

УДК 633.853.52 (571.61)

## **ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПОЛУВЕКОВОГО ИЗУЧЕНИЯ СОИ НА АМУРЕ**

**В. Т. Синеговская** д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН, засл. деятель науки РФ, директор ВНИИ сои  
*ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»*

*Представлены основные результаты фундаментальных и приоритетных прикладных исследований сои за 50 лет научной деятельности сотрудников ВНИИ сои. Приведены сведения о количестве созданных сортов сои и полученных патентов на сорта и изобретения, результатах изучения биологии культуры и особенностях питания растений, разработке технологий возделывания и переработки сои, показан вклад ученых института в научное обеспечение соеводства России.*

**Ключевые слова:** сорта сои, селекция, Приамурье, ВНИИ сои, научные достижения.

В 1908 году на Амурском опытном поле был заложен первый экспериментальный севооборот, в настоящее время на этом месте располагаются севообороты лабораторий селекции сои и первичного семеноводства Всероссийского НИИ сои. С этого истока берёт начало сельскохозяйственная наука на Амурской земле. В те годы опытное поле создавалось для решения продовольственной независимости региона, в настоящее время научные разработки, создаваемые коллективом ВНИИ сои, решают проблему продовольственной безопасности страны. Несмелые прогнозы агронома В. А. Рубинского в 1916 г., сделанные на Съезде судовладельцев [1], оправдались. Соя стала приоритетной культурой не только Амурской области, но и всего Дальнего Востока, распространилась во многих регионах России. Возделывать сою в широких производственных масштабах стало возможным, благодаря созданию сортов, которые могли расти и давать урожаи в условиях короткого безморозного периода с суммой активных температур  $1700^{\circ}\text{C} - 2600^{\circ}\text{C}$ . Основоположником селекции сои на Амуре был Всеволод Александрович Зо-

лотницкий, разработавший методы селекции сои и создавший первые сорта, такие как Амурская 41, Салют 216, Хабаровская 4, которые долгое время возделывались на больших площадях Дальнего Востока. В честь В. А. Золотницкого названа одна из улиц в с. Садовое Тамбовского района Амурской области, а в 1968 г. ему установлен памятник в сквере ВНИИ сои. Именно с этого года началась история Всероссийского научно-исследовательского института сои: Постановлением Совета Министров РСФСР №236 от 12.04.1968 г. и Приказом Министра сельского хозяйства №270 от 05.05.1968 г. на базе Амурской государственной сельскохозяйственной опытной станции был создан ВНИИ сои.

С этого времени начинается новый этап аграрной науки в Приамурье, который длится уже 50 лет. Научным коллективом ВНИИ сои под руководством Василия Федоровича Кузина были выполнены наиболее значимые системные разработки по земледелию, механизации и технологиям производства сельскохозяйственных культур. Институт рос, строился, готовил кадры, создавал современную базу для проведения научно-исследовательских работ и производственной проверки своих достижений. С этого времени основное внимание в селекции сои, наряду с продуктивностью растений, было уделено устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, лимитирующим урожай сои [2].

В 1968 г. были районированы два скороспелых сорта сои – Северная 4 и Смена. В 1969–1987 гг. селекционерами ВНИИ сои было создано 20 сортов: Янтарная, ВНИИС 1 и ВНИИС 2, МК 1, Аврора, Восход и Восток 417, Спутник и Рассвет, Сероглазка, Стрелка и Взлёт, Зейка, Октябрь 70 и Дальневосточная 22 (табл. 1).

*Таблица 1 – Сорта сои, созданные селекционера ВНИИ сои, в 1968–1987 гг.*

№ п/п	Название сорта	Год создания
-------	----------------	--------------

1.	Северная 4, Смена	1968
2.	Янтарная	1969
3.	ВНИИС 1, ВНИИС 2	1971
4.	МК 1	1973
5.	Аврора	1977
6.	Восход, Восток	1978
7.	Спутник, Рассвет	1981
8.	Сероглазка, Стрелка, Взлет	1984
9.	Зейка	1985
10.	Дальневосточная 22, Октябрь 70	1987

На начало 1975 г. в Амурской области было районировано 6 сортов сои: среднеспелые – Амурская 41, Салют 216, Амурская 310, Янтарная; скороспелые – Хабаровская 4, Смена. Лучшими для южной зоны были признаны Смена и Амурская 310. В те годы передовые хозяйства получали свыше 15 ц/га соевого зерна [3].

С приходом на работу в институт канд. биол. наук Л. К. Малыш развернулись исследования по иммунитету и изучению физиологических основ повышения урожайности: устойчивости к пониженным положительным температурам в период прорастания, резкому кратковременному понижению температур в период вегетации, повышенной влажности и кислотности почвы, длине светового дня, устойчивости к болезням и вредителям. Изучение сортовой реакции на пониженные температуры в период прорастания позволило селекционерам создать сорт Октябрь 70, который являлся не только одним из самых продуктивных сортов, но и по показателям устойчивости к пониженным температурам в период прорастания семян выгодно отличался от других сортов [4]. Сотрудники лаборатории физиологии сои, под руководством д-р с.-х. наук В. В. Русакова в 1980-е гг. изучали реакцию растений различных сортов сои на изменение температурного режима почвы в период вегетации. Выявлены генетические различия сортов по отношению к колебаниям температур в период вегетации, задержке в появлении клубеньков и формированию леггемоглобина в них, уменьшению количества клубеньков на корнях. Бла-

годаря этим исследованиям заложены физиологические основы и накоплен исходный материал устойчивости к низким положительным температурам в условиях умеренно холодного климата. Работы в этом направлении продолжаются и сегодня. В настоящее время селекционерами создано 10 сортов сои, семена которых устойчивы к низким положительным температурам в период прорастания: Октябрь 70, Нега 1, Евгения, Алёна, Журавушка, Золушка, Невеста, Куханна, Лебедушка, Интрига. Создание сортов сои, семена которых устойчивы к пониженным положительным температурам в период прорастания позволило расширить ареал возделывания сои в России.

В связи с тем, что уборка сои проводилась зерновыми комбайнами, переоборудованными на низкий срез, то часть зерна из нижних бобов оставалась в поле. Поэтому Л. К. Малыш проводила огромную работу по созданию сортов с высоким прикреплением (13–15 см) нижних бобов и таких сортов становилось все больше и больше. В настоящее время нашими селекционерами созданы сорта сои с высотой прикрепления нижнего боба до 20–22 см. Наряду с работами по улучшению хозяйственно - ценных признаков проводились исследования по выявлению форм и созданию сортов, способных к эффективной защите от действия неблагоприятных факторов среды. А. П. Дымовой выполнялся большой объем работ по изучению устойчивости сои к грибным болезням. Образцы сои мирового генофонда, районированные и перспективные сорта амурской селекции, оценивали в условиях естественного и искусственного заражения. Исследования выполняли в лабораторных и полевых опытах. В 1979 г. в полевых условиях был создан запольный участок с защитной зоной, где создавались инфекционные фоны по фузариозу, септориозу и филлостиктозу, проводились учеты и наблюдения. В дальнейшем эти исследования были продолжены Е. Н. Мельниковой, Н. В. Ляшенко и другими сотрудниками. Все сорта селекции ин-

ститута, создаваемые и в настоящее время, обладают определенной устойчивостью к болезням.

Значительный вклад в создание сортов сои, слабо реагирующих на длину светового дня, внесла Э. Ф. Лопаткина, благодаря изучению этапов органогенеза у сои [5]. На основе использования новых методов был проведен морфофизиологический анализ исходного материала по длительности этапов органогенеза и семенной продуктивности, подобраны родительские пары и проведено скрещивание с целью получения скороспелых и высокопродуктивных форм. Этот метод в дальнейшем использовался в селекции при подборе родительских пар. Анализ этапов органогенеза, проведённый в лаборатории генетики, позволил установить долю генеративных органов, дошедших до созревания [6]. Наибольшей она была у дикой сои – 50–60 %, у сортов она составляла только 20–30 %. В этой связи основным направлением работы лаборатории генетики стало изучение и использование генофонда дикой сои, которую широко использовал в гибридизации при создании сортов В. А. Золотницкий [7]. Изучение дикой сои, разработка способов получения межвидовых гибридов и отбора гомозиготных генотипов позволило выделить уникальные формы, сочетающие в геноме высокую семенную продуктивность, скороспелость и белковость с другими ценными признаками. В настоящее время коллекция культурной и форм дикой сои зарегистрирована на государственном уровне.

За полвека селекционерами ВНИИ сои создано 80 сортов сои, получено 42 патента и авторских свидетельств, в Государственный реестр селекционных достижений для использования в производстве на 2018 г. включено 35 сортов сои селекции ВНИИ сои (табл. 2). Во ВНИИ сои впервые в селекционной практике создан маркерный сорт Кружевница по признакам многолисточковости (5–9 листочков) и войлочного опушения,

который прошел сортоиспытание и включен в Госреестр на 2018 г.

*Таблица 2 – Количество патентов, полученных ВНИИ сои в 1968...2018 гг.*

Год	Патент на изобретение шт.	Количество созданных сортов, шт	Патент или авторское свидетельство на сорт шт.
1968–1988	25	16	8
1989–2008	44	14	8
2009–2018	96	50	26

В результате многолетней совместной работы с НИУ КНР создан новый сорт сои Китросса с содержанием белка до 42 %, потенциальной урожайностью 4 т/га, который пользуется спросом у товаропроизводителей сои.

Поскольку рост и развитие растений включает комплекс интегральных показателей физиологических и биохимических процессов, то развитие этого научного направления осуществлялось и осуществляется на всех этапах работы ВНИИ сои в соответствии с программами НИР. Наряду с изучением биологических особенностей растений сои, направленных на решение проблемы выведения высокопродуктивных сортов, адаптированных к местным условиям, не менее важны определения показателей фотосинтетической активности сортов сои, как главного фактора урожайности. На протяжении многих лет в институте исследованиями фотосинтетической деятельности посевов различных сортов сои занимались А. А. Жарких, Э. М. Лопаткина, Л. П. Шалунова, В. В. Русаков, С. С. Неробелова, В. Т. Синеговская, П. Н. Разанцвей, Н. Б. Шпилёв, Ю. Е. Исаева, Г. П. Чепелев, М. В. Толмачёв и другие. Изучали реакцию сои на интенсивность света и зависимость урожайности семян от степени освещённости растений в период цветения – образования бобов; фотосинтетическую активность сои в зависимости от условий

выращивания; взаимосвязь фотосинтетической деятельности посевов с активностью симбиоза, урожайностью и белковой продуктивностью. С приобретением в нового прибора MINI-RAM стало возможным с 2005 г. начать исследования по изучению работы Фотосистемы II в листьях сои, которая необходима для глубокого понимания основных закономерностей защитных реакций различных сортов сои. В полевых условиях были изучены процессы диссипации поглощенной энергии в ФС II листовой поверхности сортов сои Соната, Персона, Интрига, Увертюра, Татьяна Рязанцева, Октябрь 70, Китросса в основные фазы роста и развития, что позволило выявить сорта с высоким уровнем фотосинтетической активности для включения в селекционный процесс по данному показателю. Данные исследования дают так же возможность создавать посева, способные не только поглощать наибольшее количество энергии фотосинтетически активной части солнечной радиации, но и максимально обеспечить высокий коэффициент её использования на фотосинтез и образование общей и хозяйственно полезной части урожая. Показатели фотосинтетической деятельности посевов рассматриваются не только в зависимости от внешних факторов среды, но и особенностей процессов симбиотической азотфиксации. В этой связи биологическая наука не мыслима без решения вопросов регулирования потенциально возможных объемов вовлечения азота воздуха в биологический круговорот. Научные разработки по этой проблеме были начаты ещё на опытной станции, а с 1968 года началась целенаправленная работа по созданию теоретических основ и практических приёмов рационального использования биологического азота, в основу которой были положены идеи крупнейших исследователей симбиотической азотфиксации Е. Н. Мишустина, В. К. Шильниковой, П. М. Доросинского.

