

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-11030

УДК 633.853.52:636.085.1.087(470.23)

ГЕНОФОНД СОИ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКОГО АРЕАЛА КУЛЬТУРЫ К СЕВЕРУ

И.В. СЕФЕРОВА, кандидат биологических наук
М.А. ВИШНЯКОВА, доктор биологических наук

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА (ВИР)»

Обобщены результаты многолетнего изучения скороспелых и ультраскороспелых образцов сои из коллекции ВИР на Северо-Западе РФ, в Ленинградской области на экспериментальных полях института (59°44' с. ш., 30°23' в. д.). С 1999 по 2017 гг. проведен скрининг около 2300 образцов из коллекции ВИР, ранее охарактеризованных как скороспелые в условиях Краснодарского края. Оценивали способность образцов формировать урожай семян на Северо-Западе РФ. Полного налива семян в разные годы изучения достигали коммерческие сорта и селекционный материал, в большинстве своем созданные в сравнительно северных странах мира, либо в Российской Федерации не южнее 48° с.ш. Они обладают слабой фотопериодической чувствительностью, низкой требовательностью к температурным условиям, при этом чувствительны к избытку осадков, отзывчивы на инокуляцию производственными штаммами ризобактерий. Урожайность семян при пересчете на гектар в отдельные годы достигает 2,7 т/га и более, урожайность сена 11,2 т/га. Содержание белка в семенах достигает 45% и выше, в сухой зеленой массе 23,5%. Выявленный генофонд – более 340 образцов, охарактеризованный по целому ряду признаков, может послужить ценным исходным материалом для создания сортов, рекомендуемых для возделывания на северной границе агрономического ареала сои, а также продвижения культуры в более высокие широты.

Ключевые слова: соя, скороспелость, осеверение, погодные условия, продуктивность, хозяйственно ценные признаки, зерно, сено, овощная соя.

История сои – это история адаптации вида в условиях различной длины дня, температуры, различных режимов увлажнения и других климатических параметров. Н.И. Вавилов указывал, что для сои «... генетическая база – Маньчжурия, Корея, северный Китай, где сосредоточено все разнообразие признаков, генов. ...» (1931). И в настоящее время многие исследователи признают Северо-Восточный Китай первичным центром происхождения сои. Из очага происхождения сои, расположенного приблизительно между 30° и 45° с. ш., культура распространилась не менее, чем до 55° северной и 35-40° южной широт в обоих полушариях Земного шара.

Из 9 ранжированных по продолжительности вегетационного периода групп сои (Международный классификатор ..., 1990) в России могут возделываться 8: от ультраскороспелых до среднепоздних (вегетационный период от 80 до 150 дней). Если соотнести это с требующейся для каждой группы спелости суммой активных температур выше 10°C, то потребуется от 1700° до 2600°, что соответствует территории РФ до Северо-Западного региона включительно.

Во времена Н.И. Вавилова северной границей сои в Европейской части РФ считались 52-53° с.ш., то есть не выше Тамбова, Орла и Самары (Г.П. Тупикова, 1929). Бытовавшие ранее представления о сое как о культуре муссонного климата уже давно скорректированы возделыванием ее как на орошении, так и на богаре во многих регионах России: в Сибири, Поволжье, ЦЧР, на Алтае, Северном Кавказе и в др. областях. Успехи селекции по созданию пластичных и адаптивных сортов изменили понятие «биологического минимума» культуры.

Традиционно значительная часть промышленных посевов сои в РФ была сосредоточена на Дальнем Востоке. На 2015 г в Дальневосточном федеральном округе было сосредоточено почти 60 % посевных площадей сои, а на Европейской части РФ немного более 40%, из которых большая часть приходилась на Центральный федеральный округ [1]. Однако сложности и дороговизна перевозок, развитие индустрии переработки сои на Европейской части РФ определяют расширение ее производства в этом регионе. Уже в 2016 г, при общем росте производства, на Европейскую часть РФ приходилось 59 %, а на Азиатскую – 41 % [2].

В силу ограниченности посевных площадей в южных регионах, насущной необходимостью стало продвижение производства сои к северу. Эколого-географическое разнообразие культуры позволило за последние десятилетия прошлого века как в РФ, так и за рубежом, создать множество ультраскороспелых сортов, способных вызревать и давать стабильный урожай в более северных широтах. Можно утверждать, что агрономический ареал сои в нашей стране с тех пор продвинулся на север в Европейской части РФ не менее, чем на 300-400 км. Свидетельствами этого стали не только получение урожаев сои в Рязанской области, но и выход на первые места среди регионов России по производству зерна сои Белгородской, Курской, Воронежской, Брянской, Орловской областей, а также районирование по С-3 региону трех сортов сои (два из которых созданы в Рязанском НИИСХ и один в Беларуси фирме «Соя-Север») (Государственный реестр селекционных достижений, 2018).

Северо-Запад РФ, а именно Ленинградская область, где находятся экспериментальные поля ВИР (59°44' с. ш., 30°23' в. д.) – самая северная точка мирового соеведения. Эксперименты по выращиванию сои в этой географической точке в рамках «Географических посевов» были осуществлены еще при Н.И. Вавилове, но было показано, что даже наиболее скороспелые сорта могут быть рекомендованы для выращивания не севернее центрально-черноземной зоны.

В ВИРе с 1962 по 1997 гг. профессор М.Г. Агаев проводил работы по отбору из имеющихся сортов наиболее скороспелых и адаптированных к условиям Ленинградской области форм. Их результатом стало создание ультраскороспелых образцов, названных ПЭП-ами (Петербургскими экспериментальными популяциями). Оценка в условиях Ленинградской области небольших наборов скороспелых образцов сои выполнялось в ВИР-е в 90-х годах. [3]. Нами был продолжен поиск в генофонде сои образцов, перспективных в качестве исходного материала для создания ультраскороспелых сортов сои. Наряду с этим, на отдельных выборках образцов изучены фотопериодическая чувствительность [4]. и отзывчивость на инокуляцию активными штаммами азотфиксирующих бактерий селекции ВНИИСХМ [5]. Оценивались показатели продуктивности и качества, а так же ростовые характеристики. Был проведен анализ агроклиматических зависимостей [6].

Целью данной статьи стало обобщение результатов оценки образцов сои из коллекции ВИР в условиях Ленинградской области за период с 1999 по 2017 гг. и характеристика образцов, выявленных как перспективные для расширения производственного ареала культуры к северу.

Материалы и методика исследований

Материалом служила коллекция сои ВИР, из которой в целом за годы исследования 1999-2017 изучено не менее 2300 образцов, охарактеризованных как скороспелые при изучении в Краснодарском крае на Кубанской опытной станции ВИР. Материал был представлен селекционными сортами, селекционным материалом, экспериментальными популяциями и местными сортами народной селекции, происходящими из 35 стран.

Растения выращивали в 1-метровых рядках, схема посева 45x10 см. В 1999-2017 гг. посевы образцов сои проводили в последней декаде мая. Прополку выполняли вручную. Оценка состояния растений проводили в середине сентября до наступления заморозков. К этому времени образцы находились в состоянии от бутонизации и начала цветения до полного налива семян. Окончательного созревания и высыхания семян в бобах образцы сои в поле не достигали. Поэтому растения, у которых семена достигали полного налива,

выдерживали в снопах под навесом, обмолачивали вручную, а снятые бобы досушивали в комнатных условиях. Массу семян определяли в помещении при 14% влажности. Содержание белка и масла в семенах оценивали по Кьельдалю в расчете на абсолютно сухую массу. Статистическую обработку результатов проводили в программе Excel 2002.

Результаты исследования и их обсуждение

Продвижение культуры сои к северу лимитируется недостаточной теплообеспеченностью, длинным световым днем, способствующим удлинению вегетативной стадии, так как соя является короткодневным растением. Поэтому логика нашего исследования включала следующие этапы: выявление в генофонде наиболее скороспелых образцов со слабой чувствительностью к фотопериоду и определение лимитирующих факторов для выращивания их в самых северных для сои условиях.

В коллекции сои ВИР содержится 7300 образцов. Из них селекционных сортов – 3300, селекционного материала 3000, сортов народной селекции – 600, дикорастущих видов сои – 400 (из них 350 дикой уссурийской сои и 50 – многолетних австралийских видов).

С целью отбора образцов для изучения проводился однолетний скрининг скороспелых образцов сои в условиях Ленинградской области, За период с 1999 по 2017 гг. нами было изучено не менее 2300 образцов.

Соя является короткодневным растением. О низкой фотопериодической чувствительности (ФПЧ) сортов можно судить по их способности к раннему цветению и нормальному плодообразованию в условиях северного длинного летнего светового дня. Сорта, сильно чувствительные к длине дня либо зацветали очень поздно и практически не формировали бобов, либо вообще не переходили к цветению. Специальное исследование образцов по чувствительности к фотопериоду показало, что ультраскороспелые образцы в большинстве своем имеют слабую реакцию на длину дня, Наименьшую ФПЧ имели образцы ПЭП 17, ПЭП 18 и сорт Светлая [4].

Полного налива семян в разные годы изучения достигали российские образцы, происходящие из Алтайского, Краснодарского и Хабаровского краев, Амурской, Белгородской, Волгоградской, Кемеровской, Ленинградской, Московской, Новосибирской, Омской, Орловской, Рязанской, Саратовской, Ульяновской областей и Чувашской республики. Анализ географической широты происхождения образцов из России показал, они были созданы, в основном, не южнее 48° с.ш. Только два, сравнительно недавно выведенные в Краснодарском крае на широте 45°02' сорта – Злата и Бара, районированные в Центрально-Черноземном регионе, достигли полного налива семян. Из зарубежных образцов в требуемую нам категорию входили сорта и селекционный материал из Белоруссии, Германии, Канады, Китая, Литвы, Молдавии, Польши, Румынии, США, Украины, Франции, Чехии и Словакии, Швеции, а также единичные образцы из Японии, Бельгии и Великобритании. Всего было выделено 342 образца [7].

К моменту оценки образцы с налившимися бобами имели как зеленые, так и пожелтевшие листья. Самые скороспелые образцы, имевшие полностью желтеющие и опадающие к осени листья, были созданы до 70-х годов в Швеции (345, 1274-26-17-7, 1285-6-4, 1285-53-6, 1289-4-6, 1292-7-8, 1312-13-6) и в начале 2000-х в МГАУ им. Горькина (М-31, М-70, М-134, М-140). Следует отметить, что это образцы – селекционный материал, изначально предназначенный для культивирования именно в сравнительно северных широтах и создаваемый как ультраскороспелый. Шведские линии созданы С. Холмбергом – пионером осеверения сои на шведской селекционной станции Фискеби, находящейся на параллели 58°36'. Выведенные им скороспелые сорта давали высокий урожай не только на опытных делянках, но и на фермерских полях Швеции. Сорта Bravalla и Ugra вызревали при сумме активных температур 1600-1700°C (Holmberg, 1973) [8]. Созданный на этой станции сорт Fiskeby V был районирован в СССР с 1978 по 1985 гг.

Российские образцы создавались группой селекционеров под руководством профессора ТСХА Г.С. Посыпанова и вошли в историю российской селекции как сорта сои «северного экотипа». В Московской области они созревали за 90-120 дней (не позднее первой декады

сентября) при суммах активных температур 1700-2000°C и формировали потенциал урожайности 2,5-3,5 т/га [9]. Сорты сои именно этой группы Магева, Светлая впервые в истории были районированы по Северо-Западному региону. В условиях нашего исследования они также показали себя как скороспелые.

Среди образцов, способных формировать выполненные семена в условиях Северо-Запада РФ, имеются селекционные сорта и селекционный материал, но среди них не выявлено сортов народной селекции. Это объясняется тем, что народная селекция сои происходила, в основном, в южных регионах, поэтому местные сорта адаптированы для проявления своих лучших хозяйственных признаков именно в этих условиях.

Ультраскороспелые сорта в условиях Ленинградской области имеют высоту от 50 до 140 см и относительно равномерное размещение бобов на побегах. Только несколько образцов из Японии имеют исключительно низкий рост до 30 см. При изучении ультраскороспелых сортов на юге (Краснодарский край, Кубанская ОС ВИР) часть из них имела карликовый рост (не выше 35 см), низкое и скученное расположение бобов, что исключает возможность механизированной уборки [10, 11]. Такими показали себя, например, образцы ПЭП 18, ПЭП 22, ПЭП 24, Соер-3, Соер-5 (из России), 1339, 1352 (из Швеции), Kosodiguri Extra Early, Gokuwase Hayabusa Edamame (из Японии). Другие же сорта имели и на юге главный побег около 70 см высотой и равномерное размещение бобов: СН 36-74-1 (Беларусь), Semu 8001 (Германия), Gaillard (Канада), Бара, Белор, (Россия). В южных условиях для скороспелых сортов обычным является очень низкое расположение первых бобов. Тем не менее, показано, что есть сорта, у которых первый боб размещается на высоте 12-15 см: Baron (Чехия), AC Albatros KG 20 (Канада), Свапа (Россия).

Изучение набора сортов, стабильно достигающих полного налива семян в Ленинградской области показало, что при мелкоделяночном опыте, средняя за 3 года урожайность при пересчете на гектар может достигать 2,7 т/га (таблица). В отдельные годы показатели достигали и больших значений. Семенная продуктивность растений составляла 5,8-12,5 г/раст. Наиболее продуктивными показали себя образцы Fiskeby 1040-4-2 и Fiskeby 840-7-3 из Швеции, сорта Магева и Светлая, созданные в Рязанской области России и образцы ПