

ИТОГИ И ЗАДАЧИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВОПРОСАМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ

В. Ф. КУЗИН, Н. А. МОРОЗОВ

Всероссийский научно-исследовательский институт сои

Одна из важнейших проблем, которая стоит перед современным сельским хозяйством, — расширение производства белка. Решить ее невозможно без развития соеводства.

Соя — ценная зернобобовая культура. В ее зерне содержится до 40—45% белка со всеми незаменимыми аминокислотами и 20—25% масла. Опыт возделывания сои показывает, что это экономически выгодная и высокодоходная культура. Она завоевывает все большую популярность в различных сельскохозяйственных зонах нашей страны. Однако основная площадь ее сосредоточена в настоящее время на Дальнем Востоке — 98% всех посевов сои в стране. В общем балансе денежных средств от полеводства доход от реализации сои составляет 50 и более процентов. Кроме того, соя зарекомендовала себя хорошим предшественником. В связи с этим соеводство стало ведущей отраслью в специализации земледелия Дальнего Востока.

Однако, несмотря на продолжительный период возделывания в Дальневосточной зоне, урожайность сои остается невысокой. За последние годы она составляет 5—6 ц/га. Главные причины низкого уровня урожайности сои — недостаточная изученность биологии этой культуры, элементов технологии ее возделывания, слабое внедрение достижений науки в производство. Особенно важно на современном этапе развернуть широкие исследования по изучению биологических особенностей, совершенствованию агротехники возделывания, механизации процессов производства сои. Для решения этих задач и был создан в Амурской области, где размещено 70% всех посевов сои в стране, Всероссийский научно-исследовательский институт сои.

Со дня организации ВНИИ сои прошло шесть лет. За этот период институт проводил исследования по следующим направлениям:

1. Создание новых высокопродуктивных сортов сои путем использования межсортовой гибридизации, химического и радиационного мутагенеза; определение оптимальных доз стимулирующего и мутагенного эффекта семян сои различных сортов.

2. Совершенствование системы агротехнических приемов, обеспечивающих урожайность сои 12—15 ц/га, зерновых — 20, кукурузы на силос — 250—300 ц/га; изучение различных типов севооборотов и звеньев севооборотов; динамика почвенного плодородия в севооборотах с различным насыщением соей; разработка путей регулирования водно-воздушного режима почв в связи с возделыванием сои и других сельскохозяйственных культур; разработка сортовой агротехники новых и перспективных сортов сои.

3. Разработка системы агротехнических и химических мер борьбы с сорняками и чередования культур в севооборотах с соей.

4. Изучение химического состава, физических и биологических свойств, определяющих плодородие основных типов почв в зоне сеяния; разработка рациональной системы удобрений сои и других сельскохозяйственных культур с учетом применения новых форм и видов удобрений и известкования; изучение микрофлоры соевых полей, взаимоотношений почвенной микрофлоры с растениями сои, испытание бактериальных удобрений под сою.

5. Изучение химических и агротехнических средств и методов защиты растений от вредителей и болезней; исследование вредоносности, путей распространения инфекции, уточнения видовой принадлежности возбудителей; изучение и разработка мер борьбы с заболеваниями корней и стеблей сои.

6. Изучение физиологических и биохимических особенностей различных сортов сои, а также основ физиологии ее минерального питания в зависимости от условий увлажнения.

7. Разработка технологии и определение комплекса машин для возделывания, уборки, послеуборочной обработки сои; исследование возможности использования существующих машин для комплексной механизации возделывания этой культуры; разработка и совершенствование машин для послеуборочной обработки соевого зерна.

8. Разработка организационно-экономических основ системы производства сои по зонам ее возделывания, схемы рационального размещения и углубления специализации производства; сравнительная экономическая оценка различных систем севооборотов; совершенствование системы ведения сельского хозяйства Амурской области.

Главная задача института — выведение новых высокоурожайных сортов сои, семена которых содержали бы до 25% жира и 42—45% белка. Поэтому селекционеры особое внимание уделяли изучению и созданию исходного материала путем внутривидовой гибридизации и экспериментального мутагенеза. Изучено около 800 сортов и номеров как отечественной, так и зарубежной селекции. Из большого коллекционного материала наиболее ценные в хозяйственно-биологическом отношении номера отобраны для гибридизации. Установлено, что лучшим методом в создании скороспелых и высокопродуктивных сортов сои в условиях Амурской области является скрещивание с соответствующим воспитанием молодых гибридных растений и многократным направленным отбором. К 1974 г. таким путем были выведены сорта Амурская 310, Смена, ВНИИС 1, ВНИИС 2, МК 1. Кроме того, накоплен обширный гибридный материал для дальнейшей селекционной работы. Институт имеет гибридов первого поколения 22 комбинации и последующих — 52 номеров (18 тыс. растений). Для создания сортов интенсивного типа начаты работы по изучению отзывчивости номеров сортоиспытания на высокие дозы минеральных удобрений.

Все выведенные сорта обладают высокой продуктивностью и ценными хозяйственно-биологическими признаками. Урожайность их достигает 25—30 ц/га. Большинство сортов успешно прошло государственное сортоиспытание и районировано. Заслуженное признание получили Амурская 310, Смена, Янтарная, ВНИИС 1, ВНИИС 2, МК 1. Амурская 310 в настоящее время — наиболее распространенный сорт сои в стране. В 1973 г. его посевы составили 380 тыс. га, или 44,7% всей площади, занимаемой этой культурой в стране. Перспективны и рекомендуются для производства в области сорта ВНИИС 1, ВНИИС 2, Янтарная и МК 1; в Хабаровском крае — Янтарная; в Приморском

крае — МК 1. Они скороспелы, период их вегетации — от 96 до 108 дней. Спектр их по скороспелости позволяет подбирать сорта, наиболее точно отвечающие конкретным почвенно-климатическим условиям.

В настоящее время сортами, выведенными во ВНИИ сои, занято 100% сортовых посевов в Хабаровском крае, 95% — в Амурской области и около 12% — в Приморском крае.

Особого внимания заслуживает новый скороспелый сорт Смена, районированный в Амурской области в 1972 г. Он превосходит ранее районированный сорт Хабаровская 4 по урожайности на 1,5—2,5 ц/га, по содержанию сырого протеина — на 2%. В 1973 г. сорт Смена возделывался в Амурской области на 20 тыс. гектаров и обеспечил дополнительно около 10 тыс. центнеров сои. При полной замене Хабаровской 4 на сорт Смена только Амурская область будет ежегодно получать дополнительно 20—25 тыс. тонн соевого зерна.

