых сортов и проведение десикации посевов на среднеспелых сортах позволяет провести своевременную уборку сои на зерно и планировку рисовых чеков после ее уборки.

Попытки возделывать сою в рисовых севооборотах в прошлом были неудачными. Из-за сильной засоренности посевов и поражаемости растений болезнями урожай ее были очень низкими. Новые сорта и высокоэффективные гербициды создали предпосылки для возобновления исследований по возделыванию сои в рисовых севооборотах.

Таблица 1
Урожай риса по предшественникам
на удобренном фоне
в Краснодарском крае

Предшественник	Урожай, ц/га			
	1971	1972	1974	Средний за 3 года
Люцерна	75,6	72,2	78,4	75,4
Соя на зерно	73,9	66,0	74,5	71,5
Озимая пшеница	71,6	70,0	65,3	69,0

В этом направлении ВНИИМК и ВНИИриса провели в 1970—1974 гг. исследования на экспериментальной базе ВНИИриса ЭСХ «Красное» Красноармейского района Краснодарского края. Почвы здесь лугово-черноземовидные с объемным весом в слое 0—30 см 1,4—1,5 г/см³ и предельной полевой влагоемкостью 30—31%. Годовое количество осадков составляет здесь 550—600 мм.

Предшественником под сою был рис. Осенью под вспашку вносили удобрения в дозах N₆₀P₉₀. Сев производили сеялкой СН-10. Междурядья — 60 см. Норма высева — 300—350 тыс/га всхожих семян. Подготовку почвы к посеву проводили фрезой ФКС-2,6. Густота стояния растений сои в разные годы колебалась от 230 до 320 тыс/га. Уход за посевами заключался в проведении 2—3 ручных прополок и 2 культиваций. Размер делянок — 100 м², учетная площадь — 90 м², повторность — 4-кратная. Убирали урожай вручную с обмолотом на селекционной молотилке.

В вегетационный период производили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Определяли влажность и объемную массу почвы в основные фазы развития растений. Объемная масса почвы в среднем за 3 года составила по слоям (г/см³):

0—10 см — 1,32
10—20 см — 1,43
20—30 см — 1,47.

На рост и развитие сои существенное влияние оказывает влажность почвы, которая изменяется в зависимости от расположения участка и осадков в вегетационный период. Переувлажнение почвы в слое 0—40 см затрудняет доступ кислорода к корням и растения подвергаются токсическому действию продуктов анаэробного процесса — сероводорода, метана, что привело к снижению урожая в 1972 и 1974 гг. Поэтому при размещении сои в рисовом севообороте необходимо выбирать участки с более низким залеганием грунтовых вод.

Ни в один год изучения соя не испытывала недостатка во влаге, так как запасы ее в метровом слое были на высоком уровне (23—29%) без проведения поливов. Но в отдельные годы при отсутствии осадков в весенний период возможно пересыхание верхнего слоя после предпосевной обработки и посева. В таких случаях для получения дружных всходов может возникнуть необходимость в проведении полива дождеванием нормой 150—250 м³/га.

Для исследования были подобраны следующие сорта (1970—1972): Амурская 310, Салют 216, Терезинская 2, Неполегающая 2, Комсомолка, Ранняя 5, ВНИИМК 6, Херсонская 2. Сорта Амурская 310, Салют 216 и Терезинская 2 ввиду крайне низкой урожайности в 1970 г. с дальнейших испытаний были сняты.

Результаты испытаний позволили выявить лучшие сорта сои для рисовых севооборотов. Наибольший урожай семян дали сорта Комсомолка, Ранняя 5 и ВНИИМК 6 (табл. 2). Сорт Комсомолка наряду с наибольшей урожайностью (17,6 ц/га) имеет крупные семена (вес 1000 семян 141 г). Ранняя 5 — урожайный сорт, но в условиях рисовых севооборотов созревает позже всех сортов. Сорт ВНИИМК 6 — средний по урожаю зерна, но сформировал самый высокий урожай зеленой массы — 236 ц/га. Этот сорт можно использовать для возделывания на зеленую массу. Сорт Херсонская 2 менее урожайный, но его преимуществом является раннее созревание — почти на месяц раньше других сортов, что очень важно в рисовом севообороте для своевременного проведения планировки чеков и ремонта сооружений.

По высоте растений изучаемые сорта значительно различались между собой. Самым высокорослым был сорт ВНИИМК 6 (101 см),

а низкорослым — Неполегающая 2 (56 см). Другие сорта имели высоту растений 71—86 см. Прикрепление нижнего боба у сортов ВНИИМК 6 и Комсомолка заметно выше, чем у других сортов. В рисовых севооборотах вегетационный период всех сортов увеличивался на 10—15 дней по сравнению с богарными условиями их выращивания.

Содержание масла в семенах сон возрастало на 1,5—2%, а содержание белка снижалось на 5—9% по сравнению с неорошаемыми условиями. Наиболее высокое содержание протенна в зерне отмечалось у сорта Херсонская 2 (33,3%), а масла — у сортов Ранняя 5, ВНИИМК 6 и Комсомолка.

Отмечаются некоторые различия в жирнокислотном составе масла у испытываемых сортов (табл. 3). По сумме насыщенных кислот (пальмитиновой и стеариновой) заметно уступает другим сортам ВНИИМК 6. У сорта Комсомолка отмечается наибольшее содержание стеариновой и олеиновой и наименьшее — линолевой и линоленовой кислот. Высокое содержание ненасыщенных жирных кислот в масле отмечается у сортов ВНИИМК 6, ВНИИМК 1, Ранняя 5. Наиболее благоприятное соотношение жирных кислот в масле зафиксировано у сортов Комсомолка и Херсонская 2.

Таким образом, из испытанных нами сортов можно рекомендовать для возделывания в рисовых севооборотах Краснодарского края на зерно среднеспелый сорт Комсомолка и раннеспелый сорт Херсонская 2, а для возделывания на зеленую массу и сидеральное удобрение — сорт ВНИИМК 6.

Дальнейшие исследования в рисовых севооборотах про-

Таблица 2

Результаты испытания сортов сои в рисовых севооборотах в Краснодарском крае

Сорт	Урожай зерна, ц/га				Урожай зеленой массы, ц/га				Показатели качества сортов (в среднем за 1971—1972 гг.)						Вегетационный период, дней
	1970	1971	1972	средний за 3 года (1971—1972)	1971	1972	средний за 2 года	высота растений, см	высота прикрепления нижнего боба, см	колич. бобов на одном растении, шт.	вес 1000 семян, г	содержание белка в зерне, %		содержание масла в зерне, %	
Комсомолка	10,0	20,6	14,7	17,6	245	119	182	76	15,3	42	141	30,7	24,2	24,2	159
Ранняя 5	—	20,4	13,1	16,7	222	117	169	86	13,4	41	119	29,8	25,2	25,2	167
ВНИИСК 1	—	16,0	13,8	14,9	240	116	178	71	14,3	40	116	30,0	24,1	24,1	159
Неполегающая 2	5,8	13,8	12,8	13,3	222	95	158	56	13,0	33	108	30,4	22,8	22,8	161
ВНИИМК 6	—	16,4	14,0	15,2	313	159	236	101	15,6	38	126	30,5	24,9	24,9	166
Херсонская 2	6,9	13,8	15,1	14,5	218	148	183	80	14,3	35	141	33,2	23,1	23,1	136
m, %	4,1	1,3	2,8												
НСР _{0,95}	1,0	0,9	1,5												

Таблица 3

Жирнокислотный состав масла сортов сои,
возделываемых в Краснодарском крае

Сорт	Содержание жирных кислот в масле, %				
	паль- мито- новая	стеари- новая	олеино- вая	линоле- вая	линоле- новая
Комсомолка	9,9	5,2	30,5	47,7	6,5
Ранняя 5	10,9	3,5	23,5	54,9	7,1
ВНИИСК 1	12,1	3,4	19,8	55,3	9,3
Неполегающая 2	13,1	3,1	22,5	53,6	7,8
ВНИИМК 6	9,2	3,2	21,2	57,2	9,0
Херсонская 2	11,2	3,3	30,7	47,9	6,8

водили с наиболее высокопродуктивным сортом Комсомолка. Учитывая высокую засоренность посевов сои в рисовых севооборотах, первоочередной задачей было изыскание эффективных мер борьбы с сорняками. Поэтому в 1972—1974 гг. были проведены опыты по изучению доз и способов внесения гербицидов трефлана и ордрама.

Высокая эффективность трефлана в посевах сои на выщелоченных черноземах была установлена опытами лаборатории гербицидов ВНИИМК, а ордрам — один из лучших почвенных гербицидов против просняков. Поэтому для испытания были взяты эти гербициды.

Агротехника сои в этих опытах была несколько изменена. Сев проводили сеялкой СКГН-6 с расточенными дисками высевающего аппарата с междурядьями 70 см. Удобрения вносили весной под предпосевное фрезерование в дозе $N_{60}P_{90}$, гербициды — ранцевым опрыскивателем с заделкой фрезой ФКС-2,6 перед посевом и бороной сразу после посева по схеме опыта.

В рисовых севооборотах из сорных растений наиболее распространены злаковые (до 95% всех сорняков составляют просняки). Исследования показали высокую токсичность обоих гербицидов. Однако наиболее эффективным оказался трефлан.

Общий процент гибели сорняков к уборке составил от внесения трефлана 79—82%, от ордрама — 60—66, а злаковых сорняков — соответственно 85—89 и 79—83%. Вес сырой массы сорняков перед уборкой на вариантах с трефланом был в 2,0—2,5 раза меньше, чем по ордраму.

Эффект при заделке гербицидов бороной был меньше. Лучшее действие их при заделке в почву фрезой объясняется более тщательным перемешиванием с почвой. При этом сокращается одна операция и экономится гербицид.

Более высокие дозы гербицидов способствовали уничтожению большего числа сорняков. Но отмечается отрицательное влияние высоких доз на растения сои. Так, внесение трефлана в дозе 2,5 кг/га под предпосевное фрезерование и в дозе 3 кг/га под послепосевное боронование и, особенно ордрама, соответственно в дозах 4 и 5 кг/га д. в. изреживало сою на 10—15%. Ордрам несколько снижал и высоту растений сои по сравнению с трефланом (табл. 4).

Действие гербицидов не отразилось на качестве семян сои. Содержание масла и белка в зерне по вариантам опыта было практически на одном уровне. Вес 1000 семян также несущественно различался в зависимости от доз внесения гербицидов (табл. 4).

Урожай зерна сои значительно колебался по вариантам опыта. Низкий урожай (4,5—4,9 ц/га) на контроле, где не проводились ручные прополки и не вносились гербициды, свидетельствует о том, что сорняки в сильной степени подавляют сою и что одни междурядные

Таблица 4

Влияние гербицидов на сою и сорняки в условиях Краснодарского края

Вариант опыта	Урожай семян, ц/га	Высота растений, см	Густота стояния растений перед уборкой, тыс. шт/га	Вес 1000 семян, г	Содержание в семенах, %		Колич. сорняков перед уборкой, шт/м²		Вес сырой массы сорняков перед уборкой, кг/м²
					масла	белка	всего	злаковых	
Заделка гербицидов фрезой ФКС-2,6 перед посевом									
Контроль (без гербицидов и ручных прополок, 2 междурядные культивации)	4,9	41	270	142	22,8	35,1	44	39	3,08
Ручная прополка	16,0	73	296	160	22,5	35,8	1,2	0,6	0,06
Трефлан в дозе 2,0 кг/га д. в.	15,2	75	265	163	22,4	35,6	10	5	0,46
» 2,5 »	14,4	78	252	164	22,4	35,3	9	4	0,41
Ордрам в дозе 3,0 кг/га д. в.	12,0	72	276	156	22,5	35,5	16	8	1,11
» 4,0 »	10,5	72	237	160	22,4	35,4	13	7	0,93
Заделка гербицидов бороной после посева									
Контроль (без гербицидов и ручных прополок, 2 междурядные культивации)	4,5	40	274	141	22,7	35,1	48	42	3,27
Ручная прополка	15,5	71	280	154	22,6	35,7	1,4	0,8	0,06
Трефлан в дозе 2,5 кг/га д. в.	13,9	76	279	154	22,3	35,8	11	6	0,49
» 3,0 »	12,5	77	269	156	22,4	35,6	9	5	0,45
Ордрам в дозе 4,0 кг/га д. в.	12,1	71	271	152	22,5	35,3	19	9	1,25
» 5,0 »	10,8	77	241	154	22,4	35,7	17	8	1,07

Примечание. Приведены средние данные за 1972—1974 гг.

культивации малоэффективны в борьбе с сорняками на ее посевах. Урожай сои по трефлану был выше, чем по ордраму. Наиболее высокий урожай зерна сои (в среднем за три года — 15,2 ц/га) получен при внесении 2 кг/га д. в. трефлана под предпосевное фрезерование. Он практически был равен урожаю, полученному при проведении двух — трех ручных прополок (16,0 ц/га). Это свидетельствует о том, что применение трефлана на посевах сои в рисовых севооборотах позволяет полностью исключить ручные прополки без заметного снижения урожая. Ордрам уступает по эффективности трефлану и не может быть рекомендован для применения на посевах сои в рисовых севооборотах.

Применение трефлана на посевах сои экономически выгодно. Затраты на его внесение (45—50 р/га) окупаются стоимостью 2 ц семян сои дополнительного урожая.

Лугово-черноземные почвы рисовых чеков отличаются низким плодородием, и применение удобрений является необходимым условием получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. В рисовых севооборотах при затоплении чеков большое количество элементов питания помимо поглощения рисом вымывается. Так, нитратный азот исчезает на пятый — седьмой день после затопления почти полностью. Значительно больше содержится в почве аммиака, одного из основных источников азота для риса, однако к осени и его почти не обнаруживается. В небольшом количестве остается также калия и фосфора.

Вопросы применения удобрений под сою в условиях рисовых севооборотов не были изучены, поэтому они представляют интерес. С 1973 г. начато нами испытание различных доз и соотношений азотно-фосфорных удобрений. На фоне фосфорных удобрений P_{2O_5} в дозе 60 кг/га и азотно-фосфорных в дозе $N_{60}P_{90}$ применили нитрагинизацию семян штаммом 646. В 1974 г. из-за затопления чека соя погибла. Результаты 1973 г. (табл. 5) свидетельствуют о высокой отзывчивости сои на удобрения и нитрагин. Наибольший урожай зерна сои (27,7 ц/га) получен при внесении азотно-фосфорных удобрений в дозе $N_{60}P_{90}$ в сочетании с нитрагинизацией. Прибавка к контролю по этому варианту составила 12,2 ц/га. Нитрагин на фоне этой дозы удобрений

Таблица 5

Влияние удобрений и нитрагина на урожай семян сои и его структуру (1973)

Вариант	Урожай семян, ц/га	Вес 1000 семян, г	Колич. бобов на 1 раст., шт.	Колич. зерен на 1 раст., шт.	Высота растений перед уборкой, см	Густота стояния перед уборкой, тыс. шт/га
Контроль без удобрений	15,5	170	19	32	62	310
$N_{60}P_{60}$	18,1	160	23	36	78	309
$N_{60}P_{90}$	19,3	160	25	38	80	310
$N_{90}P_{60}$	18,7	165	24	38	83	309
$N_{90}P_{90}$	20,4	169	26	42	89	313
$N_{90}P_{120}$	21,7	166	27	45	101	308
$N_{120}P_{120}$	21,8	167	27	45	99	310
P_{60}	17,4	162	22	36	64	312
P_{60} + нитрагин	22,4	183	29	48	102	312
$N_{60}P_{90}$ + нитрагин	27,7	183	32	54	107	314
<i>m</i> , %	1,9%					
$НСП_{0,95}$, ц/га	1,5					

обеспечил получение прибавки урожая 8,4 ц/га, а на фоне одного фосфорного удобрения в дозе 60 кг/га P_2O_5 — 5 ц/га. Высокая эффективность нитрагина объясняется низким плодородием почвы и отсутствием соответствующей микрофлоры в ней.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что высокие урожаи зерна сои (20—30 ц/га) в рисовых севооборотах Краснодарского края можно получать при:

- отсутствии подтопления чеков и близкого залегания грунтовых вод (30—50 см от поверхности почвы);

- возделывании высокопродуктивных сортов;

- применении высокоэффективного гербицида трефлана в дозе 2 кг/га д. в. под предпосевное фрезерование;

- инокуляции семян сои нитрагином (штамп 646) и применении азотно-фосфорных удобрений;

- обеспечении дружных всходов послепосевным поливом дождеванием нормой 150—250 м³/га при пересыхании верхнего слоя почвы.

К. П. КАЛИБЕРДА
Саратовский СХИ

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОИ НА ПОЛИВНЫХ ЗЕМЛЯХ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Ввод в эксплуатацию Саратовского обводнительно-оросительного канала создал благоприятные предпосылки для устойчивого развития зернового хозяйства, укрепления кормовой базы и внедрения новых ценных культур, которые здесь без орошения не возделываются. Одной из перспективных культур на поливных землях Саратовского Заволжья является соя.

Однако до последних лет она не находила здесь широкого распространения. Причина этого заключалась в отсутствии больших площадей поливных земель, районированных сортов и слабая изученность агротехники. Лишь в последнее десятилетие научные учреждения и вузы юго-востока провели достаточно большую работу по культуре сои, позволяющую в настоящее время внедрить ее в данной зоне. В частности, кафедрой общего земледелия Саратовского СХИ в 1964—1966 гг. проведены обстоятельные исследования по подбору сортов, основной обработке почвы, способам посева и удобрениям сои на орошаемых темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья. С 1971 г. она возделывается в стационарных опытах названной кафедры по изучению севооборотов при орошении, а с 1973 г.— в производственных условиях совхоза «Новоалександровский» Александрово-Гайского района на площади 40—60 га.

При определении районов возможного возделывания сои необходимо в первую очередь учитывать ее требования к влаге и теплу. В группе зернобобовых культур ее обычно считают среднезасухоустойчивой и требовательной к теплу. Чтобы получить урожай зерна порядка 16—24 ц/га, необходимы количество осадков 252—373 мм за вегетационный период при равномерном их распределении и сумма положительных температур порядка 2700—3000°. Поэтому для оценки степени влагообеспеченности сои введен гидротермический коэффициент (ГТК). В. Б. Енкен ввел следующие показатели ГТК сои применительно к богарным условиям и установил зависимость величины урожая зерна от данного показателя (табл. 1).

Применительно к зоне каштановых почв и южных черноземов Саратовской области данных о величине ГТК для сои в богарных и орошаемых условиях в литературе не имеется. Поэтому мы попытались произвести теоретические расчеты ГТК и установить взаимосвязь между данным показателем, оросительной нормой и величиной урожая зерна сои. Оказалось, что в различных пунктах Саратовского Заволжья при неодинаковом количестве осадков показатель ГТК уменьшается при продвижении с севера на юго-восток (табл. 2).

При этом количество выпадающих осадков в период вегетации с

высоким напряжением температурного режима без орошения в первых трех пунктах Заволжья могут обеспечить получение урожая зерна не более 5—7 ц, а в районе Александров-Гая — менее 4 ц/га. Показатели ГТК свидетельствуют о том, что для получения высоких урожаев зерна сои при орошении в разных пунктах требуется неодинаковая величина оросительной нормы. Если в Энгельском районе при трех

поливах требуется давать по 600—650 м³ воды, Пугачевском — по 710 м³, то в Новоузенском и Александрово-Гайском — соответственно по 850—870 м³/га. При этом надо учитывать, что при поверхностном поливе дождевальными машинами различной конструкции происходит

Таблица 1

Показатели ГТК в зависимости от суммы осадков, выпадающих в период формирования семян сои в Саратовском Заволжье

Сумма осадков, мм	ГТК мм	Урожай зерна, ц/га
200—250	1,2—1,7	20—24
140—200	1,0—1,2	15—17
100—150	0,8—0,9	10—12
75—130	0,6—0,7	9—11
50—80	0,4—0,5	4—7

Таблица 2

Расчет ГТК сои в различных пунктах Саратовского Заволжья

Пункт	Для богарных условий			Для орошаемого земледелия		
	сумма осадков за май-сентябрь, мм	ГТК	урожай зерна, ц/га	сумма осадков + вегетац. поливы за май-сентябрь, мм	ГТК	урожай зерна, ц/га
Энгельс	165	0,50	4—7	165+195	1,28	20—22
Пугачев	150	0,50	4—7	150+213	1,29	20—23
Новоузенск	125	0,40	4—5	125+255	1,26	20—21
Александров-Гай	115	0,37	Менее 4	115+261	1,23	18—20

потеря воды на испарение не менее 20—25%. Следовательно, поливные нормы необходимо увеличивать на соответствующее количество процентов. Данные положения подтверждаются расчетами ГТК в годы исследований по культуре сои при орошении в Саратовском Заволжье (табл. 3).

Расчеты свидетельствуют о том, что существует тесная взаимосвязь между суммой тепла и осадков с количеством вегетационных поливов и размером урожая зерна сои. Обилие осадков с пониженным температурным режимом в 1964 г. не обеспечило получение высокого урожая зерна данной культуры, хотя поливы назначались по влажности почвы в слое 0—70 см, равной 70—80% от ППВ. Как видно, при ГТК 1,19, урожай зерна составил 12,9 ц/га. В 1965 г. осадков выпало в два раза меньше, чем в предшествующий год, но при более благоприятном

Таблица 3

Гидротермический коэффициент сои по результатам исследований при орошении (учхоз № 1 Саратовского СХИ, Энгельский район, 1964—1966 гг.)

Год исследования	Колич. осадков за май-сентябрь, мм	Сумма температур выше 10°C	Колич. вегетационных поливов	Оросительная норма, мм	ГТК	Урожай зерна, ц/га
1964	246	2712	2	80	1,19	12,9
1965	118	2812	3	230	1,25	17,5
1966	197	3075	3	232	1,39	22,4

температурном режиме и трех поливах урожай повысился до 17,5 ц/га. 1966 г. занимал промежуточное положение между двумя первыми годами исследований по основным погодным показателям, при этом ГТК достиг уровня 1,39, а урожай зерна — 22,5 ц/га. Таким образом, ГТК по многолетним данным может служить важным показателем, определяющим размеры оросительных норм для сои в зависимости от погодных условий и в прогнозировании урожаев этой культуры при орошении.

Широкое внедрение сои на поливных землях Заволжья немыслимо без правильного подбора сортов. В этом отношении полезная работа, как уже отмечалось, проведена кафедрой общего земледелия в 1964—1966 гг. В учхозе № 1 Саратовского СХИ испытывались следующие сорта сои: Амурская 57, Амурская 262, Днепровская 12, Бируница 12 (1964), ВНИИСК 7, Длиннолистная 1, Кировоградская 4, Салют 216, Пионерка и Херсонская 1 (1966).

Результаты испытания позволили выделить три группы сортов по продолжительности вегетационного периода: 1) ранние — Салют 216, Пионерка, Амурская 262, закончившие вегетацию за 99—108 дней; 2) среднеспелые — Амурская 57, Днепровская 12, Кировоградская 4, созревающие за 118—213 дня, и 3) позднеспелые — ВНИИСК 7, Бируница 12, Длиннолистная 1, не созревающие в наших условиях.

Установлена четкая закономерность различной реакции сортов сои к световым и другим климатическим факторам. Если сорта дальневосточной и украинской селекций слабо реагируют на изменение длины дня, качества и количества солнечного света, то сорта кубанского и молдавского происхождения сильнее отзываются на эти условия. В Саратовском Заволжье они не успевают созреть к моменту наступления осенних холодов. Таким образом, при подборе сортов сои для зоны орошаемого земледелия нашей области очень важно знать отношение различных сортов к световым условиям этой зоны.

Изучаемые сорта различались и по прохождению отдельных фаз вегетации (табл. 4). Если у ранних и среднеспелых сортов период всходы — цветение равен 35—48 дням, то у поздних он увеличивается до 72 дней. Аналогичная закономерность установлена и в последующие фазы вегетации. В наших условиях у сои особенно затягивается фаза цветения, а также период созревания семян при пониженной температуре воздуха. В результате позднеспелые сорта не успевают здесь вызревать.

Однако группировка сортов сои по длине вегетационного периода

Таблица 4

Продолжительность вегетационного периода
различных сортов сои в условиях орошения
Саратовского Заволжья (данные за 1964—1966 гг.)

Сорт	Отношение сортов к длине вегетационного периода	Период вегетации, дн.		
		всходы—цветение	всходы—начало созревания	всходы—конец созревания
Амурская 57	Среднеспелый	42	95	112
Амурская 262	Ранний	36	83	104
Бируница 12	Поздний	72	121	Не созрел
ВНИИСК 7	»	71	128	»
Длиннолистная 1	»	61	122	»
Днепровская 12	Среднеспелый	48	97	117
Кировоградская 4	»	46	92	117
Салют 216	Ранний	35	83	103
Пионерка	»	37	84	103

Примечание. Точность опыта по годам исследований: 6,4%; 3,52%; 1,22%. НСР₀₅: 2,9; 1,8; 0,63 ц/га.

все же имеет относительный характер. При изменении сроков сева или отклонении погодных элементов от среднесезонных норм различные сорта неожиданно ведут себя необычно. Так, например, в 1973 г. в совхозе «Новоалександровский» Александрово-Гайского района на площади 40 га были высеяны 5 июня сорта Кировоградская 4, Амурская 41, Херсонская 1 и ВИР 13. Все перечисленные сорта применительно к нашим условиям можно отнести к группе среднеспелых. Однако в условиях отмеченного года успел вызреть лишь сорт Кировоградская 4, остальные были убраны на травяную муку. В 1974 г. это хозяйство расширило посевную площадь сои до 60 га и были посеяны сорта Кировоградская 4, Смена, Салют 216, № 908/70 (селекция Украиниоз). В 1974 г. сорта мало отличались в темпах прохождения отдельных фаз вегетации, и лишь полное созревание наступало у ранних сортов на 5 дней раньше, чем у среднеспелых. Однако из-за производственных соображений все были убраны раздельным способом 15—17 сентября. В этом же году в северной части зоны каштановых почв Заволжья (Волжнинским), по данным П. Е. Губанова, сорт Кировоградская 4, при тех сроках сева, что и в совхозе «Новоалександровский» (вторая декада мая), созрел лишь в конце сентября. Как видно, один и тот же сорт, но в разных пунктах одной и той же зоны, может вести себя различно. Приведенные данные свидетельствуют о важности подбора сортов сои для различных районов Саратовского Заволжья. При этом хозяйства зоны не должны высевать один какой-либо сорт, а необходимо возделывать как ранние, так и среднеспелые сорта.

Проведенные нами исследования, а также опыт совхоза «Новоалександровский» показали, что в наших условиях более высокие урожаи зерна дают среднеспелые сорта, причем у них наблюдаются меньшие колебания в урожае зерна, нежели у ранних (табл. 5). Так, у среднеспелого сорта Днепровская 12 урожай по годам колеблется от 18,6 до 22,4 ц, у сорта Кировоградская 4 — от 17,5 до 22,0 ц/га, в то время как у ранних диапазон в урожае достигал 14,4—21,3 ц/га.

Ранние сорта могут, очевидно, давать более высокие урожаи при изменении способа посева, увеличении нормы высева. Кроме того, они представляют большую ценность для селекционной работы по выведению высокоурожайных и скороспелых сортов в нашей зоне.

В совхозе «Новоалександровский» в 1974 г. сорт Кировоградская 4 при широкорядном способе посева дал зерна по 19,1 ц/га, № 908/70 — 4,0, Смена — 12,7 ц/га. Таким образом, в производственных условиях преимущество сохранилось за сортом Кировоградская 4. В настоящее вре-

Таблица 5

Урожай зерна сортов сои при орошении
в Саратовском Заволжье

Сорт	Высота растений перед уборкой, см	Высота расположения нижних бобов, см	Урожай зерна, ц/га			Средн. за годы исследований, ц/га
			1964	1965	1966	
Амурская 57	105	20	10,6	12,2	13,8	12,2
Амурская 262	110	17	—	13,2	14,5	13,8
Днепровская 12	91	18	19,3	18,6	22,4	20,0
Кировоградская 4	96	19	18,1	17,5	22,0	19,2
Салют 216	70	16	15,3	20,2	21,1	18,8
Пионерка	65	15	14,4	21,4	21,3	18,7
Херсонская 1	78	18	—	—	26,6	—

Примечание. Точность опыта по годам исследований: 6,4; 3,5; 1,22%. НСР_{0.05}: 2,9; 1,8; 0,63 ц/га.

мя принимаются меры по широкому внедрению его на поливных землях Саратовской области.

Опыт возделывания сои на поливных землях области показал, насколько важны такие вопросы агротехники, как глубина основной обработки почвы, способы посева в оптимальные сроки, удобрения и т. д. Применение глубокой отвальной вспашки зяби на глубину 32—35 см позволяет лучше регулировать многие водно-физические свойства почвы, вести лучше борьбу с сорняками и в значительной степени повышать продуктивность сои. Так, по глубокой вспашке плотность почвы в слое 20—40 см была ниже на 3,5%, чем по обычной вспашке (20—22 см). На такой зяби создается лучший водный режим, в среднем за три года влажность почвы в слое 0—50 см была выше на 1,7, в слое 50—100 см — на 2,1%, по сравнению с влажностью почвы в контроле (20—22 см). Преимущество глубокой пахоты — лучшее сохранение влаги — проявлялось и в период вегетации сои.

Углубление пахотного слоя с 22 до 32—35 см сильнее угнетало рост сорняков, особенно корнеотпрысковых. В среднем за три года перед первой междурядной обработкой общая засоренность посевов сои снизилась на 14%, а корнеотпрысковых — на 50%, по сравнению с вариантами обычной вспашки.

Создание рыхлого слоя за счет углубления его способствовало лучшему росту корневой системы сои. Весовой учет корней, выполненный методом Н. А. Качинского, показал, что общая масса их в слое 0—20 см к моменту уборки увеличилась по глубокой зяби на двустрочно-ленточном посеве на 20%, широкорядном — на 25 и квадратно-гнездовом — на 20% по сравнению с контролем.

Положительное значение углубления пахотного слоя до 35 см нашло отражение и в процессах формирования листовой поверхности, динамике наращивания урожая зерна и зеленой массы. Площадь листьев, определенная нами методом «высечек», на вариантах с глубокой вспашкой была больше на 19—46% по сравнению с контролем, а прирост зеленой массы, в зависимости от сортов и фаз вегетации, — на 18—58%.

Как результат создания благоприятных условий на фоне глубокой зяби соя давала более высокие урожаи зерна и зеленой массы (табл. 6). Соя отзывчива на углубление пахотного слоя: в зависимости от сорта и способа посева прибавка урожая зерна составила на таком варианте от 1 до 1,9 ц/га.

Таблица 6

Влияние способов посева и глубины основной обработки почвы на урожай зерна сои при орошении в Саратовском Заволжье

Способ посева	Год исследования	Урожай зерна по сортам, ц/га			
		Днепроовская 12		Кировоградская 4	
		20—22 см	32—35 см	20—22 см	32—35 см
Двустрочно-ленточный, 60+15 см	1964	12,1	12,9	12,3	15,9
	1965	15,2	17,5	13,3	15,5
	1966	17,7	19,6	17,6	19,1
	Среднее	15,0	16,6	14,4	16,8
Широкорядный, 60 см	1965	13,2	16,0	13,8	14,8
	1966	17,6	18,6	16,1	16,8
	Среднее	15,9	17,3	14,9	15,8
Квадратно-гнездовой, 70×70 см	1965	12,7	16,2	11,2	14,1
	1966	14,6	15,5	14,4	16,1
	Среднее	13,6	15,8	12,8	15,1

Как показали наши исследования и практика совхоза «Новоалександровский», способы посева существенно влияют на продуктивность сои при орошении. Однако среднеспелые сорта Днепроовская 12 и Кировоградская 4 неодинаково реагируют на способы посева: первый при двустрочно-ленточном и широкорядном дал практически равный урожай, а у второго разница в урожае при двустрочно-ленточном посеве гораздо большая, чем у первого. При квадратно-гнездовом посеве хотя и создаются благоприятные световые условия для роста и развития растений, их индивидуальная продуктивность гораздо выше, чем при двустрочно-ленточном и широкорядном. Однако при меньшей густоте стояния растений в целом на посевах квадратно-гнездовым способом урожай зерна намного ниже, чем на посевах другими способами.

В совхозе «Новоалександровский» сорт Кировоградская 4, посеянный на площади 30 га двустрочно-ленточным способом, дал по 21,9—22,5, а при широкорядном — по 19,1 ц/га. Следовательно, на чистых от сорняков полях при орошении в наших условиях гораздо выгоднее возделывать сою двустрочно-ленточным способом как на зерно, так и на зеленый корм.

Многочисленные исследования научных учреждений Поволжья, Казахстана, Северного Кавказа, Украины и Молдавии доказали, что соя на поливных землях весьма отзывчива на внесение минеральных и бактериальных удобрений. В первые годы исследований нами было также установлено, что внесение $P_{90}K_{60}$ под вспашку зяби и азота 45 кг/га под предпосевную культивацию обеспечивало повышение урожая зерна с 15,7 до 18,7 ц/га, зеленой массы — с 200 до 314 ц/га. В стационарных опытах по изучению севооборотов при орошении внесение фосфорно-калийных удобрений под зябь в дозе по 50 кг/га каждого обеспечивало повышение урожая зеленой массы сои с 226 (на контроле) до 296 ц/га.

Соя как азотфиксирующее растение способна усваивать атмосферный азот. Это улучшает питание самих растений и обогащает почву органически связанным азотом. На новых землях, где отсутствуют соответствующие микроорганизмы, целесообразно проводить искусственное заражение ими почвы путем предпосевной обработки семян нитрагином. В наших опытах (1965—1966) такая обработка совместно с минеральными удобрениями способствовала повышению урожая зерна до 3,5 ц/га.

Соя хорошо отзывается на внесение микроудобрений, особенно молибденовокислого аммония, главным образом на кислых почвах. Для проверки эффективности названного микроудобрения нами были проведены соответствующие опыты. Установлено, что даже на темно-каштановых слабосолонцеватых почвах при орошении молибден способствовал лучшему развитию клубеньковых бактерий и повышению продуктивности сои. Причем молибден лучше действовал совместно с минеральными и бактериальными удобрениями. Обработка семян до посева и их высев на удобренном фоне без нитрагина не оказывала положительных результатов: при совокупном действии их урожай зерна повышался на 4,4 ц/га по сравнению с неудобренным фоном.

В новом районе возделывания сои — в Саратовском Заволжье — важно было установить влияние орошения на содержание белка и жира в семенах и зеленой массе. Химические анализы, выполненные в межкафедральной агрохимлаборатории Саратовского СХИ, показали, что в семенах сои содержание белка достаточно высокое. Так, в семенах сорта Кировоградская 4 его было 40,18%, сорта Смена — 41,68, Салют 216 — 40,31 и № 908/70 — 40%. Жира в семенах указанных сортов содержалось в пределах 19,20%, а в семенах сорта № 908/70 — 18,70%. Таким образом, наличие такого количества ценнейших питательных веществ может послужить важным резервом в производстве белков

и растительных жиров для пищевой промышленности и кормов для животноводства.

Наши расчеты показали, что при получении зерна сои по 16—18,5 ц/га при орошении прямые затраты составляют 163—180 р., а условно чистый доход достигает 162—307 р/га. По нашим расчетам, если сою в совхозе «Новоалександровский» размещать частично за счет ячменя или других зернофуражных культур, которые дают при орошении 30—35 ц/га, чистый доход от сои при урожае 19—22 ц/га может быть выше в три раза, чем от зернофуражных.

Следовательно, возделывание сои на поливных землях не только для кормовых целей, но и для получения товарного зерна будет экономически выгодным. Но для широкого внедрения этой культуры в нашей зоне необходимо еще провести огромную работу научным учреждениям и вузам. Прежде всего мы считаем, что возникла объективная необходимость создания в Саратовском Заволжье опорного пункта от Всесоюзного НИИ сои, который бы занимался вопросами селекции и сортоиспытания при орошении, координацией научных исследований, разработкой и уточнением применительно к каждому району агротехники данной культуры. Кроме того, уже на первом этапе внедрения сои необходимо здесь создать специальные семеноводческие хозяйства, обеспечив их необходимой техникой, кадрами механизаторов и агрономов.

Н. И. ИВАНЧЕНКО

Кировоградская областная государственная с.-х. опытная станция

О СРОКАХ СЕВА СОИ НА ТРАВЯНУЮ МУКУ, МОНОКОРМ И КОМБИНИРОВАННЫЙ СИЛОС В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

В летний период, особенно во второй его половине, хозяйства степной зоны Украины испытывают острый дефицит в зеленой массе бобовых культур на корм скоту и для производства травяной муки. Важным источником в пополнении зеленого корма могут стать посевы высокобелковой культуры сои. Высокая питательность позволяет использовать ее для кормления животных в виде зеленой массы, травяной муки, моноорма, комбинированного силоса, шрота, термически обработанной дерти и др.

Как показали исследования Кировоградской зональной агрохимической лаборатории, высокую ценность представляет травяная мука из сои. По качеству она не уступает травяной муке из люцерны, а по отдельным показателям даже превосходит ее (табл. 1). Однако для включения сои в зеленый или травяной (для производства муки) конвейер необходимо было установить, может ли эта культура обеспечить высокую продуктивность при посеве в различные сроки. С этой целью нами были проведены соответствующие исследования.

Таблица 1

Питательность травяной муки из сои и люцерны,
возделываемых в северной степи Украины

Культура	Фаза уборки	Содержится в 1 кг корма			Содержание протеина, % из абс. сухую массу
		к. ед., кг	перевар. протеина, г	каротина, мг	
Соя	Образование бобов	0,63	157,0	62,8	20,4
Люцерна	Цветение	0,57	151,2	83,2	19,9

Опыты проводили на центральном отделении Кировоградской Государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Почва опытного участка — чернозем обыкновенный среднелугмусный. Климатические условия характеризуются недостаточным увлажнением. Количество осадков за вегетационный период составляет 200—250 мм, а в отдельные годы уменьшается до 150—160 мм. Размер делянок — 100 м², повторность — четырехкратная. Изучалось семь сроков сева:

- 1) при температуре почвы 6—8° на глубине 10 см;
- 2) » » 10—12° »
- 3) через 10 дней после второго срока;
- 4) » 15 »
- 5) » 30 »
- 6) » 45 »
- 7) » 60 »

Посев проводили семенами районированного зерноукосного средне-раннего сорта Ланка селекции опытной станции (селекционер А. К. Лещенко). Способ посева — широкорядный, с междурядьями 45 см, норма высева — 600 тыс. всхожих семян на гектар. В промежутках между первой весенней и каждой предпосевной культивацией делянки содержали в состоянии чистого пара. Фенологические наблюдения показали, что сроки сева оказали существенное влияние на наступление фаз роста (табл. 2).

При более поздних сроках сева наступление основных фаз роста у растений сои значительно ускоряется. Так, при посеве в 3-й декаде мая и 3-й декаде июня продолжительность от посева до всходов была почти в два—три раза короче по сравнению с посевом в ранний срок (2-я декада апреля). Сокращались, хотя и в меньшей степени, периоды от полных всходов до цветения, образования бобов и налива семян в бобах среднего яруса растений. Продолжительность периода посев—всходы и полевая всхожесть семян в значительной степени зависят от температуры почвы и условий влагообеспеченности (табл. 3).

При ранних посевах (2-я декада апреля), когда среднесуточная температура почвы на глубине 10 см составляет 6—8°, полевая всхожесть семян была ниже (69,2—74,4%) по сравнению со средними сроками посева (1—3-я декады мая) — 74,8—88,8%. В дальнейшем (2—3-я декады июня), по мере иссушения верхнего слоя почвы, полевая всхожесть снова снижается (72,9—77,3%). Это говорит о необходимости дифференцированного подхода к установлению норм высева для каждого срока посева.

Анализ трехлетних данных по урожаю зеленой массы (табл. 4) при уборке в фазе образования бобов в среднем ярусе растений указывает на определенную закономерность: при средних сроках сева (2—3-я декады мая) получены наиболее высокие урожаи зеленой массы (185,2—208,2 ц/га) с отклонением по годам до 225,5—226,2 ц/га. Наиболее высокий урожай зеленой массы (208,2 ц/га, а в благоприятные годы 226,2 ц/га) обеспечил посев, проведенный во 2-й декаде мая.

Следовательно, при посеве в один срок сою высевать целесообразно в этот период. При перенесении сроков сева на 2-ю декаду июня урожай зеленой массы снижается на 8,7—30,7 ц/га. Особенно значительным было снижение урожая массы (44,7—67,7 ц/га) при перенесении срока посева на 3-ю декаду июня — начало июля. Некоторое снижение урожая массы (12,6—36,0 ц/га) было при относительно ранних сроках сева (2—3-я декады апреля). Таким образом, можно считать, что при возделывании сои на зеленую массу (уборка в период образования бобов в среднем ярусе растений) лучшими сроками посева являются 2—3-я декады мая. Однако с целью получения высокобелковой зеленой массы на протяжении более длительного периода целесообразно высевать сою и в другие сроки — 1—2-я декады июня и 2—3-я декады апреля.

Величина урожая зеленой массы по срокам сева в значительной степени зависит от погодных условий года, сложившихся в период вегетации растений. В 1970 г., который характеризовался благоприятными по увлажнению погодными условиями и продолжительным безморозным периодом, более высокие урожаи растительной массы (201,4—225,5 ц/га) получены при поздних сроках сева (3-я декада мая, 3-я декада июня). В 1973 г., когда погодные условия в вегетационный период для поздних сроков сева (3-я декада июня) сложились весьма неблагоприятно и резко сократился безморозный период (заморозки во 2-й декаде сентября), при более ранних и средних сроках сева урожаи массы были во всех случаях почти в два раза выше. Это указывает на то, что не только ранние и средние, но и более поздние сроки сева (вплоть до 3-й декады июня),

Таблица 2

Наступление основных фаз роста сои при выращивании на зеленый корм и силос в зависимости от сроков сева в северной степи Украины

Посев	Срок сева по годам			Продолжительность периодов, дней											
	1971	1972	1973	посев—всходы			полные всходы—цветение			полные всходы—образование бобов в среднем ярусе			полные всходы—налив семян в среднем ярусе		
				1970	1972	1973	1970	1972	1973	1970	1972	1973	1970	1972	1973
I	16.IV	13.IV	20.IV	17	16	17	68	59	79	85	81	81	113	97	100
II	30.IV	20.IV	3.V	10	18	11	69	56	70	83	78	85	109	91	108
III	11.V	29.IV	14.V	12	17	12	62	51	66	86	73	79	99	86	108
IV	16.V	5.V	18.V	12	14	12	62	52	65	88	73	77	97	87	106
V	29.V	19.V	2.VI	8	11	8	58	50	58	82	72	71	98	82	107
VI	16.VI	5.VI	14.VI	9	8	11	46	45	54	65	63	66	88	76	71
VII	30.VI	22.VI	3.VII	6	7	6	49	43	50	73	64	58	81	69	—

Примечание. В связи со значительными ранними заморозками уборка зеленой массы в 1973 г. на посевах 3.VII проведена до налива семян у бобов среднего яруса растений.

Таблица 3

Влияние сроков сева сои на полевую всхожесть семян и продолжительность периода посев—всходы в северной степи Украины

Посев	Срок сева	Среднесут. температура почвы на глубине 10 см в период посев—всходы			Запасы продуктивной влаги в почве на глубине заделки семян, мм			Время от посева до всходов, дни			Фактическая густота стояния растений, % от колич. высеванных семян		
		1970	1972	1973	1970	1972	1973	1970	1972	1973	1970	1972	1973
I	13.IV—20.IV	12,9	11,0	12,2	14,4	2,5	12,3	17	16	17	69,2	74,4	72,1
II	20.IV—30.IV	16,5	11,8	16,0	11,4	8,9	3,8	10	18	11	73,3	86,4	79,5
III	11.V—14.V	16,1	13,3	16,5	11,4	13,3	6,4	12	17	12	74,8	83,0	76,1
IV	16.V—18.V	16,3	16,8	17,0	15,1	12,5	12,0	12	14	12	76,2	77,7	98,6
V	19.V—29.V	17,7	20,0	21,8	6,8	8,1	11,2	8	9	8	74,0	69,2	79,1
VI	5.VI—16.VI	18,7	24,3	18,8	1,8	0,8	3,7	9	8	11	74,7	64,4	87,3
VII	22.VI—3.VII	25,7	24,0	24,7	9,6	10,9	1,3	6	7	6	72,9	66,6	79,1

Влияние сроков сева сои на урожай зеленой

Посев	Срок сева			Урожай зеленой массы, ц/га							
	1970	1972	1973	уборка в фазе образования бобов в среднем ярусе растений				уборка в фазе налива семян в бобах среднего яруса растений			
				1970	1972	1973	средн.	1970	1972	1973	средн.
I	16.IV	13.IV	20.IV	142,6	172,4	208,0	174,3	212,3	163,4	217,4	197,7
II	30.IV	20.IV	3.V	163,6	167,8	186,3	172,6	226,0	166,0	225,3	205,8
III	11.V	29.IV	14.V	198,9	158,4	198,4	185,2	224,8	130,2	246,4	200,5
IV	16.V	5.V	18.V	211,5	198,4	214,6	208,2	226,2	138,5	245,2	203,3
V	29.V	19.V	2.VI	225,5	148,6	188,0	187,4	236,2	152,9	213,8	201,0
VI	16.VI	5.VI	14.VI	201,4	115,8	215,3	177,5	234,7	128,4	183,6	182,2
VII	30.VI	22.VI	3.VII	204,4	111,2	105,8	140,5	210,4	105,0	—	157,7
P, %	—	—	—	5,0	2,5	2,0	—	3,3	2,8	1,4	—
НСР _{0,95}	—	—	—	18,7	10,9	11,0	—	14,4	11,7	9,3	—

Примечание: В связи с относительно ранним наступлением значительных заморозков мая в бобах среднего яруса растений.

целесообразно применять в зеленом конвейере.

При перенесении уборки массы на более поздний срок (налив семян в бобах среднего яруса растений) разница в урожае зеленой массы между сроками сева в основном была незначительной. Урожай массы в среднем за три года составили 182,2—205,8 ц/га. Следовательно, при выращивании сои для уборки в фазе налива семян в среднем ярусе растений нельзя рассчитывать на значительные прибавки урожая массы от применения нескольких сроков посева.

В зеленом конвейере (для более поздней уборки) такие посевы можно проводить в 5—6 сроков с интервалом 15 дней (до 2-й декады июня). Получение неплохих урожаев зеленой массы при всех изучаемых сроках сева и относительно незначительная разница по урожаю массы между различными сроками сева указывают на довольно хорошую пластичность сои к срокам сева. Поэтому мы считаем, что ее целесообразно выращивать в зеленом и травяном конвейере для обеспечения скота в летний период (особенно во второй половине) высокобелковой зеленой массой и для приготовления травяной муки.

С целью изучения влияния сроков сева на образование клубеньков на корнях растений в период массового цветения нами были определены их количество и масса по 25 растениям, взятым на каждом варианте опыта в первой и третьей повторностях (табл. 5).

Таблица 5
Количество и масса клубеньков на корнях растений сои
при различных сроках сева

Срок сева	Колич. клубеньков на одном растении, шт.			Средняя масса клубеньков на одном растении		
	1970	1972	1973	1970	1972	1973
13.IV—20.IV	45,3	31,0	40,0	0,8	0,4	1,1
20.IV—3.V	38,1	30,1	43,0	0,5	0,6	0,9
11.V—14.V	26,5	33,0	30,0	0,4	0,6	1,6
16.V—18.V	29,0	46,0	34,0	1,0	0,7	1,1
19.V—29.V	31,3	39,0	41,0	0,4	0,5	0,7
5.VI—16.VI	19,8	23,0	17,0	0,5	0,3	0,4
22.VI—3.VII	17,6	15,0	29,0	0,4	0,1	0,3

Таблица 4

массы и сена в северной степи Украины

Урожай сена, ц/га							
уборка в фазе образования бобов в среднем ярусе растений				уборка в фазе налива семян в бобах среднего яруса растений			
1970	1972	1973	средн.	1970	1972	1973	средн.
37,0	43,6	46,2	42,3	61,6	40,2	63,0	54,9
40,4	50,7	46,9	46,0	52,4	48,1	72,0	57,5
40,3	39,1	50,4	43,3	50,1	45,9	70,7	55,6
48,3	46,4	53,6	47,1	60,2	45,7	67,4	57,8
44,4	50,1	48,1	47,5	51,3	46,3	65,8	54,5
34,8	31,9	48,0	38,2	49,3	40,7	65,7	51,9
34,7	40,0	34,2	36,3	43,3	47,5	—	45,4

(до —4°) уборка зеленой массы на делянках VII посева в 1973 г. была проведена до налива се-

При поздних сроках сева (1—3-я декады июня) среднее количество клубеньков на корнях растений уменьшается почти в два раза, а их масса — до тех раз, по сравнению с более ранним сроком сева. Поэтому

Таблица 6

Динамика нарастания зеленой массы
и прироста высоты растений при различных сроках сева
в северной степи Украины (среднее за 3 года) *

Срок сева	Средняя масса растения по фазам, г		Средняя высота растения по фазам, см	
	образование бобов в средн. ярусе растений	налив семян в бобах средн. яруса растений	образование бобов в среднем ярусе растений	налив семян в бобах средн. яруса растений
13.IV—20.IV	41,2	54,0	54,2	77,7
20.IV—30.IV	46,6	52,1	77,7	79,1
11.V—14.V	51,3	53,1	80,9	81,5
16.V—18.V	50,7	56,2	82,4	82,1
19.V—29.V	49,8	51,8	83,1	83,7
5.VI—16.VI	44,8	53,1	73,9	74,4
22.VI—3.VII	42,7	53,0	51,2	61,7

Таблица 7

Засоренность посевов сои при различных сроках сева на зеленый корм в северной степи Украины (фаза — появление второго тройчатого листа у растений сои)

Срок сева	Среднее колич. сорняков на 1 м ²
13—20.IV	12,5
20—30.IV	8,0
11—14.V	3,7
16—18.V	1,5

Таблица 8

Средние сроки сева	Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га посева					
	фаза—образование бобов в среднем ярусе растений			фаза—налив семян в бобах среднего яруса растений		
	1970	1972	1973	1970	1972	1973
13.IV—20.IV	34	32	40	30	32	36
20.IV—3.V	38	25	41	29	24	37
29.IV—14.V	49	52	51	42	34	35
5.V—18.V	39	33	54	36	22	50
13.V—2.VI	27	33	48	29	37	42
5.VI—16.VI	35	25	37	30	34	50
22.VI—3.VII	33	17	24	32	15	—

Содержание протенна и каротина в зеленой массе сои и их сбор с единицы площади в среднем яру

Срок сева			Содержание в абсолютно сухой массе					
1970	1972	1973	протенна, %			каротина, мг/кг		
			1970	1972	1973	1970	1972	1973
16.IV	13.IV	20.IV	14,9	16,9	—	115,8	113,0	—
30.IV	20.IV	3.V	11,6	17,9	17,2	83,8	82,5	332,0
11.V	29.IV	14.V	18,4	17,7	17,2	113,2	147,5	402,2
16.V	5.V	18.V	15,3	18,5	16,3	124,0	121,0	282,3
29.V	19.V	2.VI	15,6	18,0	17,5	126,4	142,9	488,2
16.VI	5.VI	14.VI	13,8	17,5	18,7	90,6	157,0	303,2
30.VI	22.VI	3.VII	14,0	18,5	—	77,6	131,0	—

для более полного использования потенциальных возможностей сои как предшественника для других культур возникает необходимость в разработке приемов повышения эффективности инокуляции.

Для характеристики интенсивности роста растений нами определялись динамика нарастания зеленой массы и прирост растений в высоту (табл. 6). Наиболее интенсивное нарастание зеленой массы и прирост растений в высоту проходят в период всходы—образование бобов в среднем ярусе растений. В период образования бобов—налив семян в бобах среднего яруса растений он значительно уменьшается, причем это уменьшение в большей степени выражено при поздних сроках сева и меньше—при ранних.

Следует отметить, что при посеве сои на зеленый корм в очень ранний срок (2-я декада апреля) засоренность стеблестоя в полтора—три раза выше по сравнению со средними сроками сева (табл. 7). Данные таблицы указывают на целесообразность проведения посевов сои в средние сроки, когда дополнительной культивацией поле можно очистить от сорняков.

Отмечено определенное влияние сроков сева на площадь листовой поверхности растений (табл. 8). Наибольшей (33—54 тыс. м²/га посева) преимущественно была площадь листовой поверхности при средних сроках сева (2—3-я декады мая). Это способствовало повышению продуктивности фотосинтеза и получению более высоких урожаев зеленой массы по сравнению с более ранними и более поздними сроками сева (табл. 9).

Наиболее высокое содержание протеина (до 18,0—18,5% в абсолютно сухой массе) и каротина (842—1250,8 мг/кг абсолютно сухой массы), а также их сбор с гектара посева (в среднем за три года соответственно 859,1—905,6 кг и 704,4—849,6 г) обеспечили средние сроки сева, проведенные во 2-3-й декадах мая. Увеличению содержания протенна и его сбора с единицы площади при средних сроках сева, по нашему мнению, в значительной степени способствовало большее накопление нитратного азота в пахотном слое почвы к моменту сева по сравнению с ранними сроками сева. Так, если к моменту раннего срока сева (2-я декада апреля) количество нитратного азота в слое почвы 0—20 см составило (в зависимости от погодных условий года) 16,1—19,1 мг/кг почвы, в слое 0,40 см — 14,1—18,8, то при более поздних сроках сева (2-я декада мая, 2-я декада июня) его количество возросло в слое 0—20 см до 41,8—44,7 мг, в слое 0—40 см — до 33,0—36,8 мг/кг почвы (табл. 10).

в зависимости от сроков сева (уборка в период образования бобов
се растений)

Т а б л и ц а 9

Сбор с 1 га посева							
протеина, кг				каротина, г			
1970	1972	1973	средн.	1970	1972	1973	средн.
520,0	873,2	—	696,5	404,2	522,1	—	463,1
773,0	825,2	820,4	806,2	372,9	380,3	842,4	531,9
877,7	741,6	1097,4	905,6	540,0	618,0	1250,8	802,9
758,9	860,2	1053,0	890,7	616,3	562,5	934,4	704,4
858,0	872,2	847,2	859,1	695,2	617,3	1236,2	849,6
534,7	589,8	887,4	670,6	361,4	529,1	714,5	535,0
645,4	586,4	—	615,9	357,0	415,3	—	386,3

Даже при проведении двух—трех дополнительных культиваций под средние сроки сева чистый доход составил 11,70—34,49 р/га посева. Следовательно, проведение посевов сои в более поздние сроки экономически себя оправдывает.

Т а б л и ц а 10

Экономическая эффективность применения
оптимальных сроков сева сои
на травяную муку в степной зоне Украины

Посев	Срок сева	Прибавки урожая зеле- ной массы (в среднем за 3 года), ц/га	Стоимость прибавки, р.	Расходы на дополнит. допосевную обработку почвы, р.	Условный чистый доход р.
I	13—20.IV	0	0	0	0
III	11—14.V	10,9	11,73	0,86	10,87
IV	16—18.V	33,9	36,21	1,72	34,49
V	19—29.V	13,1	14,28	2,58	11,70

П р и м е ч а н и е. При III сроке сева приведены расходы на одну дополнительную обработку почвы, при IV — на две и при V — на три обработки.

В ы в о д ы

1. При изучаемых в опыте сроках сева соя обеспечила довольно высокие урожаи зеленой массы (в среднем за три года до 203,3—208,2 ц/га) и сбор сена (57,5—57,8 ц/га), а в более благоприятном по погодным условиям 1973 г. — соответственно 245,2—246,4 ц/га и 70,7—72,0 ц/га. Это свидетельствует о довольно хорошей пластичности культуры к срокам сева при возделывании на зеленую массу и целесообразности ее выращивания в зеленом конвейсере для обогащения кормов на полноценный белок, приготовления витаминной травяной муки, моно корма и комбинированных силосов. Такие посевы обеспечивают получение высокобелковой зеленой массы с 3-й декады июля по 1-ю декаду октября.

2. Величина урожая зеленой массы сои при различных сроках сева зависит от фазы уборки.

3. При уборке в период образования бобов, в среднем ярусе растений более высокие урожаи зеленой массы (185,2—208,2 ц/га) с отклоне-

нием по годам до 225,5—226,2 ц/га получены при средних сроках сева (2—3-я декады мая). Наиболее высокий урожай зеленой массы — 208,2 ц/га, а в более благоприятный 1973 г. — 226,2 ц/га обеспечил посев, проведенный во 2-й декаде мая.

4. При перенесении уборки на более поздний период (налив семян в бобах среднего яруса растений) при всех сроках посева получен почти одинаковый урожай зеленой массы. Это значит, что не только ранние и средние, но и более поздние сроки сева (вплоть до 3-й декады июня) целесообразно применять в производственных условиях.

5. Сроки посева оказывают существенное влияние на содержание питательных веществ в зеленой массе, в частности, протеина и каротина. Наиболее высокое содержание протеина (до 18,0—18,5%) в абсолютно сухой массе и каротина (842,0—1250,8 мг/кг абсолютно сухой массы), а также их сбор с гектара (соответственно 859,1—905,6 и 704,4—849,6 г) обеспечили средние сроки посева (2—3-я декады мая).

6. Посевы сои в средние сроки (2—3-я декады мая) экономически себя оправдывают. Расходы на дополнительную обработку почвы под такие посевы себя окупают. Условный чистый доход составляет 11,70—34,45 р/га посева.

7. Считаем целесообразным применение посевов сои на зеленый корм, травяную муку и силос в производственных условиях в V—VI сроках с интервалом 15 дней, с 3-й декады апреля по 1—2-ю декады июня. При этом следует отдавать предпочтение средним срокам посева (2—3-я декады мая), которые обеспечивают наиболее высокую продуктивность. Для внедрения таких посевов необходимо организовать семеноводство зерноукосных сортов из расчета 1 га семенного участка на 10—15 га посевов сои на кормовые цели.

А. Т. ГРИЦУН
Приморский НИИСХ

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД СОЮ

В своеобразных природных условиях Дальнего Востока соя предъявляет большие и разносторонние требования к ее возделыванию. Особенно следует подчеркнуть высокие требования ее к условиям минерального питания и водно-воздушного режима почвы [1—3]. Соя нормально развивается и формирует высокий урожай (15—25 ц/га) на глубоких, рыхлых с хорошей водопрочной структурой почвах, при непрерывном поступлении подвижных форм фосфора и калия, а в первый период роста — и азота к корням в течение всего периода вегетации.

Как показывают результаты наших исследований [4], при урожае зерна в 22 ц/га соя потребляет азота 173, фосфора (P_2O_5) — 42, калия (K_2O) — 77 кг.

На основных типах почв Приморья (буро-подзолистых, лугово-бурых оподзоленных и луговых глеевых) при оптимальных погодных условиях соя способна поглотить из почвы азота до 60 кг, фосфора — 14—16, калия — 27—30 кг и сформировать урожай зерна 7—8 ц/га. Прогнозируя урожай сои в ближайшие годы на этих почвах в 12—13 ц/га, необходимо пополнить запас питательных веществ в почве за счет применения органических и минеральных удобрений. На десятую пятилетку по детальным расчетам с органическими удобрениями будет внесено азота 15 кг, фосфора 6 кг и калия 18 кг/га (в среднем 3 т/га). Из них растения для своего питания используют азота 4,5, фосфора — 2,4, калия — 10,8 кг/га. Расчет потребности в минеральных удобрениях мы сделали по двум вариантам: на полный возврат вынесенных с урожаем элементов питания и неполный, с учетом почвенных запасов.

По первому варианту при урожае сои 12—13 ц/га необходимо вносить питательных веществ с минеральными удобрениями (учитывая их приход из навоза) азота 41,5 кг (без биологического азота 65%), фосфора — 25,6, калия — 35,2 кг/га. С учетом коэффициента использования необходимо внести такие дозы минеральных удобрений: азотных 72, фосфорных 128, калийных — 51,0 (в стандартных туках 3,5 ц/га азотных, 6,8 фосфорных, 12 ц/га калийных, а всего 11,5 ц/га).