Наряду с изучением ареала распространения клубеньковых бактерий сои и выделением их в чистую культуру, велась кропотливая работа по изучению морфолого-культуральных, фи-

зиолого-биохимических и серологических свойств клубеньковых бактерий сои [8]. В 1974 г. С. А. Бегуном впервые из природной популяции были выделены в чистую культуру ризобии сои вида *Bready japonicum*; в 1978 г. в лаборатории впервые в мире были определены чистые культуры быстрорастущих штаммов ризобий сои. Параллельно обрабатывались питательные среды, способы определения вирулентности и эффективности штаммов [9]. К 1995 г. в коллекции ризобий сои насчитывалось более 900 штаммов чистых культур *Bready japonicum* и 107 штаммов *S. fredii*. Из коллекции быстрорастущих штаммов выявлены формы, обладающие повышенной осмоустойчивостью, найдены культуры, устойчивые к повышенной среде молибдена, некоторых протравителей и гербицидов. На испытание в Географическую сеть опытов с нитрагином ежегодно передавалось по 2–3 штамма, на 4 штамма получены авторские свидетельства. С 1980 по 1992 гг. штаммы клубеньковых бактерий сои лаборатории микробиологии ВНИИ сои испытывались и дали высокую эффективность в Казахстане, Грузии, Молдавии, Украине, на Ставрополе, Хабаровском и Приморском краях, Сибири. Наши штаммы известны в Китае, Индии, Чехословакии, Таджикистане, Узбекистане. В различные годы изучением клубеньковых бактерий сои и процессов симбиотической азотфиксации занимались В. А. Тильба, С. А. Бегун, Л. А. Каманина, Е. В. Садовская, Г. А. Шелевая, Б. Г. Анненков, В. П. Сухоруков, М. В. Якименко, А. И. Сорокина и другие. В настоящее время создано и зарегистрировано микробиологическое удобрение БиоБеСтА на основе запатентованного штамма клубеньковых бактерий ББ-49, получено 4 патента на новые высокоэффективные штаммы. Фундаментальные исследования по генетике, биотехнологии, селекции, физиологии и биохимии, биологическим особенностям сои проводятся в интеграции с прикладными разработками. Были разработаны методы и способы первичного семеноводства оригинальных семян сои под руководством канд. с.-х. наук Н. С.

Слободяник, проведены исследования по оценке и изучению качества семян в зависимости от приемов возделывания в различных почвенно-климатических зонах Дальнего Востока под руководством канд. с.-х. наук Б. И. Ющенко. Сегодня повышение посевных качеств семян обеспечивается на основе использования инновационных разработок совместно с Институтом объединенных высоких температур РАН под руководством канд. с.-х. наук Л. А. Каманиной, подана заявка на изобретение, изучается ферментативная активность растений и семян сои. При участии А. М. Гуниной, кандидатов с.-х. наук Н. И. Серебренниковой, Л. К. Дубовицкой, Н. В. Машченко разработаны агротехнические и химические методы защиты растений сои от вредителей и болезней на основе изучения вредоносности и путей распространения инфекции. В области изучения средств и способов борьбы с сорной растительностью в посевах сои под руководством канд. с.-х. наук Коломийцева Ф.Б. изучалась устойчивость сорняков к гербицидам, проводились регистрационные испытания, на основе которых были разработаны регламенты и приемы борьбы с сорняками в посевах сои. В настоящее время эту работу продолжает молодое поколение научных сотрудников, получены положительные результаты. Во все годы исследований огромное внимание уделялось разработке систем севооборотов с агроэкономической оценкой при различном насыщении их соей и влияние возделываемых в севообороте культур на водно-физические свойства почвы, засоренность посевов, урожайность и качество семян. Исследования по данной проблеме под руководством канд. с.-х. наук Н. М. Степкина проводили: В. И. Рафальский, Г. С. Потрепалова, кандидаты с.-х. наук А. Н. Гайдученко, Л. П. Шалунова, В. Н. Макаров.