При испытании сортов на сортоучастках получены обнадеживающие результаты (табл. 1).

Таблица 1.

Характеристика новых районированных и перспективных сортов сои селекции ВНИИ сои по данным гос. испытания

ГСУ	Годы изуч.	Урожайность (ц/га)		Отклон. от станд.
		испыт. сорта	станд.	
Амурская область				
Смена — Хабаровская 4				
Тамбовский	1968—1971	20,1	18,4	+1,7
Белогорский	»	18	17	+1
Октябрьский	»	18	16,8	+1,2
Свободненский	»	14,6	13,1	1,5
Мазановский	»	19,6	18,1	1,5
Хабаровский край				
Янтарная — Амурская 41				
Ленинский	1970, 1972, 1973	20,4	17,8	+2,6
Амурский	1971—1973	16,4	12	+4,4
Хабаровский	1970—1973	15,2	14,1	+1,1
Амурская область				
ВНИИС 2 — Хабаровская 4				
Белогорский	1971—1973	20,9	18,5	+2,4
Октябрьский	1970, 1971, 1973	19,8	17,7	+2,1
Свободненский	1972—1973	13,1	11,4	+1,7
Приморский край				
МК 1 — Приморская 762				
Дальнереченский	1972	16,4	13,3	+3,1
	1973	17,7	10,1	+7,6
ВНИИС 1 — Амурская 310 — Салют 216 — Хабаровская 4*				
Белогорский	1971—1973	15,8	16,9	-1,1
Тамбовский	1970—1972	20,7	22	-1,3
Октябрьский	1973	17,7	18,6	-0,9
Свободненский	1972, 1973	14,6	12,7	+1,9
Мазановский	1973	15,5	13,7	+1,8

* Амурская 310 — Белогорский, Тамбовский, Октябрьский сортоучастки; Салют 216 — Свободненский сортоучасток; Хабаровская 4 — Мазановский сортоучасток.

На сортоучастках Амурской области, Приморского и Хабаровского краев ряд лет изучаются новые сорта сои — ВНИИС 1 и ВНИИС 2. Испытания подтверждают их перспективность. Так, на Белогорском сортоучастке скороспелый сорт ВНИИС 2 в 1972 г. дал урожайность 23 ц/га, превысив при этом урожайность районированных скороспелых сортов — Хабаровской 4 на 4,2 ц/га и Смёны — на 2,9 ц/га. На Октябрьском сортоучастке ВНИИС 2 превысил стандарт (Хабаровская 4) на 2,7 ц/га.

На Дальнереченском сортоучастке Приморского края хорошие результаты показал новый перспективный сорт МК 1. В среднем за 1972—1973 гг. урожайность его составила 17 ц/га (Приморская 762 — 11,7 ц/га, Юбилейная — 15,6 ц/га). В Амурской области сорт МК 1 по длине вегетационного периода оказался равным сорту Амурская 310, но превышал последний по урожайности на 1,5—2 ц/га; у него более высокое прикрепление нижних бобов.

В лабораторной селекции и генетике изучается мировая коллекция сои, основные вопросы биологии ее цветения, влияние абортивности на урожайные качества семян, масличность и белковость, динамика цветения некоторых сортов сои и др. По результатам исследований создан исходный материал: в семенах содержится 22—23% масла, а урожайность превышает районированные сорта на 25%.

Условия возделывания сои в районах Дальнего Востока — короткий безморозный период, длинный световой день, небольшая сумма активных температур за вегетационный период — требуют создания скороспелых высокоурожайных и холодостойких сортов, это и остается основным направлением в селекционной работе.

Учитывая значимость генетических исследований для практической селекции, институт на протяжении ряда лет создавал генофонд с высоким содержанием в семенах сои жира и белка. В настоящее время он представлен 400 номерами. Созданы и испытывались гибриды первого-третьего поколений, несущие гены с высоким содержанием масла (23—25%) и белка (43—47%). Разработаны новые методы получения полиплоидов сои. По предварительным данным, у полиплоидов увеличился абсолютный вес семян и число цветков в кисти. В будущем эти признаки можно будет использовать в селекции сои. Сотрудниками лаборатории генетики разработана также методика отбора малых мутаций по сое, что открывает перспективы использования выделенных мутантов в практической селекции.

Известно, что новые сорта содержат в бобах в среднем 2—3 семени. Но встречаются виды сои с числом семян до 13. Однако такие виды сложно включить в процесс гибридизации. Разработанная методика по пересадке зародышей позволяет снизить этот барьер нескрещиваемости.

В увеличении производства сои и других сельскохозяйственных культур важная роль принадлежит научно обоснованной системе земледелия, особенно основным ее элементам, — правильным севооборотам, сортовой агротехнике, борьбе с сорняками и применению удобрений. Проблемным для соеосеющих районов является вопрос о насыщении севооборотов посевами сои. Особенно актуален он для Амурской области. В настоящее время институт сои располагает убедительными данными, что в целом соя должна занимать в севооборотах не более 33—35% пашни. При такой насыщенности соей урожайность этой культуры на 15—20% выше, чем при 40 и более процентов. Об этом свидетельствуют данные об урожайности сои (в ц/га) в зависимости от насыщения ею севооборота.