По второму варианту необходимо внести следующие дозы минеральных удобрений: азотных 40 кг, фосфорных 85, калийных 37 кг, (в стандартных туках 2 ц/га азотных, 4,5 фосфорных, 0,9 ц/га калийных, а всего 7,4 ц/га).

В 1973 г. в колхозах и совхозах Приморского края под посев сои в среднем внесено минеральных удобрений в стандартных туках око-

до 3,5 ц/га. Следовательно, чтобы получить программируемый урожай, применение минеральных удобрений под сою необходимо увеличить, по сравнению с фактическим внесением в 1973 г., в два раза по первому варианту и в три раза — по второму.

Химическая промышленность нашей страны хотя и развивается высокими темпами, однако прогнозируемая потребность в минеральных удобрениях под сою в десятой пятилетке вряд ли будет полностью удовлетворена. В связи с этим остро встает вопрос о рациональном и наиболее эффективном использовании минеральных удобрений, вносимых под посев сои. В этом направлении уже сделаны, на наш взгляд, крупные шаги: разработан местный способ внесения в рядки и ниже расположения семян на 2—3 см при посеве сои простых и высокопроцентных фосфорных и сложных удобрений [5].

Исследованиями установлено, что все виды и формы минеральных удобрений, за исключением фосфоритной муки (сульфат аммония, аммиачная селитра, суперфосфат пылевидный и гранулированный, хлористый калий, 40%-ная калийная соль), в дозах 15 и 30 кг д. в. на гектар при внесении в рядки оказывают токсическое действие на прорастание семян. Двойной суперфосфат и сложные удобрения аммофос, диаммофос и нитрофоска при внесении в рядки с семенами также оказывают токсическое действие на семена при прорастании их.

При нарушении непосредственного контакта семян с удобрениями, т. е. при раздельном внесении их или создании прослойки почвы между семенами и удобрениями, токсичность устраняется, а эффективность удобрений заметно возрастает.

Многолетние и всесторонние наши исследования в этом направлении позволили дать научное обоснование рядковому способу и разработать практические рекомендации по местному рядковому способу внесения удобрений под сою в совхозах и колхозах Приморского края и Дальнего Востока.

Двойной суперфосфат и аммофос (лучше с содержанием P_2O_5 —48—61%) рекомендуется вносить в рядки при посеве комбинированными зернотуковыми сеялками (СУК-24, СУК-24А, СУ-24) в дозах 15—20 кг д. в. на гектар. Повышенные дозы этих удобрений (25—30 кг/га) рекомендуется вносить рядковым способом, но ниже размещения семян на 2—3 см с помощью приспособления к сошникам сеялки.

Применение двойного суперфосфата и аммофоса местным способом в указанных выше дозах под сою повышает урожай зерна этой культуры от 1,5 до 3,9 ц/га.

В целях дальнейшего повышения эффективности основного минерального удобрения, вносимого под сою в последние годы, отдел агрохимии и почвоведения Приморского НИИ сельского хозяйства проводит значительные исследования по изучению локально-ленточного способа. В. Булаев [6], обобщая результаты опытов по изучению локального ленточного внесения основного удобрения, указывает на высокую его эффективность в сравнении с разбросным способом. Он сообщает, что в 100 опытах с картофелем при внесении удобрений в дозах 50—90 кг/га НРК, урожайность клубней картофеля при разбросном внесении повысилась на 32 ц/га, а при локальном (в посадочную борозду) — на 62 ц/га. Подобные исследования ведутся на Украине, в Белоруссии и в других районах страны. Широкое распространение получил локально-ленточный способ внесения удобрений под пропашные и зерновые культуры в Финляндии, ГДР, ФРГ, Голландии, Швеции и других странах.

Весна в Приморском крае обычно засушливая. В результате этого

верхний слой почвы быстро теряет воду и иссушается до полной потери продуктивной влаги. Многочисленные опыты, проведенные на Приморской сельскохозяйственной станции, показали, что мелкая заделка минеральных удобрений в этих условиях всегда менее эффективна, чем глубокая. Удобрения, заделанные боронованием или мелкой культивацией, находятся в иссушенном слое (0—5 см), плохо используются культурными растениями и в конечном счете дают прибавку урожая в 2—3 раза меньшую, чем при глубокой заделке.

Сущность новой технологии состоит в том, что основное минеральное удобрение в оптимальных дозах вносится не вразброс, а местным локально-ленточным способом, при котором туки располагаются в почве узкими полосами, или лентами (фронтально), на глубине 10—22 см, в зависимости от агрегатов.

В наших опытах локально-ленточным способом вносились удобрения туковысевающими аппаратами АТ-2 на КРН-4,2, КОН-2,8 на глубину 15—17 см при расстановке сошников подкормщиков на расстоянии 30 см, а также поставленными на плуг с внесением удобрений на дно борозды предплужника (на глубину 10 см) и на дно борозды основного корпуса (на 22 см).

Опыты проводятся на лугово-бурой оподзоленной почве со следующей агрохимической характеристикой: гумуса—4,3%, рН (KCl) 4,46, гидролитическая кислотность 7,3 мг·экв, сумма поглощенных оснований—15 мг·экв на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями—67%, обменный алюминий (по Соколову)—0,67 мг, подвижный фосфор (P_2O_5 , по Кирсанову)—0,9 мг, обменный калий (K_2O , по Масловой)—14,8 мг на 100 г почвы. По механическому составу это тяжелый суглинок.

Площадь посевной делянки—120—150 м², учетной—75—100 м². Повторность в опыте 3—4-кратная. В опытах высевалась соя сорта Приморская 529 при норме 650 тыс. всхожих зерен на гектар (142 кг/га). Сою высевали 29 мая—2 июня широкорядным двустрочным способом (51×15 см), убирали 5—8 октября. Из минеральных удобрений в опытах применяли аммиачную селитру—33% азота, суперфосфат двойной гранулированный (48% P_2O_5) и калийную соль (40% K_2O). Схема опытов (1973, 1974) и полученные результаты приведены в табл. 1.

Результаты опытов показывают большое преимущество локально-ленточного способа внесения минеральных удобрений перед разброс-

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений на урожай сои (Приморская 529)
при локально-ленточном и разбросном способах их внесения
(1973—1974)

Вариант опыта	Урожай зерна сои, ц/га			Прибавка урожая зерна сои			
	1973	1974	среднее за 2 года	от контроля		от локального в сравнении с разбросным	
				ц/га	%	ц/га	%
Контроль (без удобрений)	9,3	16,4	12,9	—	—	—	—
$N_{60}P_{90}K_{60}$ вразброс под культивацию	11,4	18,5	15,0	2,1	16,3	—	—
$N_{60}P_{90}K_{60}$ локально-ленточным способом КРН-2,8	16,0	20,0	18,0	5,1	39,6	3,0	20,0
$N_{120}K_{120}P_{180}$ вразброс под культивацию	14,5	19,9	17,2	4,3	33,4	—	—
$N_{120}K_{120}P_{180}$ локально-ленточным способом КРН-2,8	19,2	21,7	20,4	7,5	58,2	3,2	18,7

ным. Особенно высокая эффективность удобрений при локальном внесении проявилась в 1973 засушливом году. В опыте под посевом сои в весенне-летний период влажность почвы в слое 0—20 см находилась в пределах 40—50% от наименьшей влагоемкости (НВ), а в слое 0—10 см в июле вообще отсутствовала продуктивная влага. Растения сои страдали от недостатка влаги, что проявилось в замедленном росте, пожелтении и опадении листьев и завязей нижнего яруса.

Минеральные удобрения, внесенные локально-ленточным способом на глубину 15—17 см, в этих условиях использовались полнее и, естественно, дали более высокий эффект, чем при разбросном. При разбросном способе прибавка урожая сои за оба года при внесении оптимальной дозы колебалась в пределах 2,1 ц/га, при двойной — от 5,2 до 5,3 ц/га. В то же время, как при локально-ленточном внесении, прибавки урожая от тех же доз выразились следующими показателями: соответственно 3,4—6,7 и 5,3—9,9 ц/га.

Следовательно, основное минеральное удобрение, внесенное локально-ленточным способом, обеспечивает прирост урожая зерна сои на 3,0—3,2 ц/га (18,7—20%) выше, чем при разбросном внесении.

Убедительным подтверждением высокой эффективности минеральных удобрений, внесенных под сою локально-ленточным способом, могут служить результаты биометрического анализа растений в опыте 1973 г. (табл. 2).

Таблица 2

Влияние минеральных удобрений
на структуру урожая сои
сорта Приморская 529 на Дальнем Востоке (1973)

Вариант опыта	Масса растений,		Колич. растений	Высота растений	Колич. на 1 растение			Масса 1000 зерен, г
	общая	зерна			веток	бобов	зерна	
Контроль (без удобрения)	188,2	93,3	54,4	25,3	0,4	6,6	10,6	258
NK ₆₀ P ₉₀ вразброс	225,3	132,6	46,9	29,2	0,6	6,4	14,4	260
NK ₆₀ P ₉₀ локально	290,4	151,1	51,0	30,7	1,3	10,9	19,2	264
NK ₁₂₀ P ₁₈₀ вразброс	256,4	134,0	46,8	28,6	0,9	9,9	17,4	259
NK ₁₂₀ P ₁₈₀ локально	330,8	166,4	38,3	34,3	1,8	14,7	25,3	270

Примечание. Сведения даны в расчете на 1 м².

Данные биометрического анализа растительных проб (по 8 проб на каждом варианте) вполне согласуются с результатами учета фактического урожая. Из-за сильной засухи растения сои оказались низкорослыми: 25,3—34,3 см вместо 60—75 см в годы с нормальной водообеспеченностью. Тем не менее реакция сои на удобрения достаточно рельефна, особенно на внесенные локально-ленточным способом.

Все элементы структуры урожая растений сои с вариантов, где удобрения внесены локально-ленточным способом, выгодно отличаются от взятых на вариантах с разбросным внесением. При локально-ленточном внесении удобрений вес общей массы с 1 м² на 74—75 г и зерна на 18—32 г выше, чем при разбросном внесении. Заметно различаются варианты и по продуктивности отдельных растений. У растений, выросших на почве с локально-ленточным внесением удобрений, количество веток на 0,4—0,9, бобов — на 2,5—4,6, зерна — на 4,8—7,9

штук больше, чем при разбросном внесении. По высоте растений и массе 1000 зерен варианты также заметно различаются в пользу локально-ленточного внесения удобрений.

Известный интерес представляют результаты анализа образцов почвы в опыте 1973 г. на содержание подвижных элементов питания и химических свойств в связи с дозами и способами внесения минеральных удобрений под сою (табл. 3). Данные табл. 3 показывают заметное влияние минеральных удобрений на химический состав почвы пахотного слоя и изменения в содержании подвижных элементов питания и обменного алюминия. С внесением удобрений происходит сдвиг реакции почвенной среды в кислую сторону, повышается несколько гидролитическая и обменная кислотность почвы. В отношении суммы поглощенных оснований ясной тенденции не прослеживается. С внесением минеральных удобрений заметно увеличивается количество подвижных форм фосфора (до двух раз и более), обменного калия и алюминия. Следует отметить, что при локально-ленточном способе внесения удобрений содержание фосфора в почве несколько выше, чем при разбросном.

Таблица 3

Химические свойства почвы и содержание подвижного фосфора и обменного калия в зависимости от способов и доз внесения минеральных удобрений под сою на Дальнем Востоке (в слое 0—20 см, 1973 г.)

Вариант опыта	рН (КС1)	В мг-экв на 100 г почвы			Содержится в 100 г почвы (среднее по 3 срокам определения), мг		
		гидролит. кислотность	обменная	сумма поглощенных оснований	P ₂ O ₅	K ₂ O	Al по Соколову
Без удобрения, NK ₆₀ P ₉₀ вразброс под культивацию	4,46	7,29	0,11	14,97	1,60	11,72	0,67
NK ₆₀ P ₉₀ локально-ленточным способом	4,38	7,88	0,18	14,77	2,12	12,31	1,44
NK ₁₂₀ P ₁₈₀ вразброс под культивацию	4,35	7,96	0,23	14,06	3,19	13,67	1,80
NK ₁₂₀ P ₁₈₀ локально-ленточным способом	4,49	7,21	0,12	14,63	3,62	13,67	0,90
	4,35	8,04	0,15	15,40	3,65	12,89	1,17

В последние годы нами выявлена важная биологическая особенность растения сои, заключающаяся в повышенной реакции корневой системы к очагам концентрированного размещения удобрений. Считаем, что эта особенность помогает растению в очагах локализации удобрений (на глубине 10, 15, 22 см) развивать мощную корневую систему, способную активно поглощать и подавать в надземные органы воду и питательные вещества (табл. 4).

В неудобренной почве корневая система сои размещается в основном в верхнем 10-сантиметровом слое (78,8%), естественно, она подвергается и более частым воздействиям невзгод — засухе, избыточному увлажнению, уплотнению почвы и др. Внесение удобрений даже разбросным способом улучшает размещение корней по слоям: уменьшает в верхнем слое (0—10 см) и увеличивает в нижней части пахотного и в подпахотном слоях.

Несравненно выгоднее распределяется корневая система сои в варианте, где удобрения вносятся локально-ленточным способом на глубину 15—17 см. В этом случае почти 40% корней сосредотачива-

Таблица 4

Размещение корневой системы сои по слоям почвы
в связи со способами внесения минеральных удобрений
на Дальнем Востоке (1973)

Слой почвы	Количество корней по вариантам, %		
	без удобрения	N ₁₀₂ K ₁₂₀ P ₁₈₀ вразброс под культивацию	N ₁₀₂ K ₁₂₀ P ₁₈₀ локально-ленточ- ным способом на глубину 15—17 см
0—10 см	78,8	62,8	51,1
10—20 см	18,2	28,7	39,5
20—30 см	3,0	8,5	9,4

ются в зоне размещения удобрений (10—20 см). Тут же, как мы отмечали выше, содержится и больше продуктивной влаги. Это и создает благоприятные условия для использования элементов питания из удобрений и формирования в конечном итоге высокого урожая сои.

Следует отметить и такой важный факт, как засоренность посевов сои в связи со способами внесения минеральных удобрений. Удобрения, внесенные вразброс и мелко заделанные, создают благоприятную среду в верхнем слое почвы для массового прорастания и развития сорной растительности. При локально-ленточном же способе внесения удобрения заделываются глубоко (10—22 см) и малодоступны для сорняков, особенно в ранний период их развития. Поэтому посевы сои успевают хорошо развиться, затенить поверхность почвы и в течение всего лета находятся в чистом от сорной растительности состоянии. Важно при этом подчеркнуть, что посевы сои получают чистыми и от таких злостных для культуры сои сорняков, какими являются в местных условиях щирица, куриное просо, плоскуша и щетинники. Результаты учета сорняков за 1972—1973 гг. по двум опытам приводятся в табл. 5.

При локально-ленточном способе внесения минеральных удобрений количество сорняков в посевах сои в 1,5—3 раза, а по массе в 4—5 раз меньше, чем при внесении их вразброс под культивацию. В 1973 засушливом году на постоянно закрепленных площадках посева сои в вариантах с локально-ленточным внесением удобрений их вовсе не

Таблица 5

Влияние способов внесения минеральных удобрений
на засоренность посева сои

Вариант опыта	Сорняков на 1 м ²							
	Опыт закладки 1972 г.				Опыт закладки 1973 г.			
	учет 1972		учет 1973		учет 20/VII		учет 18/X	
	колич.	сухой вес, г	колич.	сухой вес, г	колич.	сырой вес, г	колич.	сухой вес, г
Контроль (без удобрения)	9,8	21,6	8,2	22,6	28	59,7	—	—
N ₆₀ K ₆₀ P ₉₀ вразброс под культивацию	9,1	47,6	10,2	27,8	32	122,0	3,7	15,3
N ₆₀ K ₆₀ P ₉₀ локально-ленточным способом	4,2	12,3	5,6	15,6	28	99,7	—	—
N ₁₂₀ K ₁₂₀ P ₁₈₀ вразброс под культивацию	8,1	31,6	10,5	34,0	35	263,3	4,3	32,3
N ₁₂₀ K ₁₂₀ P ₁₈₀ локально-ленточным способом	5,5	6,0	4,8	9,4	23	62,3	—	—

оказалось, в то время как в вариантах с разбросным внесением количество сорняков, особенно по массе, было больше.

В опыте закладки 1972 г. по предшественнику, кукурузе, в 1973 г. испытывалось действие и последствие минеральных удобрений на урожай сои (табл. 6). Результаты этого опыта так же убедительно свидетельствуют о высокой эффективности минеральных удобрений, внесенных локально-ленточным способом. Преимущество этого способа в сравнении с разбросным выразилось приростом урожая сои в 2 ц/га (22,8%) при норме удобрений за два года $N_{90}K_{90}P_{120}$ и в 3,7 ц/га (41,1%) — при норме $N_{180}K_{180}P_{270}$.

Таблица 6

Действие и последствие минеральных удобрений
на урожай сои на Дальнем Востоке
при различных способах внесения
(опыт закладки 1972 г.)

Вариант опыта	Урожай сои, ц/га		Прибавка урожая зерна			
	общей массы	зерна	от контроля		от разбросного внесения	
			ц/га	%	ц/га	%
1. Контроль (без удобрения)	17,6	7,1	—	—	—	—
2. $NK_{45}P_{60}$ (1972) + $NK_{45}P_{60}$ (1973) вразброс под культивацию	19,8	8,8	1,7	24,0	—	—
3. $NK_{45}P_{60}$ (1972) + $NK_{45}P_{60}$ (1973) локально- ленточным способом	22,9	10,8	3,7	52,2	2,0	22,8
4. $NK_{90}P_{135}$ (1972) + $NK_{90}P_{135}$ (1973) вразброс под культивацию	17,1	9,0	1,9	26,8	—	—
5. $NK_{90}P_{135}$ (1972) + $NK_{90}P_{135}$ (1973) локально- ленточным способом	26,5	12,7	5,6	78,9	3,7	41,1

$P = 4,3 \%$, $E = 0,4$ ц/га

Обобщение экспериментальных данных по технике применения минеральных удобрений под сою позволили Приморской опытной станции рекомендовать производству новую, более прогрессивную технологию внесения удобрений под сою в Приморском крае.

Принципиальная схема новой технологии состоит в том, что вся оптимальная доза полного минерального удобрения ($N_{45-60} P_{60-90} K_{30-45}$) вносится только местным рядковым и локально-ленточным способами в два приема:

1) при посеве в рядки вносится двойной суперфосфат или аммофос в дозе 15—20 кг или ниже семян на 2—3 см в дозе 25—30 кг д. в. на гектар;

2) полное удобрение в качестве основного вносится локально-ленточным способом с помощью туковывсевающих аппаратов АТ-2 на глубину от 15 до 22 см.

Разбросный способ внесения малоэффективен, к тому же вызывает буйное развитие сорной растительности в посевах, от чего значительно снижается урожай сои, поэтому он не пригоден для этой культуры в Приморском крае и на Дальнем Востоке.

Для внесения здесь основного минерального удобрения рекомендуются два способа.

1. С помощью туковывсевающих аппаратов АТ-2, устанавливаемых на плуги любых марок. При вспашке зяби или перепашке ее минеральные удобрения по тукопроводам вносятся лентой на дно борозды

предплужника (на глубину 10 см) и на дно борозды основного корпуса плуга (на глубину 20—22 см);

2. Минеральные удобрения вносятся локально-ленточным способом культиваторами-растениепитателями КРН-4,2; КРН-2,8; КРН-2,8. Культиваторами этих марок, оборудованных подкормочными приспособлениями КРН-40, удобрения вносятся на глубину 15—17 см лентами через 30 см.

Машины и аппараты для внесения минеральных удобрений локально-ленточным способом требуют дальнейшего усовершенствования и разработки новых машин более производительных конструкций.