В 1980-м г. сотрудниками института под руководством д-ра с.-х. наук В. Ф. Кузина была разработана индустриальная технология возделывания сои. В 90-х гг. 20-го века для сельскохозяйственного производства области были разработаны низкоста-

тратные приёмы ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий возделывания сои на основе совершенствования способов обработки почвы и системы борьбы с болезнями, вредителями и сорной растительностью. Благодаря многолетней научной деятельности кандидатов наук Ю. Н. Казачкова, Р. Н. Степкиной, И. Г. Ковшика, В. Ф. Прокопчук, Е. Т. Наумченко, под руководством д. с.-х. н. Г. К. Шелевого были разработаны основы эффективного использования макро- и микроудобрений, качественных нормативов плодородия почвы в зерно-соевых севооборотах, определению нормы и способа их внесения. В настоящее время под руководством к.с.-х.н. Е. Т. Наумченко проведен анализ влияния агроэкологических условий и вклад каждого из факторов в формирование урожая сои и пшеницы за полувековой период использования органических и минеральных удобрений в стационарном опыте, заложенном В. Т. Куркаевым в 1962 г. Под руководством канд. с.-х. наук С. В. Рафальского изучено влияние некорневых подкормок жидкого комплексного удобрения Нутри Файт, разработаны приёмы его использования на сое, обеспечивающие повышение урожайности культуры на 2–3 ц/га.

В 90-х гг. прошлого столетия канд. с.-х. наук Т. М. Слободяник были разработаны приёмы возделывания сои на кормовые цели в смеси с овсом и кукурузой. С появлением интереса к сое как пищевой культуре в 90-х гг. под руководством канд. с.-х. наук Ю. П. Рубанова были разработаны технологии производства соевого молока, технические условия сои жареной, соевого мяса и многие другие. В настоящее время под руководством канд. вет. наук О. В. Литвиненко ведётся оценка соевого сырья для получения продуктов функционального назначения, разрабатываются технологии безотходной переработки зерна сои на пищевые цели. Сотрудники лаборатории ежегодно получают по 3–4 патента на изобретения, выполняя государственные задания, всего получено более 60 патентов.

Во все годы проведения исследований большое внимание уделялось экономическим проблемам производства и переработки сои. Под руководством к.э.н. П. Ф. Черепанова научными сотрудниками И. Г. Шелевым, Л. В. Андреевой, О. В. Асямовой были разработаны организационно-экономические механизмы соесеющих предприятий, создана экономико-математическая модель интегрированного формирования по сое применительно к условиям АПК Амурской области. Под руководством канд. экон. наук М. О. Синеговского обосновано рациональное использование сортов сои для повышения экономической эффективности производства на основе использования инновационных сортовых технологий, разработаны рекомендации производству.

Сегодня, в структуру института входят три научных центра – селекционно-семеноводческий, агротехнологический и центр по переработке сельскохозяйственной продукции. В научно-методическом подчинении находится опытно-производственное хозяйство – ФГУП «Садовое», действует Координационный совет по сое зоны Дальнего Востока и Сибири, который организует разработку планов и программ исследований по сое с международным участием, оказывает научно-методическую помощь регионам России.

В соответствии с государственным заданием и планом научно-исследовательских работ, разработанным в соответствии с программой фундаментальных научных исследований государственной академии наук, Всероссийский НИИ сои осуществляет деятельность по следующим направлениям: экономика и земельные отношения, земледелие, растениеводство, защита и биотехнология растений, хранение и переработка сельскохозяйственной продукции. В 2013 г., как и все научные учреждения Россельхозакадемии, институт передан в ведение ФАНО России и вошел в состав Российской академии наук.

В целом деятельность института направлена на практическую реализацию результатов исследований в сельскохозяйственное производство Дальневосточного региона и соеводство России, разработку инновационных проектов, информационное обеспечение специалистов агропромышленного комплекса по всем направлениям развития соеводства, оказание консультационных услуг. Институт проводит исследования по программам международного сотрудничества с научно-исследовательскими учреждениями КНР, Южной Кореи и Японии по проблемам селекции и возделывания сои, испытанию средств защиты растений (Германия, Швейцария и другие страны).

Для публикации результатов исследований учёных института, других научных организаций, институт издает монографии, научно-методические материалы, сборники научных трудов, содержащие результаты научной деятельности.

Сегодня Всероссийский НИИ сои занимает достойное место среди научно-исследовательских институтов России. По итогам оценки результативности деятельности научных организаций, подведомственных ФАНО России, ФГБНУ ВНИИ сои присвоена первая категория по профилю 2 «Разработка технологий» (протокол заседания комиссии от 30.03.2018 г. № 13).

## Литература

1. Отчет о произведенных в 1915 году Амурской агрономической организацией опытах по культуре масличной сои въ условиях Амурской области. Благовещенскъ: Типографія А. И. Хворова, 1916. – 69 с.
2. Малыш Л. К. Проблемы и перспективы селекции сои для умеренно-холодного климата // Селекция и технология производства сои: сб. науч. тр. – Благовещенск: Изд-во «Полисфера», 1997. – С. 8–13
3. В научном поиске / Статья посвящена 60-летию со дня рождения Т. П. Рязанцевой // Амурская правда. –1972, 25 января. – С. 4.
4. Устойчивость сои к неблагоприятным факторам среды в условиях Приамурья / В. Т. Синеговская, Н. Д. Фоменко // Генетические

ресурсы растениеводства Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 76–77.

5. Лопаткина Э.Ф. Разработка метода морфо-физиологического анализа при оценке исходного материала в селекции сои / Э. Ф. Лопаткина // Селекция сои на Дальнем Востоке. – Новосибирск, 1990. – С. 23–26.

6. Лопаткина Э. Ф. Характеристика реализационной способности сортов сои / Э. Ф. Лопаткина // Селекция и агротехника сои. – Новосибирск, 1982. – С. 20–23.

7. Золотницкий В. А. Соя на Дальнем Востоке / В. А. Золотницкий // Под ред. канд. с.-х. наук Е. А. Старостина. – Хабаровское книж. Изд-во, 1962. – 248 с.

8. Информационный отчёт о результатах научной и производственной деятельности ВНИИ сои за 1975 г. – Садовое, 1975. – 29 с.

9. Способы, приёмы изучения и отбора эффективных штаммов клубеньковых бактерий сои, методы аналитической селекции (методические рекомендации). / Составитель С. А. Бегун. – Благовещенск, 2005. – 70 с.

УДК 633.853.52 (571.61)

## **ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ГЕНОТИПОВ СОИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Е. М. Фокина**, и. о. зав. лаб.; **Г. Н. Беляева**, ст. науч. сотр.

*Лаборатория селекции сои ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»*

*В статье рассматриваются различные морфотипы растений сои генофонда ФГБНУ ВНИИ сои с измененной архитектоникой листового аппарата флоральной зоны, детерминантные формы, растения с войлочным опушением, изучены морфологические и биологические особенности данных форм. Выделены источники и доноры хозяйственно ценных признаков сои. Показана продуктивность гибридов, полученных с использованием данных форм, изучаемых в контрольном питомнике.*

**Ключевые слова:** соя, морфотип, архитектоника, селекция, гибриды.

Большой вклад в развитие селекционных исследований по сое на Дальнем Востоке внесли В. А. Золотницкий, Т. П. Рязанцева, К. К. Малыш, А. П. Ващенко, П. П. Фисенко, Н. В. Мудрик, Л. К. Ма-