	Уд. вес сои в севооб. (%)	Сред. за 1968—1972 гг.	1973 г.
Монокультура	100	10,3	11,8
2-польный	50	12,3	14,8
5-польный	40	13,8	15,4
6-польный	33,4	14	17
7-польный	28,6	13,9	15,9
9-польный	22	13,6	16,1

При изучении севооборотов установлено также, что сою лучше всего размещать по наиболее благоприятным предшественникам, в условиях Дальнего Востока — по клеверным сидерально-занятым парам, после однолетних и многолетних трав, ранних посевов зерновых. Урожайность в зависимости от размещения в севообороте по предшественникам (1968—1973 гг.) выглядит так:

Севообороты:	Предшественник	Урожай (ц/га)	Прибавка (ц/га)
2-польный	Пшеница	12,7	—
5-польный	Однолетние травы	14,8	+2,1
6-польный	Клевер	14,9	+2,2
6-польный	Ячмень	13,7	+1
7-польный	Кукуруза	12,2	-0,5
Монокультура (удобр. фон)		10,1	-2,6

Важно также соблюдать принцип возвращения сои на прежнее место не ранее чем через два года и вообще не размещать ее на одном и том же поле несколько лет подряд. За годы исследований урожайность сои на бессменных посевах оказалась на 32—35% ниже, чем при размещении ее в 5—9-польных севооборотах. Выводы и рекомендации института по этому вопросу подтверждаются в производственных условиях. Например, совхозы «Чесноковский», «Партизан», «Волковский», ОПХ ВНИИ сои, колхозы «Амур» и «Вперед к коммунизму» Амурской области после внедрения севооборотов и тщательного подбора предшественников ежегодно и стабильно получают высокие урожаи — по 12—15 ц/га, тогда как в окружающих хозяйствах они достигают лишь 7—8 ц/га.

Значительная часть исследований была посвящена разработке сортовой агротехники сои на основе биологических требований этой культуры.

Соя теплолюбива: Семена ее начинают прорастать, лишь когда температура почвы на глубине заделки достигнет 6—7°. Однако прорастание семян при такой температуре продолжается 25—30 суток. Если температура повышается до 10—12°, то этот срок уменьшается на 9—12 дней, при 14—16° — до 7—8 суток. Следовательно, для получения дружных всходов температура почвы на глубине заделки семян должна составлять свыше 10—12°. В полевых условиях при очень раннем сроке сева период от посева до всходов сильно удлиняется. В сырой и холодной почве семена подвергаются грибковым заболеваниям, а это приводит к изреживанию всходов. Но запаздывание с посевом сои также дает отрицательные последствия: растения до заморозков не успевают закончить вегетацию, особенно формирование семян. Семена получаются морозобойными.

Сорта амурской селекции достаточно холодостойки, поэтому даже при сравнительно раннем высеве их полевая всхожесть довольно высо-

ка. Несмотря на это, все среднеспелые сорта дают более дружные всходы при посеве в третьей декаде мая, а скороспелые — в третьей декаде мая — первой июня. Таким образом, наилучшие сроки сева исчисляются буквально днями. Большинство хозяйств в них, к сожалению, не укладывается. Поэтому, как показывают исследования и практика, целесообразно выращивать два разных по скороспелости сорта (60—70% среднеспелого и 30—40% раннеспелого). Это позволяет сеять среднеспелый сорт на чистых от сорняков полях в более ранние сроки (20—25 мая), дает возможность предохранять его от ранних осенних заморозков. Более засоренные участки необходимо засеять раннеспелыми сортами в период с 30 мая по 5 июня. Это позволит провести интенсивную борьбу с сорняками в допосевной период, не опасаясь ранних заморозков.

Важным фактором, определяющим величину урожая, являются нормы высева. Они зависят от сорта, плодородия почвы, степени засоренности полей. Так, в среднем за 5 лет величина урожая среднеспелого сорта Амурская 310 составила: при норме высева 400 тыс/га — 17,9 ц/га, 500 — 19,3, 600 — 19,9, 700 — 19,6, 800 — 18,5 ц/га. У раннеспелого сорта Смена урожайность при таких нормах составила соответственно: 17,1; 17,8; 18,1; 18,1 и 17,7 ц/га. Таким образом, для обоих сравниваемых сортов оптимальными были нормы высева 600—800 тыс. всхожих зерен на гектар. При этих нормах увеличивалась высота прикрепления нижнего боба.

По поводу зависимости между нормами высева и способами посева установлено следующее: к уборке на 1 кв. м должно остаться при однострочном способе посева (45 см) не менее 45—50 растений среднеспелых или 50—55 растений скороспелых сортов; при двухстрочном и трехстрочном способах — соответственно 55 и 60—65 растений. Этого можно добиться, высевая на засоренных почвах, где будет проводиться интенсивный уход за посевами, не менее 650—800 тыс. всхожих зерен на гектар. Установлено, что норму высева необходимо выбирать, учитывая число планируемых боронований. Количество боронований во многом зависит от срока сева. Всходы сои появляются обычно в первой декаде июня. При ранних сроках посева (15—20 мая) всходы сои появляются почти одновременно с посевом 25—30 мая. Поэтому в первом случае от посева до всходов проходит 20—23 дня, а во втором — 8—13 дней. Учитывая эту особенность, на ранних посевах следует проводить 3—4, а на посевах оптимальных сроков — два, а иногда и меньше боронований.

Такой подход к боронованиям требует и дифференцировки нормы высева, так как при разном количестве боронований гибнет не одинаковое количество сои. Каждое довсходовое боронование снижает густоту стояния на 5—6% и послевсходовое — до 12—14%, а средний показатель изреживаемости посевов при каждом бороновании — 9—10%. Следовательно, норму высева при одном бороновании нужно увеличивать на 10%, при двух — на 20, при трех и более — на 30—35%. Исходя из этого, для раннеспелых сортов типа Хабаровская 4 и Смена наиболее приемлема норма 750—800 тыс., среднеспелых Амурская 310, Салют 216 — 650—700 тыс. всхожих зерен на гектар.

В связи с биологическими особенностями сои лучшими способами посева ее считаются широкорядные. Исследованиями ВНИИ сои в 1967—1973 гг. установлено, что на лугово-черноземовидных почвах лучшим является широкорядный однострочный способ посева. При сравнении в 1968 г. различных широкорядных способов посева для двух разных по скороспелости сортов (Амурская 310 и Смена) однострочный

способ посева давал прибавку урожая по сравнению с двухстрочным (51×15 см) и трехстрочным (15×7,5×7,5 см), равную 1,5—2 ц/га. Аналогичные данные получены и в 1973 г. На засоренных участках и малоплодородных почвах наиболее перспективны двухстрочные и трехстрочные способы посева. Они обеспечивают лучший уход за посевами и способствуют повышению урожая.

В северных и ряде центральных районов необходимо смелее переходить на гребневой способ посева сои. Он помогает улучшить водно-воздушный, тепловой и пищевой режим почвы, активно вести борьбу с сорняками. В итоге урожай увеличивается на 2—3 ц/га. При высеве семян и удобрений, а также уходе за растениями можно использовать сеялку-культиватор конструкции ДальНИИСХ.

Гребневой способ возделывания позволяет начать сев сои на 5—7 дней раньше рекомендуемых сроков. Оптимальный срок начала сева — 10—15 мая. Лучшие нормы высева в южной зоне — 400—500 тыс. всхожих семян на гектар, в северной — 600—700 тысяч.

Гребневые посева нуждаются в минеральных удобрениях. Эти удобрения надо вносить непосредственно перед посевом или во время сева сеялкой-культиватором. Лучшая доза в условиях Приамурья — 30 кг/га азотных и 60—90 кг/га фосфорных удобрений в расчете на действующее вещество. В условиях северной зоны при внесении такого количества удобрений урожай сои увеличивается на 2,5—5 ц/га, а в южной — на 1,1—1,5 ц/га.

Немало усилий приложили ученые для разработки эффективных приемов основной и предпосевной подготовки почвы. Доказано преимущество ранней зяби перед поздней и весновспашкой. Рекомендованы лучшие приемы подготовки земель с осени и весенней обработки. Ценен прием коренного улучшения малогумусированных почв посредством углубления пахотного слоя с внесением органических удобрений. Он позволяет за 2—3 года увеличить пахотный горизонт на 3—4 см, улучшить его водно-физические свойства, плодородие. В результате урожайность зерновых и сои возрастает на 2—2,5 ц/га.

Исследования показали, что растения сои отрицательно реагируют на уплотнение почвы свыше 1,2 г/куб. см. Установлено, что повышению урожайности сои способствует совмещение операций как при основной, так и предпосевной обработке почвы. В течение 1972—1973 гг. на вариантах с последовательным проведением вспашки, дискования и боронования урожай сои составил 15,6 ц/га, а при совмещении этих операций — 16,8 ц/га.

Лучшие приемы основной и предпосевной обработки почвы под сою рекомендованы производству.

Результаты, имеющие большое практическое значение, получены при разработке системы агротехнических и химических мер борьбы с сорняками, с учетом их агробиологических особенностей и чередования культур в севообороте.

В посевах сои встречается свыше 70 видов сорных растений, из них однолетние составляют 71,2%, многолетние — 28,8%. В основных сосеюющих районах Амурской области выделяются 7 типов засоренности, из которых наиболее распространены 5. На основании полученных данных можно дифференцированно выбирать приемы борьбы с сорняками.

Важное значение в системе ухода за посевами сои имеют до- и послеуборочные боронования, при которых засоренность снижается до 80%, а урожайность сои возрастает до 4 ц/га. Этот прием рекомендован производству и находит широкое применение. В настоящее время

боронование посевов только в Амурской области проводится ежегодно на всей площади не менее двух раз.

Однако зачастую климатические условия не позволяют успешно вести борьбу с сорняками только одними агротехническими приемами. В связи с этим сотрудники института ведут работу по подбору эффективных гербицидов. За 1969—1971 гг. было изучено 26 их видов. Наиболее перспективными на лугово-черноземовидной почве оказались трифторалин в дозе 3 кг/га, линурон в дозе 3, прометрин в дозе 2 кг/га.

В последние годы изучается возможность применения названных гербицидов с осени (при обработке зяби) и весной (в предпосевной период). В 1970 г. установлено, что прометрин под сою можно использовать при обработке зяби, в первых числах октября.

Исследования продолжались и в последующие годы. Данные за 1970—1973 гг. показывают, что эффективность разных доз при осеннем внесении зависит от условий, в первую очередь от засоренности полей и количества осадков. Если в 1970 г. прометрин в дозе 3 кг/га оказался высокоэффективным, то в дождливом 1972 г. наблюдалось снижение урожая. Неблагоприятное влияние на соевые растения оказывает прометрин в дозе 2,5 кг/га (табл. 2).

Таблица 2

Влияние осеннего применения прометрина на урожай сои

Показатели урожая (ц/га)	Доза (кг/га д. в.)			Контроль
	2	2,5	3	
1970 г.				
урожай	24,8	—	26,5	22,4
прибавка	2,4	—	4,1	—
1971 г.				
урожай	19,9	18,2	18,6	17,1
прибавка	2,8	1,1	1,5	—
1972 г.				
урожай	12,1	10,4	10,2	11,7
прибавка	0,4	1,3	-1,5	—
1973 г.				
урожай	22,5	20,7	—	20,6
прибавка	1,9	0,1	—	—
Среднее за 1971—1973 гг.				
урожай	18,2	16,4	—	16,5
прибавка	1,7	-0,1	—	—

Наиболее приемлемой следует считать дозу 2 кг/га, которая относительно безопасна для культурных растений. Прометрин в этой дозе с осени применяется только на сильно засоренных полях, в противном случае токсическое влияние гербицида на сою не будет компенсироваться положительным влиянием от снижения засоренности.

Возможность осеннего применения линурона изучалась в 1971 и 1973 гг. на лугово-черноземовидной почве (табл. 3).

Полученные прибавки находятся в пределах ошибки опыта.

Таким образом, вопрос об осеннем применении линурона нельзя считать выясненным.

Прометрин непригоден для использования в предпосевной период: на делянках наблюдается значительная изреженность посевов, а в условиях избыточного увлажнения (1972) снижается урожай.

Положительные результаты получены в 1971—1973 гг. при использовании в предпосевной период линурона (табл. 4).

Таблица 3

Влияние осеннего применения линурона на урожай сои

Варианты	1971 г.		1973 г.	
	урожай (ц/га)	прибавка (ц/га)	урожай (ц/га)	прибавка (ц/га)
Контроль	17,1	—	20,6	—
Доза, кг/га:				
2,5	19	1,9	21,8	1,2
3	17,7	0,6	22,1	1,5
3,5	—	—	19,3	-1,3
4	17,9	0,3	21,3	0,7

Таблица 4

Влияние предпосевного внесения линурона
(за 5, 10, 20 дней до посева) на урожай сои (ц/га)

Варианты	1971 г.		1972 г.		1973 г.		Сред. за 3 года	
	урожай	прибав.	урожай	прибав.	урожай	прибав.	урожай	прибав.
Контроль хоз.	16,5	—	10,6	—	20	—	15,7	
Контроль с по- полкой	20,2	3,7	11,2	0,6	23,9	23,9	18,4	2,7
Доза, кг/га:								
2,5 за 5 дн.	19,1	2,6	11,4	0,8	22	2	17,5	1,8
3 за 5 дн.	20	3,5	11,3	0,7	20,6	0,6	17,3	1,6
3,5 за 5 дн.	20,1	3,6	9,9	-0,7	19,3	-0,7	16,4	0,7
2,5 за 10 дн.	21	4,5	11,3	0,7	21,1	1,1	17,8	2,1
3 за 10 дн.	18,5	2	12	1,4	20,9	0,9	17,1	1,4
3,5 за 10 дн.	20	3,5	9,2	1,4	21,4	1,4	16,9	1,2
2,5 за 20 дн.	19	2,5	11,1	0,5	22,1	2,1	17,4	1,7
3 за 20 дн.	20	3,5	9,4	-1,2	21,6	1,6	17	1,3
3,5 за 20 дн.	20	3,5	9,9	-0,7	21,2	1,2	17	1,3

При внесении весной под культивацию наиболее токсичной для сои оказалась доза линурона 3—3,5 кг/га д. в. за 3—5 дней до посева, 3,5 кг/га за 10 дней до посева. Изреженность сои на этих вариантах достигала 7—16%.

Таким образом, линурон можно применять в посевах сои в предпосевной период, причем за 5 дней до посева в дозе 2,5 кг/га, а за 10 дней и особенно за 20 дней — в дозе 3 кг/га.

Оперативное внедрение сортов в производство немыслимо без современных рекомендаций по агротехнике их возделывания. Требования сортов одной и той же культуры к условиям произрастания дифференцированы. Соя особенно пластична в этом отношении. В институте к настоящему времени довольно подробно разработана агротехника возделывания таких сортов, как Амурская 310, Хабаровская 4 и Салют 216.

За последние годы создан ряд новых сортов: Смена, ВНИИС 1, ВНИИС 2 и Янтарная. Наиболее подробно изучена агротехника скороспелого сорта Смена. Установлено, что высокие урожан он дает при широкорядных посевах, лучшие сроки сева — 25 мая — 5 июня, норма высева — 650—700 тыс. всхожих зерен на гектар. Для среднеспелого

сорта Янтарная, районированного в южной зоне Амурской области и Хабаровском крае, рекомендуемый срок посева — 20—30 мая, норма высева — 700—750 тыс. всхожих зерен на гектар. Институт планирует дать рекомендации по агротехнике возделывания сортов ВНИИС 1 и ВНИИС 2 к моменту их районирования. На перспективу намечено изучить агротехнику возделывания нового среднеспелого сорта МК 1, включенного в систему госсортотбора в 1974 г.

Основная задача в области химизации — разработка научных основ минерального питания и удобрения сои. В течение последних лет институт изучал систему применения удобрений в севооборотах и их звеньях, виды, нормы и дозы основного, а также припосевного удобрения, подкормки сои. Проведены исследования и в области диагностики минерального питания сои, изучаются виды и формы новых и сложных удобрений, вопросы известкования и фосфоритования кислых почв, а также последствие повышенных норм фосфорных удобрений.

Изучение сорбционных процессов в почве изотопными методами показало, что амурские почвы существенно различаются по степени фиксации фосфора удобрениями, что приводит к неодинаковому использованию фосфора растениями сои. Это явилось определенной предпосылкой для уточнения существующих норм удобрений под сою по типам почв. Исследованиями с помощью радионуклида P^{32} различных способов внесения рядкового фосфорного удобрения под сою установлено, что наиболее эффективно размещение фосфора на глубину 1—3 см ниже семян. Полученные данные использованы для разработки конструкторного нового сошника сеялки для посева сои.

Изучение взаимосвязи химического состава сои с показателями урожайности позволило установить оптимальные уровни и соотношения элементов питания в растениях. Это стало основой для разработки методов контроля и регулирования питания сои с помощью удобрений, а также метода прогнозирования урожая этой культуры.

Совместно с зональными агрохимлабораториями, Благовещенским сельскохозяйственным институтом и госсортучастками институт разработал рекомендации по оптимальным нормам минеральных удобрений под сою на основных типах почв области. Сейчас готовятся рекомендации по применению элементарной серы под сою. Установлено, что добавление серы к фону NP и NPK в дозе 100—200 кг/га повышает урожай сои на лугово-черноземовидной и бурой лесной почвах на 2,1—2,6 ц/га (табл. 5).

В производство внедряется метод регулирования питания сои в период вегетации с помощью обследования посевов и применения оптимальных уровней химического состава растений. Эффективность этого агроприема — 2,1—3,5 ц/га дополнительной продукции. Экономический эффект — 46,8—71,4 руб/га.

Силами лаборатории агрохимии обследованы посевы сои в колхозе им. Чапаева и совхозе «Куприяновский». В 1974 г. такая работа проведена еще в трех хозяйствах области — колхозе «Заря» и совхозах «Мухинском», «Томском». Общая площадь обследования составила около 15 000 га.

Для сои на лугово-черноземовидной почве наиболее рациональными оказались следующие дозы удобрений: $N_{30}P_{60}$ и P_{60} , обеспечившие прибавку урожая сои в 1972 и 1973 гг. 2,4 и 2,6 ц/га. Эти дозы рекомендуются хозяйствам южной зоны области.

Изучение системы применения удобрений в звеньях севооборота показало как наиболее эффективный вариант $N_{30}P_{60}$ (в прямом действии под сою).

Таблица 5

Эффективность внесения элементарной серы под сою
на лугово-черноземовидной почве

Показатели урожаея (ц/га)	Варианты			P(%)	ЗЕ (ц/га)
	контроль	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ S ₁₀₀		
1969 г.					
урожай	10,4	10,9	14,1		
прибавка	—	0,5	3,7	3,5	1,3
1970 г.					
урожай	23,7	24,4	17,7		
прибавка	—	0,7	4	1,3	1
1971 г.					
урожай	20,7	22,3	24,4		
прибавка	—	1,6	3,7	5	1,3
1972 г.					
урожай	11,3	11,7	11,6		
прибавка	—	0,4	0,3	2,4	0,8
1973 г.					
урожай	18,8	20,4	22,4		
прибавка	—	1,6	3,6	3,8	1,2
Среднее за 1969—1973 гг.					
урожай	17	17,9	20		
прибавка	—	0,9	3		

Внесение дозы P₈₀ под предшественники — занятый пар, пшеницу и другие зерновые — обеспечивает в последствии прибавку урожая сои, равную 2,6 ц/га. Экономический эффект от использования дозы фосфора P₈₀ в последствии за три года исследований составил около 17 руб/га. В 1974 г. этот агроприем проходил производственную проверку в трех хозяйствах Тамбовского района. Уточнены также существующие градации обеспеченности почв подвижным фосфором, что позволяет корректировать нормы удобрений в конкретных почвенных условиях хозяйств.

Из сложных удобрений при посевном внесении испытывались полифосфат аммония и аммофос. Прибавка урожая сои от применения полифосфата аммония составила 1,4 ц/га по сравнению с двойным гранулированным суперфосфатом. В качестве основного удобрения аммофос не имел преимуществ перед смесью простых удобрений.

Удобрения существенно влияют на прикорневую микрофлору сои, от деятельности которой в свою очередь зависит урожай этой культуры. На основании изучения изменения численности основных физиологических групп микроорганизмов в прикорневой зоне сои на различных агрофонах установлено, что в почве вне ризосферы и в прикорневой зоне одни и те же удобрения по-разному влияют на микроорганизмы. Продуктивность сои в большей степени зависит от деятельности аммонифицирующих бактерий и бактерий, использующих минеральные соединения азота, а также поверхности корней. Это необходимо учитывать при совершенствовании системы удобрений сои.

В прикорневой зоне сои важную роль играют клубеньковые бактерии. Бактериальное удобрение — нитрагин — давало прибавку урожайности, равную 1,5 — до 2,2 ц/га.

	Урожай зерна (ц/га)	Прибавка (ц/га)
1972 г.		
контроль	11,6	—
штамм 646 сухой	12,9	+1,3
штамм 646	13,7	+2,1
1973 г.		
контроль	17,7	—
штамм 646 сухой	19,9	+2,2

На основании проведенных исследований в настоящее время рекомендовано широкое производственное испытание клубеньковых бактерий штамма 646.

Обширный материал накоплен по изучению клубеньков у сои. Выявлены сортовые особенности образования клубеньков. Ряд данных свидетельствует, что основная масса клубеньков скапливается в прослойке почвы 4—5 см, на некотором расстоянии от корневой шейки.

Лаборатория микробиологии ВНИИ сои ведет работу в тесном контакте со Всесоюзным научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии, испытывает (в системе географической сети опытов с бактериальными удобрениями) препараты, присылаемые из института. Лаборатория микробиологии получила на бактериальном питомнике несколько штаммов клубеньковых бактерий, которые высланы для испытания во ВНИИСХ микробиологии.

В настоящее время в лаборатории микробиологии ведутся исследования на больших площадях посевов сои, цель их — выяснить природную активность симбиоза, определить серологический состав спонтанных форм клубеньковых бактерий сои.

Исследования лаборатории микробиологии отчасти имеют и фундаментальный характер, они позволяют полнее осветить некоторые вопросы повышения плодородия почв, механизма действия удобрений. А испытание нитрагина позволяет получить данные, имеющие непосредственное прикладное значение. В сочетании эти работы служат дальнейшему развитию науки о сое на Дальнем Востоке.

Болезни и вредители сои распространены повсеместно и наносят большой ущерб урожаю этой культуры. В зоне Дальнего Востока на сое зарегистрировано свыше 30 различных заболеваний и около 90 видов вредных насекомых, из которых в Амурской области отмечается 30—40 видов. Болезни и вредители ежегодно уменьшают урожай сои на 15—20%.

В течение ряда лет изучалась одна из основных болезней сои — белая гниль. Наибольшее развитие ее отмечено в основных соеосеющих районах: Тамбовском, Октябрьском, Белогорском, Михайловском и Свободненском. Среди районированных сортов сои нет абсолютно устойчивых к этому заболеванию. А наиболее сильно поражаются кормовые сорта. Так, у сорта Амурская 262 уровень пораженности составляет 24—80%, у Амурской 266 — 17,3—52,7%. К среднепоражаемым можно отнести сорта зернового направления — Амурская 41 (до 24,8%), Салют 216 (до 14,2%). Сорт Амурская 310 поражается немногим больше 5%. Раннеспелые сорта Хабаровская 4 и Смена поражаются очень слабо.

Вредоносность белой гнили довольно высокая. В зависимости от времени заражения урожай больных растений снижается от 10 до 100%. Возбудитель болезни гриб — *Sclerotinia sclerotiorum*.

При изучении роли природных экологических и агротехнических факторов в патогенезе белой гнили сои отмечено, что интенсивное

развитие болезни наблюдается при относительной влажности воздуха свыше 85%, температуре — от 18 до 24°. Максимальное прорастание склерощев отмечено при влажности почвы 60—80% полной влагоемкости.

В борьбе с белой гнилью проверялась эффективность некоторых пестицидов. Опыты показали, что предпосевная обработка семян антибиотиком (2-процентным полимицином), опрыскивание посевов в период вегетации бордоской жидкостью и цинебом снижают поражение сои белой гнилью в 2—3 раза; прибавка урожая при этом составляет 1—1,5 ц/га.

Путем маршрутных обследований в различных районах области (Мазановский, Архаринский, Тамбовский, Зейский) отмечено довольно широкое распространение корневых гнилей на сое. Выяснено, что среди районированных сортов нет устойчивых к корневым гнилям. Наименьшее поражение корней отмечается у раннеспелых сортов Смена и Северная 4, а также у кормовых сортов Амурская 262 и Амурская 266. Среднеспелые сорта — Амурская 41, Амурская 310, Салют — поражаются корневыми гнилями особенно сильно — от 73 до 83%.

В борьбе с болезнями сои испытывались различные протравители семян. Из числа их заметно снижали пораженность всходов болезнями и вредителями фентиурам и ТМТД; в борьбе с корневыми гнилями наиболее эффективным оказался кинолят.

Для производственного применения рекомендуются фентиурам и ТМТД. Так, в 1973 г. в ОПХ ВНИИ сои на площади 643 га против болезней сои испытывался фентиурам с молибденом. Отмечено значительное снижение пораженности всходов болезнями, в 3—4 раза уменьшилась повреждаемость клубеньков личинками соевой полосатой блошки и клубеньковой мухой. Прибавка урожая составила 2,9 ц/га.

В течение четырех лет проводились наблюдения за повреждаемостью различных органов сои такими вредителями, как соевая полосатая блошка и люцерновая совка. Установлено, что наименьшая степень повреждений бывает у сои при возделывании ее в севообороте с включением зерновых предшественников (пшеница—ячмень—соя). Так, семядоли в этом звене были повреждены в среднем на 29,3%, клубеньки — на 8%, бобы — на 1,44%.

Возделывание сои на одной и той же площади в течение ряда лет приводит к увеличению процента поврежденных органов в несколько раз (семядоли — 63,9; клубеньки — 17,5; бобы — 2,66%). Полученные данные свидетельствуют о большом профилактическом значении севооборота в ограничении численности вредных видов насекомых.

Предпосевное протравливание семян сои фентиурамом снижает поражаемость клубеньков личинками в 4—5 раз. Если на контрольном участке было поражено 22% клубеньков, то в варианте с фентиурамом — около 5%. В результате действия протравителя получена прибавка урожая свыше 2 ц/га.

Наряду с использованием фентиурама в институте изучается биология развития основных вредителей сои, это позволит более детально разработать систему борьбы с ними.

На основании экономических расчетов разработана схема размещения сои по стране на 1980—1990 гг. К 1990 г. производство ее будет доведено до 3684 тыс. тонн, или возрастет по отношению к 1970 г. в 6,1 раза.

Проведена экономическая оценка производства кормовых культур на Дальнем Востоке (Амурская область, Хабаровский край, Приморский край). Установлено, что в совершенствовании кормовой базы и

решении проблемы кормового белка важная роль принадлежит сое, как источнику полноценного и дешевого растительного белка.

По проблеме механизации возделывания сои в институте велись исследования по созданию зерново-туко-соевой сеялки, изысканию оптимальных параметров работы агрегатов на междурядной обработке, разработке агрегата для посева с одновременным внесением гербицидов, технологии переоборудования комбайна для высококачественной уборки урожая и дальнейшему совершенствованию пневмовибрационного способа очистки зерна. В качестве почвозаделывающего рабочего органа экспериментальной зерно-туко-соевой сеялки исследовался двухдисковый сошник с измененным технологическим процессом высева семян и удобрений, загорточ, выполненный по типу свекловичной сеялки, и прикатывающий каток.

Как показали исследования, качество работы сеялки с экспериментальными деталями по равномерности глубины заделки семян выше, чем сеялки СЗ-3,6. Сеялка с экспериментальным сошником обеспечивает раздельное внесение удобрения в рядок с прослойкой земли 10—20 мм. Урожайность сои на учетных делянках, засеянных данной сеялкой на всех скоростях движения, на 1—1,7 ц/га выше, чем сеялкой СЗ-3,6.

Представляют интерес исследования возможности применения вибрационного высевающего аппарата для высева семян сои. Выявлено, что экспериментальный вибрационный аппарат высекает семена и размещает их в почве более равномерно, не дробит семена, как СЗ-3,6. При этом полевая всхожесть семян повышается на 8%, а урожай — на 11—25%.

Исследования по изысканию оптимальных параметров агрегатов для междурядной обработки посевов сои позволили разработать конструкцию приспособления для шеренгового агрегатирования трех культиваторов КРН-4,2 взамен металлоемкой сцепки СН-75. В ОПХ ВНИИ сои и колхозе «Заря» Тамбовского района агрегат с шеренговым агрегатированием навесных культиваторов снизил повреждаемость растений сои по сравнению с обычным агрегатом на 6—8%. Кроме того, он имеет хорошую маневренность и лучше копирует неровность поля. Металлоемкость приспособления в 7 раз меньше, чем у сцепки СН-75. Навеска агрегата с приспособлением на трактор выполняется одним трактористом в течение 3—4 минут.

Для уменьшения потерь от несреза была разработана схема переоборудования жатки на низкий срез, позволяющая получить конструктивную высоту среза 40 мм (у серийной — 100 мм), а разработанная форма опорного листа обеспечивала работу жатки без нарушения технологического процесса. Для более равномерного среза растений жатки оборудовали механизмом стабилизации высоты среза, назначение которого — удержать жатку в положении, при котором она опирается на почву всей поверхностью опорного листа.

С помощью скоростной киносъемки была определена зависимость величины потерь урожая от кинематического режима работы мотовила. Оптимальная величина отношения окружной скорости мотовила к поступательной скорости комбайна находится в пределах 1,4—1,6. Разработанные рекомендации позволили снизить потери урожая за жаткой в 1,5—1,8 раза. Так, при скорости движения комбайна 4,5 км/час потери за серийной жаткой равнялись 8,7%, а за экспериментальной — 4,13%.

В результате исследования работы молотильно-сепарирующего комбайна установлено, что при работе первого барабана на пониженных

оборотах и увеличенных зазорах вымолачивается зерно, имеющее более высокий (на 5—8 г) абсолютный вес и в 2—2,5 раза меньшее количество механических повреждений, чем зерно от комбайна СК-4, располагающего одним молотильным барабаном. Исследования показали, что зерно, вымолоченное первым барабаном (комбайн СКД-5), имеет полевую всхожесть на 8—18,1% выше и на 12—18% повышает урожайность по сравнению с бункерным зерном. Следовательно, необходимым комбайн двухпоточной зерноочистки. При этом будет выделено отдельным потоком наиболее полноценное зерно сои, вымолоченное первым барабаном. Оно пойдет на семенные цели. В 1973 г. раздельная двухпоточная очистка позволила выделить до 60% наиболее полноценного зерна сои отдельным потоком с чистотой 95—97%, причем дробленого зерна в нем было всего 1,4—1,9%.

Проведенные разработки позволили внести ряд существенных дополнений в технологию возделывания сои, предложить хозяйствам области научно обоснованную прогрессивную технологию агротехнических мероприятий, позволяющую более интенсивно использовать плодородие местных почв и биологические возможности культуры. Эффективность этой системы убедительно доказана опытом госсортоучастков и передовых хозяйств Дальнего Востока. Так, совхозы «Пограничный», «Чесноковский», «Волковский», «Приамурье», колхозы «Вперед к коммунизму», «Приамурье», ОПХ ВНИИ сои Амурокой области, а также «Степное», Приморской СХОС Приморского края и ряд других, строго соблюдая данную технологию, получают ежегодно урожай сои в пределах 12—15 ц/га. Задача состоит в том, чтобы быстрее внедрить разработанную технологию во всех хозяйствах.

Однако ряд вопросов возделывания сои требует дальнейшей разработки. Необходимы дополнительные исследования. Они отражены в плане исследовательских работ на 1976—1980 гг.

По селекции и генетике сои: 1) создать высокоурожайные сорта, устойчивые к болезням, в том числе к вирусам, с высокими биохимическими и технологическими качествами зерна, пригодные для механизированной уборки; 2) уточнить существующие и разработать новые методы селекции сои.

По агротехнике возделывания сои: 1) изыскать пути совершенствования севооборотов с различным насыщением соей; 2) усовершенствовать и разработать сортовую агротехнику сои с учетом биологических особенностей сортов и почвенно-климатических условий возделывания; 3) разработать систему агротехнических и химических мер борьбы с сорными растениями в посевах сои на основе их биологических особенностей, совершенствования агротехники, с учетом производства новых и внедрения освоенных промышленностью гербицидов; подобрать агротехнические приемы, способствующие максимальному использованию соей питательных веществ.

По питанию сои и применению удобрений: 1) на основе использования новых методов анализа, применения изотопов изучить почвенные режимы, влияющие на процессы корневого питания сои, ее рост и развитие; 2) разработать теоретические основы минерального питания сои, физиологические и агротехнические основы применения минеральных удобрений, практические рекомендации по их применению для получения урожая 25—30 ц/га.

По защите сои от вредителей и болезней: 1) углубить исследования по изучению вредителей, грибных, бактериальных и вирусных болезней сои; получить исчерпывающую информацию об устойчивости различных сортов к вредителям и болезням; 2) разработать более эффек-

тивные методы борьбы с болезнями и вредителями, с включением биологических методов защиты.

По семеноводству сои: 1) продолжить разработку и совершенствование приемов семеноводства, обеспечивающих сохранение и улучшение урожайных свойств районированных сортов сои; 2) разработать вопросы семеноведения и стандартизации сои на семена.

По механизации возделывания сои: 1) разработать операционную технологию возделывания с комплексной механизацией возделывания, уборки, очистки и сушки сои; 2) усовершенствовать рабочие органы, а также создать новые органы машин, используемых при подготовке почвы, посеве, уходе за посевами, уборке и очистке семян сои; разработать молотильное устройство комбайна, обеспечивающего 100% обмолот бобов с минимальным дроблением и травмированием семян.

По экономике и организации возделывания сои: разработать организационно-экономические основы системы производства сои, с учетом внедрения новых сортов, совершенствования приемов возделывания, рационального размещения и специализации.

Чтобы в перспективе расширять производство сои, нужно создать новые сорта, приспособленные в первую очередь к новым возможным районам сеяния в умеренной и северной зонах РСФСР. Кроме того, необходимо добиваться дальнейшего увеличения продуктивности сортов и улучшения качества зерна.

Следует начать работу по созданию сортов с урожайностью 35—40 ц/га.

Одной из главнейших задач в селекции сои остается создание скороспелых и ультраскороспелых сортов. Это одна из наиболее сложных проблем, поскольку она требует серьезной перестройки многих биологических процессов в растении. Как известно, растения сои в филогенезе сформировались в климатических условиях, близких к тропическим. Поэтому биологически соя приспособлена к растянутому вегетационному периоду (до 250 дней), к высоким температурам (3000°), избыточному увлажнению почвы. Она нуждается в сравнительно плодородных почвах. В связи с этим, чтобы создать сорта с периодом вегетации 60—70 дней, не реагирующие на длину светового дня и приспособленные к жестким температурным и почвенным условиям, необходимы большие, целенаправленные усилия. Имеющийся обширный материал сортов и форм сои отличается большим полиморфизмом. Однако амплитуда таких важнейших свойств, как теплолюбивость, требовательность к короткому световому дню, у современных форм сои изменяется в недостаточно широких пределах. Приобретение такого ценного качества, как скороспелость, сопровождается у сои появлением отрицательных признаков (низкая продуктивность и низкорослость, низкое прикрепление бобов).

Создание сортов, обладающих оптимальным сочетанием хозяйственно ценных признаков, — первоочередная задача селекционеров. Новые сорта должны обладать холодостойкостью, устойчивостью к болезням, высокорослостью, повышенной белковостью, а также масличностью, а кормовые сорта давать большую зеленую массу с высокими кормовыми качествами. Существенное значение при создании новых сортов имеет преодоление такого недостатка, как абортивность цветков.

Серьезный урон урожаю сои наносят вирусные и бактериальные болезни, поэтому в ближайшее время необходимо создать сорта, устойчивые к этим и другим заболеваниям.

Поставленную задачу можно решить лишь на основе глубокого

изучения генетических особенностей сои. В связи с этим необходимо расширить исследования по генетике и цитологии культуры.

Следует усилить работу по внедрению сои в новые районы. Кроме ВНИИ сои, ДВНИИСХ, Приморской опытной станции и ВНИИМК изучением сои в определенном объеме занимаются Кировоградская сельскохозяйственная опытная станция, Украинский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Молдавский научно-исследовательский институт селекции, Кишинеvский сельскохозяйственный институт, Черновицкая сельскохозяйственная опытная станция, Украинский научно-исследовательский институт земледелия, Всесоюзный научно-исследовательский институт зернобобовых культур, Грузинский научно-исследовательский институт земледелия. Перспективны для соеводства лесостепная часть Украины, Воронежская область, Северный Кавказ, Краснодарский край, Казахстан, южные районы Западной Сибири. Но внедрение здесь сои сдерживается из-за неразработанности вопросов агротехники. Следует признать целесообразным создание двух-трех опорных пунктов института сои в европейской части РСФСР и в Западной Сибири, а также усиление существующих и создание новых отделов или лабораторий сои. Это позволит достаточно быстро распространить посевы сои в новых районах и довести площади под этой культурой до 3—4 млн. гектаров. При этом, вероятно, следует использовать ряд мероприятий экономического стимулирования производства сои, которые апробированы в зоне Дальнего Востока. Имеются все предпосылки для того, чтобы расширить и углубить в нашей стране научные исследования, направленные на создание обоснованной системы возделывания сои.