Выводы

1. Прежними опытами, а также экспериментальными исследованиями последних лет (1972—1974) установлена высокая эффективность основного полного минерального удобрения под сою при локально-ленточном способе их внесения. От применения оптимальных доз ($N_{60}P_{90}K_{60}$) урожайность сои в среднем за два года повышается на 5,1 ц, а при внесении повышенных доз ($N_{120}P_{180}K_{120}$) — на 7,5 ц/га. При этом способе внесения удобрения обеспечивают прирост урожая зерна сои на 3,0—3,2 ц/га (20—18,7%) выше, чем при разбросном.

2. Локально-ленточный способ внесения минеральных удобрений обеспечивает перемещение корневой системы сои из верхней части пахотного слоя (0—10 см) в нижнюю часть (10—22 см), где сосредотачивается до 40% корней вместо 18% на контроле и 28,7% — в варианте с разбросным внесением. Это и создает благоприятные условия для лучшего использования продуктивной влаги и элементов питания из удобрений и формирование в конечном итоге высокого урожая сои.

3. При локально-ленточном способе внесения минеральных удобрений количество сорняков в посевах сои в 1,5—3 раза, а по массе в 4—5 раз меньше, чем при внесении их вразброс под культивацию.

4. С внесением повышенных доз минеральных удобрений на лугово-бурой оподзоленной почве происходит сдвиг реакции среды в кислую сторону, повышается несколько гидролитическая и обменная кислотности, увеличивается количество подвижного фосфора до 2 раз и более, обменного калия и алюминия. Подвижность фосфатов при локально-ленточном способе внесения несколько выше, чем при разбросном. По другим показателям химических свойств и содержания подвижных элементов питания существенной разницы по способам внесения не обнаружено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новак А. Г. Соя на Дальнем Востоке. Владивосток, 1960.
2. Грицун А. Т. Применение удобрений в Приморском крае. Владивосток, 1964.
3. Бурака В. В. Биологические основы растениеводства на переувлажненных почвах Дальнего Востока. Хабаровск, 1967.
4. Грицун А. Т. Эффективность применения минеральных удобрений под сою. — «Земледелие», 1958, № 4.
5. Грицун А. Т. Местное внесение удобрений под сою. — «Труды ДВФ им. Комарова АН СССР, Сер. растениеводческая», 1952, т. 1.
6. Булаев В. Локальное внесение удобрений. — «Земледелие», 1974, № 1.

И. Г. КОВШИК, В. Ф. КУЗИН,
В. Г. ДЕМЧЕНКО
ВНИИсои

ПИТАНИЕ СОИ ФОСФОРОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА БУРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ

Фосфор представляет собой один из основных элементов питания растений. Для бобовых культур, обеспечивающих себя азотом в значительной мере за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями, в формировании урожая фосфор часто служит главным лимитирующим элементом.

Практика соеводства на Дальнем Востоке показывает, что фосфорные удобрения в общем оказывают положительное влияние на урожайность этой культуры. Вместе с тем отмечается и неустойчивая их эффективность. В целом же проблема удобрения сои остается нерешенной, в связи с чем и предпринято исследование вопросов питания сои фосфором применительно к почвенным условиям Приамурья. При этом было решено изучить влияние влажности почвы и совместно вносимых удобрений на фосфорное питание сои.

Проводились вегетационные опыты с использованием суперфосфата, меченого фосфором — P^{32} . Питание сои фосфором по фазам развития (третий тройчатый лист, цветение и бобообразование) изучалось в 1970 г. Схема опыта включала контрольный вариант (без удобрений) и вариант с суперфосфатом. В сосуды, вмещающие по 3,11 кг почвы, вносили по 2,27 г суперфосфата, содержащего 420,8 мг P_2O_5 общей активностью 281,5 мккюри. Выращивали по три растения сои при влажности 30 и 70% от полной влагоемкости (ПВ).

В 1971 г. были проведены опыты, в которых изучали влияние влажности почвы (40, 70 и 100% ПВ) и видов удобрений (контроль, P, NP, NPK, NPK $CaCO_3$) на питание сои фосфором. Сосуды вмещали по 3,23 кг почвы. В каждый сосуд вносили фоновые удобрения по 193,9 мг азота и K_2O , а также по 1,78 г суперфосфата (363,1 мг P_2O_5), меченого фосфором — P^{32} активностью 105,2 мккюри на день закладки опыта.

По аналогичной схеме в 1972 г. проводились опыты при навеске почвы 3 кг. На сосуд вносили по 200 мг N и K_2O и 348 мг P_2O_5 , содержащего метку — P^{32} активностью 344,8 мккюри.

Химически чистый препарат $CaCO_3$ вносили из расчета одной гидролитической кислотности, которая составляла 3,8 мг-экв на 100 г почвы. Влажность почвы в сосудах, если она не была изучаемым фактором, поддерживалась на уровне 70% ПВ.

Выращивали по 3 растения сои сорта Амурская 310. Уборку растений проводили в фазу бобообразования, налива бобов, когда растения накапливали не менее 95% сухого вещества.

Во всех опытах определение меченого фосфора в растениях вы-

полнялось путем сравнения со специально изготовленными эталонными препаратами из соответствующих количеств холостых субстратов, в которые добавляли строго установленное и близкое по активности количество меченого фосфата. Определение проводили при помощи счетчика Т-25-БФЛ на радиометре Б-2, при 6—9-кратной повторности для каждого варианта. Стабильность работы радиометра контролировалась по стандартному эталону из углерода — C^{14} .

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА ПИТАНИЕ СОИ ФОСФОРОМ

Соя — влаголюбивая культура. Исследованиями К. К. Малыш [1] установлено, что одно растение сои в период от всходов до цветения в сутки испаряет 100—150 г, а от начала цветения до налива — 300—350 г воды. Однако, как отмечает В. А. Золотницкий [2], она может переносить сильную засуху. Вместе с тем А. Г. Новак [3] показал, что соя легче переносит избыток влаги, чем ее недостаток.

Проведенные исследования дают представление об участии фосфора почвы и удобрений в питании сои фосфором в зависимости от обеспеченности растений влагой.

Интенсивность накопления сухого вещества (табл. 1) соей при 70% ПВ вдвое выше, чем при недостатке влаги (30% ПВ). Суперфосфат усиливает процессы синтеза органического вещества как при нормальной, так и при недостаточной влажности почвы.

Таблица 1

Накопление сухого вещества и фосфора
надземной массой сои (вегетационный опыт, 1970 г.)

Фаза развития	Влажность	Сухое вещ-во, г/сосуд		md, г/сосуд	Прибавка от удоб- рений, г/сосуд	Общий фосфор при внесении удобрений	
		без удоб- рений	супер- фосфат			%	P_2O_5 , мг/сосуд
3-й лист	30%	1,24	1,63	0,04	0,39	0,61	9,9
Цветение	ПВ	2,74	3,97	0,13	1,23	0,37	14,7
Бобообразова- ние	—	4,58	14,33	0,66	9,75	0,36	51,6
3-й лист	70%	2,12	2,33	0,13	0,21	0,81	18,6
Цветение	ПВ	4,67	7,26	0,32	2,59	0,56	40,7
Бобообразова- ние		10,08	20,16	0,44	10,68	0,50	100,8

Содержание и вынос общего фосфора тесно связаны с процессами накопления сухого вещества. Растения сои, удобренные суперфосфатом, во все фазы развития содержали больше фосфора при оптимальной влажности. Содержание P_2O_5 в растениях в фазу третьего тройчатого листа в обоих случаях увлажнения самое высокое. В последующие фазы процентное содержание фосфора в растениях снижалось. Минимальным оно было в растениях при недостаточной влажности в фазу бобообразования.

До фазы 3-го листа (табл. 2) при пониженной влажности почвы фосфор почвы и семян составляет 78,8% от общего фосфора растений при оптимальной влажности 52,7%. Таким образом, недостаток влаги уже к этому периоду значительно сдерживает поглощение фосфора удобрений.

Таблица 2

Использование соев фосфора суперфосфата
в посевах на Дальнем Востоке

Фаза развития	Влаж- ность	Фосфор, поглощен- ный из почвы и семян		Фосфор, усвоенный из удобрений		
		мг/сосуд	% от общего	мг/сосуд	% от общего	% от внесенного
3-й лист	30%	7,8	78,8	2,1	21,2	0,5
Цветение	ПВ	9,2	62,6	5,5	37,4	1,3
Бобообразование		27,2	52,7	24,4	47,3	5,8
3-й лист	70%	9,8	52,7	8,8	47,3	2,1
Цветение	ПВ	16,3	40,0	24,4	60,0	5,8
Бобообразование		39,8	39,5	61,0	60,5	14,5

В последующие фазы доля почвенного фосфора в растениях сои уменьшается, а доля фосфора удобрений возрастает, причем более сильно при 30%, чем при 70% ПВ.

В фазу бобообразования при недостатке влаги соотношение этих источников фосфора в растениях примерно одинаково с некоторым превышением доли почвенного фосфора, а при оптимальной влажности — со значительным превышением доли фосфора удобрений.

Процент исследования фосфора удобрений при низкой влажности почвы в 2—4 раза меньше, чем при оптимальной с некоторыми отклонениями по отдельным фазам развития.

В другом опыте увеличение влажности до 70% ПВ также способствовало накоплению сухого вещества (табл. 3). Дальнейшее увеличение влажности почвы до 100% усиливало синтез органического вещества растениями сои. При 100%-ной влажности почвы резко снижается содержание общего фосфора в растениях. Вынос фосфора растениями снижается при недостаточной влажности в 1,8 раза.

Таблица 3

Накопление сухого вещества и общего фосфора соей
при различной обеспеченности влагой в посевах
на Дальнем Востоке
(вегетационный опыт, 1971 г.)

Влажность, % ПВ	Сухое вещ-во, г/сосуд	Прибавка		Содержание общего фосфора (P ₂ O ₅)	
		г/сосуд	%	%	мг/сосуд
40	6,70	—	—	0,49	32,83
70	12,68	5,98	89,3	0,45	57,06
100	19,20	12,50	186,6	0,30	57,60
md г/сосуд	0,87				

Доля фосфора удобрений от общего содержания в растениях достигла 81,3% при влажности почвы 100% ПВ, минимальное — при недостатке влаги. Использование удобрений при этом снизилось в 2 раза (табл. 4).

Таким образом, процесс накопления сухого вещества растениями и содержание в них фосфора тесно связаны с обеспеченностью сои влагой. Увеличение влажности почвы до 100% ПВ на легких бурых лесных почвах не сказывается отрицательно на увеличении сухого вещества, но ухудшает питание растений фосфором.

Таблица 4

Использование соей фосфора удобрений
при различной обеспеченности влагой в посевах
на Дальнем Востоке

Влажность, % ПВ	Р ₂ O ₅ , поглощенный соей из почвы и семян		Р ₂ O ₅ , усвоенный соей из удобрений		
	мг/сосуд	% от об- щего	мг/сосуд	% от об- щего	% от вне- сенного
40	9,94	30,3	22,88	69,7	6,3
70	16,39	28,7	40,67	71,3	11,2
100	10,76	18,7	46,84	81,3	12,9

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТИ НА ПИТАНИЕ СОИ ФОСФОРОМ

Изучая процессы питания бобовых культур, многие исследователи уделяют большое внимание видам удобрений, их сочетанию и применению извести. В. И. Шемпель, Н. П. Кукреш отмечают, что фосфорные удобрения и известь повышают содержание фосфора в бобовых культурах [4]. Н. В. Гулякин и др. [5] установили, что при низкой обеспеченности азотом потребление фосфора усиливается.

На питание сои фосфором и накопление сухого вещества растениями существенное влияние из минеральных удобрений оказывают фосфорные (табл. 5).

Таблица 5

Влияние удобрений на урожай сои в посевах
на Дальнем Востоке

Вариант опыта	Надземная масса			Бобы		
	г/сосуд	прибавка		г/сосуд	прибавка	
		г/сосуд	%		г/сосуд	%
Контроль	7,98	—	—	1,90	—	—
P	17,35	9,37	117,4	5,17	3,27	172,1
NP	23,07	15,09	189,1	6,07	4,17	219,5
NPK	22,91	14,98	187,1	6,87	4,97	261,6
NPK CaCO ₃	22,15	14,17	177,6	6,78	4,88	256,9
md, г/сосуд	0,87	—	—	0,41	—	—
Контроль	7,93	—	—	3,32	—	—
P	27,81	19,88	250,7	12,25	8,93	275,0
NP	30,58	22,65	285,6	13,93	10,61	319,6
NPK	29,96	22,03	277,8	13,69	10,37	312,4
NPK CaCO ₃	26,79	18,86	237,8	13,84	10,52	316,9
md, г/сосуд	0,96	—	—	0,48	—	—

При внесении суперфосфата урожай бобов увеличивается в 2,7—3,7 раза.

Азотные удобрения усиливали накопление сухого вещества вегетативными органами на 35—72%, а бобов — на 44—47% по отношению к варианту с одним фосфорным удобрением.

Необходимо отметить, что внесение аммиачной селитры способствовало в большей мере накоплению вегетативной массы, чем бобов.

Применение суперфосфата увеличивало главным образом урожай бобов.

Хлористый калий на фоне NP не оказал существенного влияния на процессы формирования надземной массы и урожай бобов сои. Углекислый кальций также не оказал положительного влияния. Это можно объяснить невысокой гидролитической кислотностью изучаемых почв.

Вынос и содержание фосфора в растениях тесно связаны с величиной формирующегося урожая. Содержание фосфора к концу налива зерна в надземной массе сои снижается до 0,18—0,24%. В бобах оно выше в 2,2—2,7 раза (табл. 6).

Таблица 6

Содержание общего фосфора в растениях сои

Вариант опыта	Надземная масса		Бобы		Вынос P_2O_5 целыми растениями, мг/сосуд
	P_2O_5 , %	P_2O_5 , мг/сосуд	P_2O_5 , %	P_2O_5 , мг/сосуд	
Контроль	0,18	14,36	0,63	11,97	26,33
P	0,22	38,17	0,60	31,02	69,19
NP	0,21	48,45	0,57	34,60	83,05
NPK	0,20	45,82	0,58	39,85	85,67
NPK $CaCO_3$	0,22	48,73	0,62	42,04	90,77
Контроль	0,24	19,03	0,63	20,92	39,95
P	0,23	63,96	0,55	67,38	131,34
NP	0,23	70,33	0,55	76,62	146,95
NPK	0,22	65,91	0,54	73,93	139,84
NPK $CaCO_3$	0,26	69,65	0,58	80,27	149,90

К этому времени поглощение фосфора растениями не соответствует интенсивному накоплению сухого вещества бобами. Поэтому в варианте с суперфосфатом содержание фосфора в надземной массе и бобах или равно, или ниже по отношению к растениям, выросшим в неудобренном варианте.

Внесение азотно-калийных удобрений совместно с суперфосфатом практически не отразилось на содержании фосфора как в бобах, так и в надземной массе сои. Отмечается тенденция к его снижению, что связано с дополнительным увеличением урожая при внесении НК и разбавле-

Таблица 7

Влияние удобрений на использование фосфора суперфосфата соей

Вариант опыта	Надземная масса			Бобы			Целые растения		
	P_2O_5 почвы и семян, мг/сосуд	P_2O_5 удобрений		P_2O_5 почвы и семян, мг/сосуд	P_2O_5 удобрений		P_2O_5 почвы и семян, мг/сосуд	P_2O_5 удобрений	
		мг/сосуд	% от внесенных		мг/сосуд	% от внесенных		мг/сосуд	% от внесенных
Контроль	14,36	—	—	11,97	—	—	26,33	—	—
	9,48	28,69	7,9	7,42	23,60	6,5	16,90	52,29	14,4
NP	11,05	37,40	10,3	8,46	26,14	7,2	19,51	63,54	17,5
NPK	9,15	36,67	10,1	10,80	29,05	8,0	19,95	65,72	18,1
NPK $CaCO_3$	14,23	34,50	9,5	12,27	29,77	8,2	26,50	64,27	17,7
Контроль	19,3	—	—	20,92	—	—	39,95	—	—
P	30,55	33,41	9,6	30,49	36,89	10,6	61,04	70,3	20,2
NP	32,40	37,93	10,9	35,56	41,06	11,8	67,96	78,99	22,7
NPK	29,72	36,19	10,4	32,52	41,41	11,9	62,24	77,60	22,3
NPK $CaCO_3$	34,85	34,80	10,0	37,45	42,80	12,3	72,30	77,60	22,3

нием P_2O_5 в растениях. Внесение извести способствовало некоторому увеличению количества фосфора в растениях. Более заметно оно в бобах, чем в надземной массе.

Максимальный вынос фосфора был при внесении NPK на фоне углекислого кальция. К фазе налива зерна вынос фосфора бобами достигает до 54 % общего количества, усвоенного растениями.

Доля фосфора почвы и удобрений, участвующих в создании урожая сои, зависит от общего содержания фосфора в почве и его подвижности. Внесение аммиачной селитры совместно с суперфосфатом способствует использованию фосфора почвы и удобрений, а углекислый кальций повышает доступность почвенных фосфатов (табл. 7).

Соотношение фосфора удобрений и почвы в бобах и надземной массе сои было такое же, как в целых растениях, и мало зависело от внесения сопутствующих удобрений и извести.

В ы в о д ы

1. Процессы накопления сухого вещества растениями, содержание в них фосфора и использование фосфора удобрений в большей степени зависят от обеспеченности сои влагой. Самое высокое содержание P_2O_5 в растениях наблюдается при оптимальной влажности (70% ПВ) почвы.

2. Внесение аммиачной селитры (в вегетационных опытах) способствовало в большей мере накоплению вегетативной массы, чем бобов. Применение суперфосфата увеличивало главным образом урожай бобов. Хлористый калий на фоне NP практически не оказал влияния на процессы формирования надземной массы и урожай бобов сои.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малыш К. К. Соя в Амурской области. Благовещенск, 1952.
2. Золотницкий В. А. Соя на Дальнем Востоке. Хабаровск, 1962.
3. Новак А. Г. Соя на Дальнем Востоке. Владивосток, 1960.
4. Шемпель В. И., Кукреш Н. П. Содержание азота, фосфора и калия в растениях зернобобовых культур при разных условиях их питания.— «Агрохимия», 1967, № 12.
5. Гулякин Н. В., Гукова М. М., Арбузова П. Н. Влияние условий питания азотом на поглощение и усвоение фосфора бобовыми растениями.— «Известия ТСХА», 1966, № 3.

В. И. ЗАВЕРЮХИН

Украинский НИИ орошаемого земледелия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРОШЕНИЯ СОИ НА ЮГЕ УКРАИНЫ

На Украине соя известна давно. Первым пропагандистом ее здесь был директор земского сельскохозяйственного училища И. Г. Подоба.

Значительные площади занимала соя на Украине в довоенные и послевоенные годы (76,3—65,0 тыс. га). В последние годы сою возделывали только на семена для посевов на зеленую массу.

Основной причиной сокращения посевных площадей сои на юге Украины была низкая продуктивность ее. Завозные сорта без орошения давали неустойчивые по годам низкие урожаи. Тепла для сои в этих краях достаточно. Безморозный период длится 170—250 дней. Почвенные условия вполне благоприятны, но влаги для нее, особенно во время цветения и образования семян, в этих краях мало. Среднее годовое количество осадков составляет 300—350 мм. Иссушающее действие высоких температур усиливается обычными для зоны сильными ветрами восточного направления — суховеями.

В последние годы на полях зоны стало широко применяться орошение. К 1980 г. площадь орошаемых земель в стране увеличится до 21,5 млн. га. На Украине будет охвачено орошением до 2,5 млн. га, а в перспективе — до 4,5 млн. га. Основные площади орошения размещаются в засушливой зоне республики — Крымской, Херсонской, Николаевской, Одесской, Запорожской, Донецкой, Ворошиловградской и Днепропетровской областях.

Расширение орошаемых площадей на юге Украины позволяет выращивать здесь ценные сельскохозяйственные культуры, возделывание которых без полива было невозможным или экономически невыгодным. К числу таких относится и соя. Она может возделываться на зеленый корм и силос в чистых посевах и в смеси с кукурузой, сорго и другими культурами, а также на зерно, как в весенних, так и в поукосных посевах после уборки озимых на зеленый корм.

Опыты института по выращиванию сои в неорошаемых условиях не дали хороших результатов. Урожаи получены низкие и неустойчивые по годам. Так, в опытах Л. Ф. Некрасовой (1955—1957) урожай зерна лучших сортов сои колебался от 3,9 до 13,9 ц/га и в среднем составил 8,6 ц/га. Средний урожай зеленой массы был 128 ц/га с колебаниями по годам от 50,9 до 158 ц/га. Низкорослость сои в некоторых орошаемых условиях создает большие трудности для механизированной уборки в производственных условиях.

Совсем иные условия складываются для сои при выращивании на орошении. Об этом свидетельствуют данные полевых опытов, проведенных нами в Украинском научно-исследовательском институте орошаемого

го земледелия. В среднем за 11 лет (1964—1974) урожай зерна сои без орошения составил 11,7 ц/га, а при орошении — 25,6 ц/га.

Исследования по разработке режимов орошения сои проводили на темно-каштановых слабосолонцеватых почвах. Объемная масса почвы в слое 0—70 см составила 1,34 г/см³, полевая влагоемкость — 19,7%. Сеяли сою с междурядьями 60 см семенами сорта ВНИИМК 9186. При изучении поливного режима сои ее вегетационный период делили условно на две части: от всходов до плодообразования и от начала плодообразования до созревания. Поливы проводили при снижении влажности почвы в слое 0—70 см по периодам развития растений до заданного по схеме уровня.

В зависимости от принятой схемы опыта и метеорологических условий года нормы поливов и число их по вариантам были различными, в результате чего водный баланс и водопотребление сои были также различными (табл. 1).

Таблица 1

Водопотребление сои при различных режимах орошения
в условиях юга Украины (1963—1969)

Влажность почвы перед поливом до начала и после плодообразования, % ППВ	Число поливов	Поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма, тыс. м ³ /га	Суммарное водопотребление, тыс. м ³ /га	Коэф. водопотребления, тыс. м ³ /га
40 и ниже	0	0	0	1,4—3,1	1,2—2,7
60—60	2—3	769—820	1,6—2,4	2,8—4,3	1,3—2,2
60—70	3—4	700—740	2,2—2,8	2,9—4,4	1,2—2,1
70—70	4—5	614—686	2,7—3,2	3,2—5,0	1,2—2,1
70—80	5—6	573—587	2,9—3,5	3,4—5,6	1,2—2,2
80—80	5—8	521—558	3,0—4,1	3,5—5,8	1,3—2,5

Число поливов, оросительные нормы и суммарное водопотребление сои на варианте, где предполивная влажность почвы по периодам составляла 80—80% ППВ, были самые высокие. На других вариантах они уменьшаются соответственно со снижением предполивной влажности почвы.

Коэффициент водопотребления, показывающий расход воды (в кубометре) на образование единицы урожая (в тоннах), характеризует эффективность орошения сои. Наиболее эффективно использовалась вода на вариантах, где поливы проводились по схеме 60—70 и 70—70% ППВ. При более низкой влажности почвы расход воды на образование единицы продукции увеличивается из-за низкой урожайности сои, а при высокой — за счет менее экономного расходования воды.

На неполивных вариантах влажность почвы в летние месяцы снижалась до 40% ППВ и ниже, что вызвало чрезмерное угнетение не только растений, но и микробиологических процессов в почве. Неравномерная влагообеспеченность сои по периодам вегетации заметно повлияла на рост, развитие растений и их продуктивность (табл. 2).

Орошение способствовало развитию мощной листовой поверхности, лучшему росту растений, повысило индивидуальную продуктивность их и значительно увеличило урожай зерна и зеленой массы. Лучшие показатели по урожайности были у растений, выращенных на участках, где влажность почвы по периодам опускалась не ниже 70—80 и 70—70% ППВ. Близкие по урожайности данные получены также на варианте, где влажность почвы на протяжении всей вегетации не опускалась ниже 60—70% ППВ. При большем снижении влажности почвы урожай зеленой массы и зерна сои заметно уменьшался, а на неорошаемом вариан-

те он был в два раза ниже по сравнению с лучшими орошаемыми вариантами.

На Брилевской опытной станции Украинского НИИ орошаемого земледелия работа по изучению режима орошения сои проводилась на темно-каштановых слабосолонцеватых суглинистых почвах в 1964—1966 гг.

Т а б л и ц а 2

Влияние влагообеспеченности на развитие
и продуктивность растений сои на юге Украины
(среднее за 1963—1969 гг., без 1965 г.)

Влажность почвы перед поливом до начала плодообразования, % ППВ	Высота растений, см	Колич. зерен на 1 растение	Урожай, ц/га	
			зерна	зеленой массы
40 и ниже	53	60	13,6	113
60—60	64	90	21,2	194
60—70	66	100	24,5	217
70—70	71	106	25,7	231
70—80	73	108	26,6	251
80—80	73	106	26,5	250

Урожай зерна сои в значительной мере изменялся в зависимости от фонов увлажнения и способов назначения поливов (табл. 3). Самый высокий урожай зерна получен на вариантах, где поливы назначали по дефициту влажности воздуха, а также по нижнему пределу влажности

Т а б л и ц а 3

Урожай зерна сои в зависимости от режима орошения
на юге Украины

Вариант опыта	Урожай, ц/га			Средний	Урожай, % к контролю
	1964	1965	1966		
Без поливов	15,9	10,5	13,2	13,2	100
Два полива по фенофазам	16,5	13,8	20,2	16,8	127,5
Три полива по фенофазам	19,1	20,3	22,9	20,8	157,5
Четыре полива по фенофазам	21,4	23,1	—	—	—
Поливы при 70% влажности почвы от ППВ	22,5	25,2	20,3	22,7	171,9
Поливы по дефициту влажности воз- духа	21,2	27,2	21,0	23,1	175,0

почвы не ниже 70% ППВ. На вариантах, где поливали по фенологическим фазам развития растений, урожай зерна сои несколько снижался по сравнению с вариантами, где поливали по влажности почвы.

Положительный эффект от орошения сои установлен также в опытах Херсонского сельскохозяйственного института (С. Д. Лысоговоров, В. С. Снеговой), проведенных в 1963—1965 гг. на южных тяжелосуглинистых черноземах. Урожай зерна сои без орошения в среднем за три года составил 8,1, а при орошении — 20,8 ц/га.

Исследованиями, проведенными в учебном хозяйстве «Светлая дача» Херсонского сельскохозяйственного института в течение 1968—1972 гг. (В. Э. Липес), получены следующие урожаи зерна сои в зависимости от условий выращивания (ц/га):

без полива	11,0
два вегетационных полива	17,7
три вегетационных полива	22,4
четыре вегетационных полива	25,0

В центральной и северной степи Украины, по данным опытов, проведенных во Всесоюзном НИИ кукурузы в 1968—1972 гг. (А. А. Бабич), прибавки урожая зерна сои были следующими (табл. 4).

Таблица 4

Урожай зерна различных по скороспелости сортов сои
под влиянием орошения
и в зависимости от густоты растений, ц/га

Сорт	Урожай зерна при густоте растений (тыс/га) перед уборкой				
	102	204	306	408	510
<i>Без орошения</i>					
Днепроvская 12	12,5	13,7	14,3	14,8	14,3
ВНИИМК 9186	12,0	13,2	13,7	13,9	13,5
Кировоградская 3	12,0	13,0	13,9	13,8	13,2
ВНИИСК 1	10,6	11,3	10,7	10,8	10,4
<i>При орошении</i>					
Днепроvская 12	17,8	22,5	25,2	27,4	27,1
ВНИИМК 9186	17,2	22,3	24,9	27,4	27,6
Кировоградская 3	17,3	21,8	25,8	27,2	26,6
ВНИИСК 1	17,5	23,7	25,4	26,4	26,3

Урожай зерна сои от орошения в зависимости от сорта и густоты растений увеличился на 6,9—15,9 ц/га по сравнению с неорошаемыми вариантами.

Высокие урожаи сои при орошении можно получить при возделывании ее второй культурой в поукосных посевах. Наиболее распространены в качестве культур первого урожая озимая рожь и озимая пшеница на зеленый корм в смеси или в чистых посевах, а в последнее время и озимый рапс. В наших опытах в среднем за четыре года при уборке в середине мая получено по 276 ц/га зеленой массы озимых, что дало 49,6 ц кормовых единиц и 4,7 ц переваримого протеина с 1 га. Урожай сои, посеянной второй культурой, в зависимости от сорта показан в табл. 5.

Таблица 5

Урожай и качество сои в зависимости от сорта
в поукосных посевах (среднее за 1964—1967 гг.)

Сорт	Продолжительность вегетационного периода, дн.	Урожай, ц/га		Содержится в зерне, % от абс. сухого вещества	
		зерна	зеленой массы	сырого протеина	жира
Чайка	83	19,5	163	41,0	21,7
Кировоградская 4	94	19,7	198	38,0	22,0
Терезинская 2	94	19,4	194	39,8	21,7
Днепроvская 1	96	19,7	192	38,3	22,3
Херсонская 1	97	23,1	193	39,0	22,2
Перемога	99	18,5	204	38,0	21,6
ВНИИМК 9186	103	21,2	194	42,2	21,7
Херсонская 2*	104	18,1	215	38,6	21,6

* Среднее за 1965—1967 гг.

Наиболее высокий урожай дали сорта Херсонская 1 и ВНИИМК 9186. Сорта Херсонская 2, Перемога, Днепроvская 1, Терезинская 2 отличались высокорослостью и давали хороший урожай зеленой массы.

Высокие урожаи сои на орошаемых землях юга Украины получают во многих хозяйствах. В совхозе «Спутник» Николаевской области в течение нескольких лет отдельные звенья на площади 70—80 га получили зерна по 17—18 ц/га. В совхозе «Маяковский» Херсонской области в 1966 г. и в колхозе им. XII съезда КПСС Днепропетровской области в 1968 г. урожай зерна сои равнялся 22 ц/га. В племптицесовхозе «Родина» Красногвардейского района Крымской области в 1973 г. собрали по 25,2 ц/га зерна сои с площади 67,5 га. Себестоимость 1 ц зерна в колхозе составляет 8 р. 41 к. В среднем за три последних года урожай сои в совхозе составлял более 20 ц/га зерна. В совхозе «Дружба народов» этого же района на протяжении нескольких лет получают по 18—24 ц/га зерна с площади 40—70 га. В 1974 г. соя на зерно и зеленую массу возделывалась в колхозе на нескольких сотнях гектаров.

Таким образом, соя на орошении — важнейший источник гарантированного получения высококачественного белка. В ближайшие годы посевы ее на орошаемых землях должны быть расширены.

А. Ф. ШАТОХИН

Амурский комплексный отдел Дальнигил

РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ СОИ В ПРИАМУРЬЕ

Одной из причин пониженной урожайности сои является несоответствие естественных условий увлажнения и теплообеспеченности потребным условиям в критические фазы развития [1—4].

По данным В. М. Степановой, в качестве оптимальных условий для получения высоких урожаев сои необходимо иметь осадков на время посев — всходы 25—50 мм, всходы — цветение — 100—150 мм, цветение — созревание — 200—250 мм, температурный режим должен составлять соответственно 14—16°, 18—20°, 21—19°; а влажность почвы — 80—85, 75—85 и 90—75% от полной полевой влагоемкости (ППВ) [5].

В условиях Амурской области в первую половину вегетационного периода сои влаги, как правило, недостаточно. Исследованиями Е. С. Стребко, А. В. Хван, В. И. Рафальского, А. А. Бабич установлено, что соя как влаголюбивая культура страдает больше от засухи, чем от переувлажнения. Малое количество осадков в первый период вегетации в отдельные годы вызывает изреженность всходов и недобор урожая [6—8].

Особенно часто периоды засух наблюдаются в юго-западных районах области, где температурный режим близок к оптимальному, а влажностный имеет довольно широкие пределы изменений. В связи с этим возникает необходимость регулирования водно-воздушного режима почвогрунтов. Авторами отдельных работ [9, 10], исследовалось влияние недостатков влаги или ее избытков на рост и развитие сои, определялись транспирационные коэффициенты, величины транспирации, суммарное водопотребление. Необходимо отметить, что таких работ мало, и они к тому же не дают полного ответа на широкий круг вопросов, возникающих при проектировании оросительных систем. Не определены оросительные нормы, сроки полива, поливные нормы в зависимости от местных условий.

Увеличение производства зерна сои при существующих научно обоснованных севооборотах, где соя должна занимать 33,9% пашни [11], возможно лишь за счет повышения урожайности. Опыты, проведенные на орошаемых землях Украиниоз, показали, что урожайность сои повышается в 2—3 раза. Так, за 1966—1971 гг. зерна сои получено в среднем по 24,7 ц/га, а в отдельные годы — по 36,7, на богаре — по 11 ц/га. На Северном Кавказе, по данным Кубанской опытной станции ВИР, урожай сои без орошения составлял 6—14,5 ц/га, а с орошением — 22,5—33,5 ц/га.

Большие урожаи сои получены на Дальнем Востоке, в отдельные годы с оптимальными температурным и водным режимами при соблюде-

нии правильной агротехники возделывания этой культуры. Так, в Хабаровском крае в совхозе «Вернинский» звено А. Г. Антонова в 1941 г. на отдельных участках получило по 30,6 ц/га, а в 1950 г.— по 45 ц/га, на Амурской сельскохозяйственной опытной станции урожай сои достигал 35 ц/га [4].

При благоприятно сложившихся метеорологических условиях и высокой агротехнике хорошие урожаи были получены в Константиновском районе, в 1970 г. урожайность сои по району составила 11,1 ц/га, в 1971 г.— 11,8, а в 1975 г.— 15 ц/га, в эти же годы урожайность по области составляла 7,3; 6,4 и 10,4 ц/га.

В колхозе «Вперед к коммунизму» на площади 3800 га в 1970 г. был получен урожай сои 15,7 ц/га, а в совхозе «Пограничный» на 6200 га в 1971 г.— по 15,6 ц/га. На отдельных участках в колхозе «Вперед к коммунизму» урожай сои достигал 25 ц/га. Эти примеры говорят о больших потенциальных возможностях повышения урожайности сои в Амурской области.

Таким образом, назрела необходимость разработки норм орошения в условиях Амурской области, где возделывается основное количество товарной сои. Самым доступным и правильным, на наш взгляд, является расчетный метод, который позволил сделать первые шаги в этом направлении. Наиболее приемлемым является метод гидролого-климатических расчетов проф. В. С. Мезенцева [13, 15].

Согласно этой методике, нами произведены на ЭВМ «Минск-32» расчеты дефицитов водопотребления сои. По ним строились интегральные кривые дефицитов водопотребления за весь вегетационный период, по которым для каждой метеостанции и каждому посту определялась оросительная норма. На рисунке показаны среднегодовые оросительные нормы сои для всех зон ее возделывания.

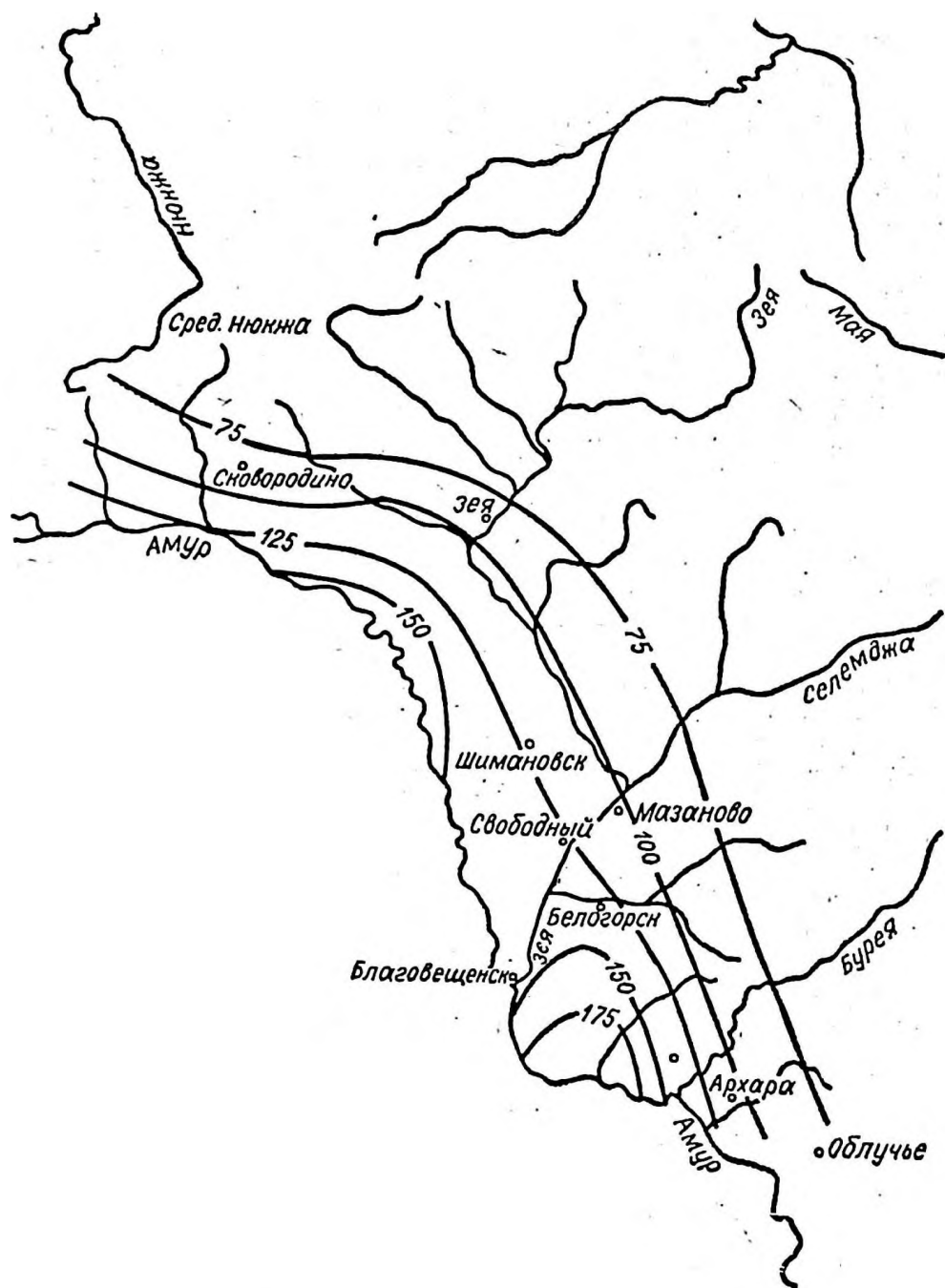
Поливной режим сои имеет свои отличительные от других культур условия. Во-первых, у сои низко расположены бобы, поэтому орошение ее целесообразно проводить преимущественно способом дождевания. Кроме этого, дождевание обуславливается развитым микрорельефом на почвах Амурской области и отвечает особенностям муссонного характера климата. Во-вторых, развитие корневой системы сои происходит в основном в верхнем 10—20-сантиметровом слое почвогрунтов.

К сожалению, в Амурской области и на Дальнем Востоке отсутствуют исследования предельного увлажнения почвогрунтов под соей в разные периоды ее роста, поэтому при разработке режима орошения сои нами обобщены материалы по этому вопросу других областей, краев и республик, а также некоторые источники зарубежных авторов.

Так, А. С. Норман [16] указывает, что влаги, содержащейся в семенах к моменту их созревания, вполне хватает для прорастания. Он же отмечает, что соя чувствительна к недостатку влаги в период прорастания и появления всходов.

На задержку прорастания и появления всходов в период посев — всходы при недостатке влаги в условиях Амурской области обратили внимание В. И. Рафальский и др. [7]. Н. С. Горюнов, по данным исследований, проведенных в Казахстане, утверждает, что в слое 0—20 см от момента появления всходов до начала цветения влажность почвы должна поддерживаться на уровне 75—90% ППВ [14].

Отмеченного количества осадков в период посев—всходы недостаточно, поэтому для полноценного появления всходов в этот период необходимо провести первый полив, промачивая верхний слой почвы (0—10 см), доводя максимальную влажность почвы до 90% ППВ. Первый полив проводится во всех агроклиматических районах, примерно на 2—3-й день после посева, последующие — по мере снижения влажнос-



Средняя многолетняя оросительная норма сои, мм.

ти почвы до определенного критического уровня в разные фазы развития растений. В. В. Бурлака [4] указывает, что даже непродолжительная засуха ведет к значительному снижению урожая сои.

Нами определены примерные сроки вегетационных поливов сои по основным агроклиматическим районам (табл. 1).

Анализ материальных источников и своеобразные биологические особенности растения сои показали, что соя в разные фазы своего развития и роста требует неодинаковое количество воды. А. С. Норман [16] говорит, что рост растений сои, начиная от прорастания семени

Таблица 1

Сроки вегетационных поливов сои в Приамурье

Агроклиматический район	Дата полива					
	1-го	2-го	3-го	4-го	5-го	6-го
Ia	20—24.V	1—5.VI	10—15.VI	24—28.VI	10—13.VII	5—8.VIII
IIa	20—24.V	1—5.VI	10—15.VI	24—28.VI	10—13.VII	5—8.VIII
IIa	22—25.V	3—6.VI	13—16.VI	25—29.VI	9—13.VII	5—8.VIII
IIб	22—25.V	5—10.VI	20—25.VI	11—15.VII		
IIв	22—25.V	6—10.VI	22—26.VI			
IIIб	27—31.V	9—13.VI	23—27.VI	9—13.VII		
IIIв	31.V—4.VI	13—15.VI				
IVб	13—17.VI					

Примечание. Агроклиматическое районирование принято согласно агроклиматическим ресурсам Амурской области. Л., 1973, с. 16—23. Ia — Благовещенский, Тамбовский, западная часть Архаринского района; IIб — Тамбовский, Константиновский, Михайловский адм. районы; IIa — Ивановский и Белогорский адм. районы; IIIб — Октябрьский, Ивановский, Белогорский, Серышевский и Свободненский адм. районы; IIв — Бурейский, Завитинский и Архаринский адм. районы; IIIб — Мазановский, Свободненский, Шимановский и Благовещенский адм. районы; IIIв — Бурейский, Ромненский, Завитинский, Мазановский, Зейский и север Архаринского адм. районы; IVб — Сковородинский, Тыгдинский.

до созревания, в общем пропорционален количеству доступной влаги в почве. Это обстоятельство требует правильного определения поливной нормы для сои в разные фазы развития на различных типах почв, в зависимости от их водно-физических свойств. Рекомендуемые поливные нормы рассчитаны по методике В. С. Мезенцева [15] и материалов обобщения констант водно-физических свойств основных типов почв, на которых возделывается соя в условиях Амурской области (табл. 2).

Таблица 2

Рекомендуемые поливные нормы сои в Приамурье, л/га

Почвы	Фаза развития сои					
	посев— всходы	всходы— 3-й настоя- щий лист	3-й настоя- щий лист— ветвление	ветвле- ние—цве- тение	цвете- ние—обра- зование бобов	образова- ние бобов— созревание
Луговые и черноземовидные на тяжелых суглинках и глинах	230	230	340	450	350	350
Луговые и лугово-черноземовидные на легких глинах и средних суглинках	170	170	260	340	260	260
Лугово-бурые на тяжелых суглинках и глинах	220	220	340	450	350	350
Лугово-бурые на легких глинах и средних суглинках	170	170	250	350	250	250
Бурые лесные на тяжелых суглинках и глинах	220	220	320	420	320	320
Бурые лесные на средних суглинках и легких глинах	140	140	260	400	300	300
Бурые лесные супесчаные	140	140	250	330	350	350
Пойменно-аллювиальные буроземные дерновые на тяжелых суглинках	230	230	340	460	350	350
Пойменно-аллювиальные на средних суглинках	170	170	250	320	320	320
Пойменно-аллювиальные на супесях и песках	130	130	250	350	350	350

Проведенные нами исследования позволили определить оросительные нормы сои в условиях Амурской области и примерный режим орошения, которые могут быть рекомендованы при расчете оросительных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калмыкова В. В. Влияние термических условий на урожай сои в Приморском крае.— «Труды ДВНИГМИ», 1970, вып. 33.
2. Новак А. Г. Возделывание сои. М., Россельхозиздат, 1964.
3. Мякушко Ю. П. Селекция и семеноводство сои на Северном Кавказе.— В кн.: Масличные и эфирномасличные культуры. М., 1963.
4. Бурлака В. В. Растениеводство Дальнего Востока. Хабаровск, 1965.
5. Степанова В. М. Биоклиматология сои. Л., Гидрометеониздат, 1972.
6. Стребко Е. С., Хван А. В. Влияние недостатка воды в почве на биологию сои.— «Проблемы сельск. хоз-ва Приамурья», 1966, т. 1, с. 104—105.
7. Рафальский В. И. и др. Соя в южных районах Амурской области.— Благовещенск, 1972.
8. Бабич А. А. Соя на корм. М., «Колос», 1974.
9. Ступникова Г. Х. Районирование территории Зейско-Буренской равнины по влагообеспеченности сои.— «Труды ДВНИГМИ», 1973, с. 36—45.
10. Бурлака В. В. Биологические основы растениеводства на переувлажненных почвах Дальнего Востока. Хабаровск, 1967.
11. Агротехника сельскохозяйственных культур в Амурской области. Благовещенск, 1974.
12. Шатохин А. Ф. Расчет оросительных норм в Приамурье.— «Земля сибирская, дальневосточная», 1974, № 11, с. 20—23.
13. Мезенцев В. С. Метод гидролого-климатических расчетов и опыт его применения для районирования Западно-Сибирской равнины по признакам увлажнения и теплообеспеченности.— Труды Омского с.-х. ин-та, 1957, т. XXVII.
14. Горюнов Н. С. Физиологическое обоснование режима орошения кукурузы, гороха и сои на юге Казахстана.— В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. М., «Наука», 1966, с. 128—137.
15. Мезенцев В. С. Расчеты водного баланса. Омск, 1973.
16. Норман А. С. Соя. Пер. с англ. к. б. н. Селивановой Н. М. под редакцией д-ра с.-х. наук проф. Енкенз В. Б. М., «Колос», 1970.

Е. И. ПОРОТЪКИН*Куйбышевский НИИСХ***ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ ПРИ ОРОШЕНИИ
В КУЙБЫШЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Возможность возделывания сои при орошении в Куйбышевской области была выявлена еще в довоенные годы работами Безенчукской сельскохозяйственной опытной станции. В течение 1935—1937 гг. урожай соевых бобов составил в среднем 17,8 ц/га. В 1938—1941 гг., когда под посевы не вносились удобрения и не проводилась инокуляция семян, урожай понизился до 13,3 ц/га. В среднем за семь лет сорт сои Куйбышевская 77 обеспечил получение 15 ц/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожай сои на орошении в Куйбышевской области в 1935—1941 гг.

Урожай, ц/га							Средний за 7 лет	Вегетационный период, дн.	Высота прикрепления нижних бобов, см	Масса 1000 семян, г	Содержание жира % (за 1940 г.)
1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941					
18,3	20,0	15,2	13,5	14,5	12,1	11,3	15,0	111	13,0	130,4	23,46

В последние годы (1973—1974) в опытах отдела орошаемого земледелия в сравнительном испытании культур были получены следующие результаты по эффективности возделывания сои (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная эффективность возделывания на орошении сои, гороха, подсолнечника в Куйбышевской области

Культура	Урожай, ц/га		Средний за 2 года	Содержание в семенах, %		Сбор протеина, кг/га	Сбор жира, кг/га
	1973	1974		протеина	жира		
Соя Куйбышевская 77	27,5	26,1	26,8	37,1	17,6	833	394
Горох Воронежский	37,3	42,1	39,7	22,1	1,5	800	54
Подсолнечник ВНИИМК 8883	28,3	22,3	25,3	19,9	44,2	386	964

В 1973—1974 средневлажных годах на фоне внесения $N_{60}P_{60}K_{60}$ и проведения двух-трех вегетационных поливов нормой 450 м³/га урожай соевых бобов составил 26,8 ц/га, сбор протеина (в расчете на абсолютно сухое вещество) — 833 кг/га. По сбору переваримого протеина

соя не уступила гороху при его урожайности 39,7 ц/га и заметно превзошла подсолнечник. Соя характеризовалась и сравнительно большим содержанием жира (17,6%).

Следует отметить, что в условиях орошения соя является хорошим компонентом таких силосных культур, как кукуруза и сорго, заметно повышая их кормовые достоинства. В опытах Куйбышевского НИИСХ в течение 1972—1974 гг. были получены следующие результаты (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Продуктивность силосных культур в чистом виде
и в смеси с соей на посевах
в Куйбышевской области

Культура	Урожай зеленой массы, ц/га				Сбор протеина, кг/га
	1972	1973	1974	средний за 3 года	
Фон удобрения — N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀					
Кукуруза гибрид Буковинский 3	347	748	462	519	451
Кукуруза гибрид Буковинский 3+соя					
Куйбышевская 77	379	740	468	529	1121
Сорго Кинельский Янтарь	383	421	421	408	780
Сорго Кинельский Янтарь+соя					
Куйбышевская 77	274	413	442	376	814
Фон удобрения — N ₁₈₀ P ₁₈₀ K ₉₀					
Кукуруза гибрид Буковинский 3	436	857	657	648	1174
Кукуруза гибрид Буковинский 3+соя					
Куйбышевская 77	435	863	628	642	1697
Сорго Кинельский Янтарь	457	526	530	504	1074
Сорго Кинельский Янтарь+соя					
Куйбышевская 77	333	538	548	473	1297

В совместных посевах кукурузы и сорго с соей сбор протеина намного увеличивается. Особенно эффективно сочетание кукурузы с соей.

В ы в о д ы

1. Исследования, проведенные Безенчукской сельскохозяйственной опытной станцией (ныне Куйбышевский НИИСХ), показывают возможность возделывания сои на орошении в Куйбышевской области.

2. Учитывая большую ценность сои, целесообразно провести широкое изучение ее в научно-исследовательских учреждениях и на государственных сортоиспытательных участках, развернуть селекционную работу по выведению более скороспелых и продуктивных сортов, отвечающих условиям Среднего Поволжья, а также провести производственное испытание в ряде орошаемых хозяйств.

М. Е. ДЕМЕХИН

Трест Крымптицепром

ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В КРЫМУ

В Крыму сою пытались культивировать давно, но безуспешно. Так, на птицефабрике «Южная» в 1966 г. было посеяно 119 га сои. Урожайность ее оказалась крайне низкой — 2,6 ц/га. И от дальнейшего ее возделывания хозяйство отказалось.

В научных учреждениях и сортоиспытании считали сою для Крыма неперспективной культурой и ею не занимались. У ученых и практиков для такого заключения были веские причины. Известно, что в степных районах Крыма выпадает 380—420 мм осадков, большая часть которых приходится на зимний период. Лето здесь сухое, с низкой относительной влажностью воздуха и большой испаряемостью почвы. Засушливый климат способствовал образованию южных малогумусных черноземов. В почве содержится 3,5—4,5% перегноя. На севере полуострова значительные площади занимают более плодородные темно-каштановые почвы. Однако и здесь урожайность резко колеблется из-за недостатка и неравномерного выпадения осадков.

Крым — область развитого интенсивного сельскохозяйственного производства. За последние десять лет наряду с общим ростом урожайности, увеличением поголовья свиней и крупного рогатого скота росла и продуктивность стада. Но особенно быстрыми темпами развивалось птицеводство. Созданный в конце 1964 г. специализированный трест Крымптицепром имел задачу резко увеличить производство яиц и мяса птицы для полного удовлетворения потребностей здравниц и жителей Крыма в этих продуктах питания.

В 1974 г. специализированными хозяйствами треста было произведено 444,8 млн. штук яиц, 21,9 тыс. т мяса, 42,2 тыс. т молока и много другой сельскохозяйственной продукции. Надой на корову возрос до 3000 кг, яйценоскость несушки составила 232 яйца.

Для дальнейшего увеличения продуктивности животноводства потребовалось создать прочную кормовую базу. И тогда обратили внимание на сою — культуру, которая не имеет равных по своим кормовым достоинствам. Впервые начали заниматься соей четыре хозяйства треста, получившие днепровскую воду в 1971 г. На семена использовали различные сорта. Так, в племптицесовхозе «Родина» высели сразу три сорта — ВНИИМК 9186, Херсонскую 4 и Херсонскую 6, на птицефабрике «Красноармейская» — Хабаровскую 4 и на птицефабрике «Красногвардейская» — Кировоградскую 4. В хозяйствах только начали осваивать орошение, новой для них была и культура сои. Со всей площади посева 157 га собрали по 7,5 ц/га соевого зерна. Низкая урожайность была получена по сорту Хабаровская 4—5,7 ц/га в племптицесовхозе

«Октябрьский» и 2,7 — на птицефабрике «Красноармейская». Более надеживающие результаты были получены по сортам Херсонская 4 — 12,5, Херсонская 6 — 11,7 и ВНИИМК 9186 в различных хозяйствах от 8 до 11 ц/га зерна.

На следующий год в тех же хозяйствах посевы сои были расширены до 251 га, а сортовой состав сократился до трех. Хабаровская 4 и Кировоградская 4 были использованы на фураж, а в посевах остались ВНИИМК 9186, Херсонская 4 и Херсонская 6. Средняя урожайность со всей площади составила 12,5 ц/га, или на 5 ц выше, чем в предыдущем году. В племптицесовхозах «Родина» и «Октябрьский» было собрано соответственно по 14,5 и 14 ц/га сои. Следует отметить, что этим хозяйствам большую помощь семенами и методическими советами оказали научные сотрудники Украинского научно-исследовательского института орошаемого земледелия кандидаты сельскохозяйственных наук В. И. Заверюхин и В. Н. Колот.

В 1973 г. посевы сои в названных хозяйствах были доведены до 304 га, из них на зерно убрали 292 га и 12 га — на витаминно-травяную муку. Средний урожай зерна с каждого убранного гектара составил 16,4 ц, а в племптицесовхозе «Родина» было получено по 25,1 ц/га со всей площади. Звеньевой этого совхоза Н. И. Коноплев собрал по 25,7 ц соевого зерна с площади 34,5 га.

В 1974 г. площадь под посев сои увеличили до 544 га. На зерно было убрано 255 га, остальные использовались на зеленый корм и витаминно-травяную муку. С каждого гектара намолотили в среднем по 14,5 ц/га, на 1,9 ц/га меньше, чем в 1973 г. На урожайность отрицательно сказались неблагоприятные погодные условия, в основном засуха. Кроме того, одной из причин снижения урожайности сои явилось то, что семена были посеяны без предварительной обработки нитрагином.

Известно, что даже в аборигенных для сои районах обработка нитрагином дает определенную прибавку урожая, а в новых районах применение этого агроприема обязательно. Так, по данным Украинского научно-исследовательского института орошаемого земледелия (г. Херсон) обработка семян нитрагином штамма 646 повышает урожайность зерна сои на 4—5 ц/га. Видимо, соответствующим ведомствам этот вопрос следует изучить и определить заводы, которые могли бы удовлетворить запросы производства в соевом нитрагине необходимых штаммов.

Наряду с основными посевами в Крыму практикуют поукосные посевы сои на зерно. Теплое и продолжительное лето при искусственном обеспечении растений влагой дает возможность получать неплохие урожаи зерна сои, посеянной после уборки озимых на зеленый корм. В 1972 г. звеньевой совхоза «Родина» В. Т. Шиян после уборки озимой ржи на зеленый корм посеял 5 га сои сорта Харьковская 6 и получил по 18,3 ц/га зерна. В следующем году он же занял поукосной соей поле орошаемого севооборота (36 га) и собрал по 14 ц/га зерна.

Получение двух урожаев с одного поля в год — экономически эффективно, и в Крыму намерены расширять посевы сои как повторной культуры в полях орошаемого севооборота.

Витаминно-травяная мука, приготовленная из сои, отличается высоким содержанием каротина — 295—305 мг/кг — и хорошими кормовыми достоинствами. Так, на птицефабрике «Красногвардейская» добавление в рацион уток витаминно-травяной муки, приготовленной из сои, подняло процент выводимости утят с 61 до 75, а сдаточная масса откармливаемых уток увеличилась на 140 г в расчете на голову.

В вопросах агротехники выращивания сои мы следуем рекомендациям Украинского научно-исследовательского института орошаемого

земледелия. Большое значение имеет выбор поля под сою. Главное, на что надо обратить внимание, — чтобы предшественник был чистым от сорняков. В наших условиях соя размещается после озимой пшеницы, озимой ржи и яровых зерновых культур, а поукосные — после озимой ржи на зеленый корм. Вслед за уборкой предшественника поле лушат и при необходимости проводят планировку. Затем вносят по 4—5 ц/га суперфосфата, после этого проводят зяблевую вспашку.

В последние годы весенние обработки стараются сократить до минимума. Как правило, проводят одно боронование зяби и предпосевную культивацию. Перед культивацией вносят 3—4 ц/га аммиачной селитры.

К посеву приступают в конце апреля — начале мая, когда почва на глубине 10 см прогревается до 12—14° С. Семена перед посевом обрабатывают нитрагином штамма 646. Сеют зерновыми или кукурузными сеялками с междурядьями 60 см. На одном погонном метре размещают 26—30 зерен. Такая густота растений и ширина междурядий дает наибольший урожай сои с гектара. Если к моменту посева земля сухая, необходим влагозарядный полив. Только после этого поле можно засеивать.

После посева проводят довсходовое боронование, а при распускании первой пары настоящих листьев — боронование всходов поперек рядков. Боронования можно проводить только при закрытых оросителях. Затем, по мере необходимости, проводят три—четыре междурядные обработки.

Очень важным моментом в агротехнике сои является режим орошения. В начальный период роста соя мало требует влаги, и поэтому первый полив приурочивают к началу цветения. Последующие два—три полива проводят с промежутками в две недели. Лучший способ полива посевов сои — дождевание машинами ДДА-100М. Практикой подтверждено, что наиболее высокие урожаи зерна сои получают при влажности корнеобитаемого слоя почвы не выше 70% в течение всего периода вегетации.

Уборку урожая сои проводят прямым комбайнированием. Лучшей машиной для этого является комбайн СК-4. Уборочная спелость определяется по общему состоянию поля и отдельных растений: листья опали, бобики побурели и высохли, а зерно стало твердым.

Тщательная подготовка комбайна к уборке и высокое профессиональное мастерство комбайнера позволяют до минимума сократить потери зерна. На комбайне устанавливается самый низкий срез, а обороты барабана уменьшаются до 500—600 в минуту. Комбайн должен работать на первой пониженной скорости. Зерно сои при поступлении на ток должно немедленно очищаться от сорняков, так как оно обладает высокой гигроскопичностью.

На птицефабрике «Красноармейская» соя широко используется в молочном животноводстве и мясном птицеводстве. Замена белковых добавок соей позволила этому хозяйству увеличить надои на фуражную корову с 3105 до 3225 кг. Добавление к рациону бройлеров 2% сои увеличило сдаточную массу одной головы с 1182 г в 1972 г. до 1340 г в 1973 г. Причем, качество сдаваемых тушек было несравнимо выше.

В племптицесовхозе «Родина» из сои готовят молоко для выпойки телят. В этом же хозяйстве добавление сои в рацион коровам только за 10 мес 1973 г. позволило получить дополнительно 600 т молока. При этом было скормлено всего 20 т сои.

На ферме 4 отделения колхоза «Дружба народов» Красногвардейского района в 1973 г. сою не давали коровам и получили по 3486 кг молока от каждой. В 1974 г. им начали скармливать сою. В результате было получено по 3750 кг молока, или прирост составил 264 кг.

В племптицесовхозе «Октябрьский» в рацион маточного стада кур мясных пород добавили от 7 до 10% соевого зерна. Это позволило увеличить яйценоскость на 20 шт. в год. Почти во всех случаях перед скармливанием соевое зерно прожаривали и измельчали.

Дальнейшее расширение посевов сои и увеличение ее урожайности на орошаемых землях Крыма позволит хозяйствам получать большие экономические выгоды. Достаточно сказать, что соевое молоко в 18 раз дешевле коровьего и с успехом заменяет его при выпойке телятам.

Для балансирования кормовых рационов по протеину птицефабрикам ежегодно поставляется мясо-костная и рыбная мука. Стоимость же соевого протеина почти в 50 раз дешевле и более высокого качества.

Приведенные примеры показывают колоссальные возможности сои в деле увеличения продуктивности скота и птицы, значительного снижения стоимости получаемой продукции и улучшения ее качества,

В. Н. КОЛОТ

Украинский НИИ орошаемого земледелия

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И СЕЛЕКЦИИ СОИ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ ЮГА УКРАИНЫ

В условиях юга Украины орошение вызывает некоторые существенные изменения в биологии и структуре растений сои. Высота растений, суммарная длина стебля и ветвей увеличиваются при орошении по сравнению с богарными условиями у наиболее продуктивных среднеспелых — позднеспелых сортов в 1,5—2 раза, в основном за счет удлинения междоузлий и частичного увеличения их количества. Количество бобов и зерен на растении увеличивается на 40—80%, масса 1000 зерен — на 10—20%.

Таким образом, в условиях орошения, наряду с удлинением междоузлий, увеличивается нагрузка на стебель массы ветвей, листьев и бобов, что резко снижает устойчивость различных форм и сортов против полегания.

В опытах при орошении (1963—1967) ежегодно полегало в различной степени около 50% коллекционных образцов сои. В фазе налива бобов процент полегающих образцов был еще выше.

В большинстве случаев количество полегших образцов и степень полегания возрастали по мере увеличения высоты растений. Не полегали главным образом скороспелые формы, отличающиеся низким ростом (до 50 см), небольшой общей вегетационной массой и сравнительно слабым плодоношением. Из среднераннеспелых и среднеспелых сортов относительно более устойчивы к полеганию сорта средней высоты (до 70—80 см) с толщиной стебля посередине не менее 0,5—0,7 см. Они же обеспечивают и наиболее высокий урожай зерна (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность различных сортов сои при орошении
на юге Украины

Сорт	Годы изучения	Высота растений, см	Урожай, ц/га			
			зерна	отклонение от стандарта	зеленой массы	отклонение от стандарта
ВНИИМК 9186 — стандарт	1963—1972	59	25,7	—	251	—
Херсонская 1	1963—1972	58	25,7	—0,0	—	—
Кировоградская 4	1963—1972	71	23,4	—1,6	239	—11
Херсонская 8	1969—1972	61	29,3	+3,2	255	+9
Херсонская 6	1968—1972	73	27,5	+1,9	278	+36
Херсонская 2	1963—1972	83	25,4	—0,3	276	+25
Кировоградская 3	1963—1972	93	21,8	—3,9	278	+27
Херсонская 4	1968—1972	103	24,4	—1,2	298	+56
Бируинца 12	1963—1967	114	19,7	—6,4	274	+13

В слабой степени полегали сорта средние по высоте — ВНИИМК 9186, Херсонская 6, а урожай зерна у них был на уровне 25—27 ц/га. Сорт Херсонская 8 на протяжении трех лет не полегал, а в 1972 г. полег слабо. Средний урожай зерна у него составил 29,3 ц/га. Высокорослые сорта Кировоградская 3, Херсонская 4, Бируинца 12 в фазе налива бобов полегали в средней и сильной степени, а урожай зерна у них был на уровне 20—24 ц/га.

Полегание у сои в наибольшей мере проявляется в самый ответственный период развития растений — в фазу налива бобов. В условиях орошения это один из факторов, ограничивающих дальнейший существенный рост урожаев сои.

Математическая обработка данных конкурсного испытания за 9 лет показывает, что в большинстве случаев (в 6 из 9 лет) наблюдается обратная корреляционная зависимость между высотой растений и урожаем зерна сои (существенный коэффициент корреляции $r = -0,65 \text{ — } -0,78$). При этом высота растений по сортам увеличивалась от 50—60 до 100—120 см. Таким образом, для условий орошения юга Украины целесообразно создавать зерновые сорта средней высоты (60—80 см).

Наиболее высокий урожай зеленой массы в условиях орошения обеспечивают высокорослые сорта (с высотой растений 90—100 см и выше). Между урожаем зеленой массы и высотой растений по сортам наблюдается прямая зависимость. На протяжении семи лет (из 9) коэффициент корреляции между данными показателями сортов конкурсного испытания колебался от 0,53 до 0,78.

Использование в селекционной работе института сортов ВНИИМК 9186, ВСГИ 80, Херсонская 1, Терезинская 2, Юбилейная, Адамс, Чипева и других позволило создать линии зерновые с высокой и силосные с повышенной устойчивостью к полеганию при орошении.

Четырехлетнее изучение коллекционных образцов сои показало, что при орошении вегетационный период длиннее, чем на суходоле у скороспелых сортов на 6—7 дней, у среднераннеспелых и среднеспелых — на 10—13 и у позднеспелых — на 13—16 дней. Поэтому селекция на скороспелость на юге Украины при орошении приобретает важное значение.

В условиях орошения селекция на скороспелость несколько усложняется в связи с тем, что большинство гибридов в первом поколении уклоняется в сторону более позднеспелого родителя или же занимает промежуточное положение (табл. 2). Гибриды, которые в первом поко-

Т а б л и ц а 2
Наследование длины вегетационного периода
гибридами сои 1-го поколения в опытах
Украинского НИИ орошаемого земледелия

Год	Колич. учтенных комбинаций	Количество комбинаций		
		гибриды уклонились в сторону одного из родителей		гибриды заняли промежуточное положение
		более раннеспелого	более позднеспелого	
1965	11	0	8	3
1966	11	0	7	4
1967	12	0	9	3
1968	9	2	5	2
1969	14	1	10	3
1970	16	2	9	5
1971	9	1	6	2
1972	17	1	14	2

лении уклонились в сторону более позднеспелого родителя, имели примерно такой же характер наследования длины вегетационного периода и во втором поколении. Среднее содержание протеина в зерне при орошении по сортам в коллекционном питомнике за ряд лет было не ниже, чем на суходоле, и составляло около 40%. В одни годы больше протеина содержали сорта на неорошаемом фоне, в другие — при орошении. Характерно, что при благоприятных погодных условиях и оптимальном азотном питании в 1964 г. на поливе был получен самый высокий урожай зерна сои — 30—37 ц/га с содержанием протеина 40—45%. В отдельных сортах коллекционного питомника (Амурская черная 116, Отраднo-Кубанская 19) содержание протеина в зерне достигало 48—49%. В этом же году сорта с орошаемого фона имели больше протеина, чем с неорошаемого.

Следовательно, если при орошении сои создаются и оптимальные условия азотного питания, вполне возможно сочетание высокого урожая зерна с высоким содержанием в нем протеина. При этом же условии орошение не будет создавать каких-либо дополнительных трудностей в селекционной работе, направленной на повышение содержания протеина в зерне сои.

Соя не только источник полноценного белка для животноводства, но может быть успешно использована и в пищевой промышленности. Отсутствие пигментации на семенах, особенно темно-коричневой, и тем более черной, которая обуславливает темный цвет масла и муки — одно из основных требований, предъявляемых к сортам, которые используются для пищевых целей. Между тем в условиях юга Украины многие сорта сои не имеют средней и сильной пигментации семян.

Сорта с рыжим опушением, как правило, имеют темно-коричневую или черную пигментацию. Светло-коричневая пигментация семян наблюдается только у сортов с белым опушением. В условиях орошения юга Украины количество пигментированных семян увеличивается на 10—20% и больше.

Наблюдения показали, что черная или коричнево-черная пигментация семян появляется у тех гибридов первого поколения, у которых один из родителей имеет белое опушение и белые цветки, а другой — рыжее опушение и фиолетовые цветки, хотя пигментация у родителей светло-коричневая и темно-коричневая. (Мукден США × ВНИИМК 9186, Скоропелка 3 × Дунганская, Кировоградская 2 × Дунганская, Дунганская × Херсонская 1 и др.). Если же родительские формы имеют другое сочетание по окраске цветков и опушения, если у них коричневая пигментация, то черная пигментация у гибридов не образуется.

Учитывая эту закономерность при создании сортов сои для пищевого использования, соответствующим подбором родительских пар можно избежать появления черной пигментации семян у гибридов.

РЕФЕРАТЫ

УДК 633.1.002/2.235

Пути увеличения производства сои в стране. Кузин В. Ф., Морозов Н. А., Лисина К. И. «Научные труды ВНИИсои», 1977, с. 3—16.

Приводятся основные приемы, способствующие повышению урожайности,—внедрение новых высокопродуктивных сортов, известкование кислых почв, оптимальные дозы минеральных удобрений, применение гербицидов, совершенствование сортовой агротехники и комплексной механизации.

С учетом биологических требований сои к условиям произрастания и опыта получения высоких урожаев зерна на сортоучастках страны возможно расширение посевов сои на зерно и зеленую массу на Украине, Северном Кавказе, в Молдавии, Грузии, на орошаемых землях Нижнего Поволжья, Казахстана и в других зонах.

Обобщенные данные опытных учреждений страны показывают, что соя эффективна при возделывании в смеси с кукурузой для обогащения кукурузной массы белком.

Табл. 8.

УДК 633.1+631.3

Поволжье — перспективная зона соеяния. Губанов П. Е.—«Научные труды ВНИИсои», 1977, с. 17—28.

Дается анализ почвенно-климатических условий Поволжья с учетом биологических требований сои. Излагаются результаты испытания сортов сои на зерно и зеленый корм. На основании анализа большого количества научных исследований сделан вывод, что Поволжье является перспективной зоной соеяния.

Табл. 6, библиогр. 17.

УДК 633.1.002.235

Пути повышения урожайности сои в Приморском крае. Сидоренко П. К., Слабко Ю. И., Воложенин А. Г., Гершевич М. Г., Павлова Е. А.—«Научные труды ВНИИсои», 1977, с. 29—34.

Несмотря на достижения отдельных передовиков производства, звеньев и некоторых хозяйств, урожайность сои в целом по Приморью практически не повышается и остается низкой. В статье вскрываются основные причины этого и даются рекомендации, как повысить урожайность данной культуры.

УДК 631.52+633.853.52

Основные направления, задачи и результаты селекции сои в Молдавии. Коробко В. А.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 35—38.

На основе детального анализа полученных результатов в селекции сои, климатических условий различных районов Молдавии обосновываются вполне реальные задачи и методы создания новых сортов сои. Характеристика уже полученных сортов говорит о том, что Молдавия является перспективной зоной соеводства.

Табл. 1.

УДК 631.521 : 626.81/85+631.1

Оценка сортов сои при орошении в условиях Куйбышевской области. Самохвалов В. А., Самохвалова Г. М.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 39—43.

Освещены результаты исследований по оценке сортов сои на зеленый корм и зерно при орошении. Установлено, что в условиях Куйбышевской области при орошении на высоком агрофоне и наличии высокоурожайных скороспелых сортов соя может давать высокие и устойчивые урожаи зерна и зеленой массы.

Табл. 3.

УДК 581.138.1 : 631/3.521

Особенности образования клубеньков у различных сортов сои. Кузьмин М. С.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 44—47.

Между сортами сои отмечены существенные различия в процессах образования клубеньков. Количество клубеньков уменьшалось с уменьшением длины вегетационного периода у сорта. Минеральные удобрения в вегетационном опыте при оптимальной влажности способствовали увеличению количества клубеньков и их массы.

Табл. 5, библиогр. 8.

УДК 631.521+633.853.52

О сортовом размещении сои в Амурской области. Кузин В. Ф., Малыш Л. К.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 48—54.

Представлена краткая характеристика районированных и перспективных сортов сои в Амурской области, а также среднемесячных метеорологических показателей. Даны рекомендации по размещению сортов сои в трех почвенно-климатических зонах Амурской области. Показано соответствие биологических особенностей сортов условиям возделывания.

Табл. 3, библиогр. 17.

УДК 633.1.002 : 584.6+631.153.3

О возможности возделывания сои в рисовых севооборотах Краснодарского края. Баранов В. Ф., Лебедевский А. И., Шащенко В. Ф.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 55—61.

Излагается материал научных исследований по возделыванию сои в рисовых севооборотах Краснодарского края. Приведены убедительные данные о влиянии сои как предшественника для риса, а также об изучении некоторых вопросов агротехники возделывания сои в условиях орошения. Содержатся сведения об испытании гербицидов на посевах сои, применении минеральных удобрений и нитрагина.

Табл. 5.

УДК 633.1.002+631.587

Возделывание сои на поливных землях Саратовского Заволжья. К а л и б е р д а К. П.— «Научные труды ВНИИсоя», 1977, с. 62—68.

Рассматриваются вопросы возделывания сои в условиях орошения. Результаты испытания позволили выделить три группы сортов по продолжительности вегетационного периода: ранние, среднеспелые, позднеспелые. В условиях Саратовского Заволжья более высокие урожаи дают среднеспелые сорта: Днепро-Донецкая 12, Кировоградская 4, Салют 216. Уровень урожайности данных сортов за 1964—1966 гг. составил 18,8—20,0 ц/га. Лучшие способы посева сои — широко-рядный и двустрочно-ленточный, с междурядьями 60+15 см. Эффективная доза минеральных удобрений $P_{60}K_{60}$ — под вспашку зяби.

Табл. 6.

УДК 633.001.12+636.085/087

О сроках сева сои на травяную муку, моно корм и комбинированный силос в Северной степи Украины. И в а н ч е н к о Н. И.— «Научные труды ВНИИсоя», 1977, с. 69—76.

В условиях северной степи Украины во второй половине лета хозяйства ощущают резкий дефицит в высокобелковой зеленой массе и высокопитательном сырье для производства травяной муки, моно корма и комбинированных силосов. Излагаются результаты многолетних опытов по выращиванию сои на кормовые цели, в частности, определены сроки сева на травяную муку, моно корм и комбинированный силос.

Табл. 10.

УДК 633.1.002+631.33.82

Новая технология внесения минеральных удобрений под сою. Г р и ц у н А. Т.— «Научные труды ВНИИсоя», 1977, с. 77—84.

Экспериментальными исследованиями установлена высокая эффективность основного минерального удобрения под сою при локально-ленточном способе внесения. От оптимальных доз $NPK(N_{60}P_{90}K_{60})$ урожайность сои в среднем за два года повышается на 5,1 ц, а при повышенных ($N_{120}P_{180}K_{120}$) — на 7,5 ц/га. При этом способе внесения удобрения обеспечивают прирост урожая сои на 3,0—3,2 ц/га (20—18,7%) выше, чем при разбросном.

При локально-ленточном способе внесения удобрений до 40% корней сосредоточивается в нижней части пахотного слоя (10—22 см) вместо 18% на контроле и 28,7% при разбросном внесении. Количество сорняков в посевах сои уменьшается в 1,5—3 раза, а по массе — в 4—5 раз.

С внесением повышенных доз минеральных удобрений на лугово-бурой оподзоленной почве происходит сдвиг реакции среды в кислую сторону, повышаются несколько гидролитическая и обменная кислотности, увеличивается количество подвижного фосфора до трех раз и более, обменного калия и алюминия.

Табл. 6, библиогр. 6.

УДК 581.13 : 633.1+546.18+634.0.114

Питание сои фосфором в зависимости от условий выращивания на бурой лесной почве. Ковшик И. Г., Кузин В. Ф., Демченко В. Г.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 85—90.

Интенсивность накопления сухого вещества и фосфора растениями сои в большой степени зависит от обеспеченности влагой. Недостаток ее уже к фазе 3-го тройчатого листа сдерживает поглощение фосфора удобрениями. Использование фосфора удобрений при недостатке влаги (30% ПВ) снижается в 2—4 раза по сравнению с оптимальной влажностью почвы (70% ПВ). Переувлажнение почвы ведет к снижению фосфора в растениях.

Совместно вносимые минеральные удобрения оказывают слабое влияние на содержание фосфора в растениях и урожай сои.

Табл. 7, библиогр. 5.

УДК 626.81/85.004.15

Эффективность орошения сои на юге Украины. Заверюхин В. И.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 91—95.

Представлены результаты многолетних исследований по основным вопросам агротехники сои на орошаемых землях. Установлен оптимальный поливной режим сои, показана эффективность бактериальных и минеральных удобрений, определены лучшие сроки посева и нормы высева сои, изучался вопрос борьбы с сорняками с помощью гербицидов.

Табл. 5.

УДК 626.81/85

Режим орошения сои в Приамурье. Шатохин А. Ф.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 96—100.

Рассматривается необходимость орошения сои в условиях Амурской области, дается анализ литературных источников по вопросам водопотребления сои.

На основании оценки естественных условий увлажнения и теплообеспеченности Приамурья произведены необходимые расчеты дефицитов суммарного испарения (водопотребления), по которым построены интегральные кривые дефицитов водопотребления и определены оросительные нормы. Данные оросительных норм сои приводятся в виде карт изолиний.

Рассматривается режим орошения сои, т. е. представляется таблица примерных дат полива и поливных норм в зависимости от водно-физических свойств почв и фаз развития растения сои.

Табл. 2, библиогр. 16, ил. 1.

УДК 626.81/85+633.004.15.002

Эффективность возделывания сои при орошении в Куйбышевской области. Поротькин Е. И.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 101—102.

Возможность возделывания сои при орошении в Куйбышевской области была доказана еще в довоенные годы опытами Безенчукской сельскохозяйственной опытной станции. Еще тогда урожай сои без орошения составлял 15—17 ц/га зерна.

При проведении двух-трех поливов нормой 450 м³/га на фоне N₆₀P₆₀K₆₀ урожай зерна сои за 1973—1974 гг. составил 26,8 ц/га, сбор протеина — 833 кг/га.

По сбору переваримого протеина с одного гектара при орошении в Куйбышевской области соя не уступает таким культурам, как горох и подсолнечник.

Табл. 3.

УДК 633.001.4.002

Опыт возделывания сои в Крыму. Демехин М. Е.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 103—106.

Обобщен опыт работы различных хозяйств с разными сортами сои. Она была посеяна в 1966 г. на 119 га на птицефабрике «Южная». Опыт не удался, так как недостаточно и неравномерно выпали осадки. Кроме того, почвы здесь бедны питательными веществами. Только с 1971 г. с приходом днепровской воды начали увеличиваться посевы сои и урожаи стали выше. В 1974 г. сою возделывали на 544 га. Средний урожай зерна составил 14,5 ц/га.

УДК 631.521 : 633.853.52+631.6

Некоторые особенности биологии и селекции сои в условиях орошения юга Украины. Колот В. Н.— «Научные труды ВНИИСои», 1977, с. 107—109.

Приводятся обобщения многолетних данных по биологии сои и показаны выявленные закономерности наследования ряда признаков: длины вегетационного периода, полегания, пигментации и содержания в зерне протеина.

Выведены коэффициенты различной корреляционной зависимости между высотой растений и урожаями зерна и зеленой массы.

Табл. 2.

СОДЕРЖАНИЕ

Кузин В. Ф., Морозов Н. А., Лисина К. И. Пути увеличения производства сои в стране	3
Губанов П. Е. Поволжье — перспективная зона соеяния	17
Сидоренко П. К., Слабко Ю. И., Воложенин А. Г., Гершевич М. Г., Павлова Е. А. Пути повышения урожайности сои в Приморском крае	29
Коробко В. А. Основные направления, задачи и результаты селекции сои в Молдавии	35
Самохвалов В. А., Самохвалова Г. М. Оценка сортов сои при орошении в условиях Куйбышевской области	39
✓ Кузьмин М. С. Особенности образования клубеньков у различных сортов сои	44
Кузин В. Ф., Малыш Л. К. О сортовом размещении сои в Амурской области	48
Баранов В. Ф., Лебедевский А. И., Шашенко В. Ф. О возможности возделывания сои в рисовых севооборотах Краснодарского края	55
Калиберда К. П. Возделывание сои на поливных землях Саратовского Заволжья	62
Иванченко Н. И. О сроках сева сои на травяную муку, монокорм и комбинированный силос в северной степи Украины	69
Грицун А. Т. Новая технология внесения минеральных удобрений под сою	77
Ковшик И. Г., Кузин В. Ф., Демченко В. Г. Питание сои фосфором в зависимости от условий выращивания на бурой лесной почве	85
Заверюхин В. И. Эффективность орошения сои на юге Украины	91
Шатохин А. Ф. Режим орошения сои в Приамурье	96
Поротькин Е. И. Эффективность возделывания сои при орошении в Куйбышевской области	101
Демехин М. Е. Опыт возделывания сои в Крыму	103
Колот В. Н. Некоторые особенности биологии и селекции сои в условиях орошения юга Украины	107

Цена 60 коп.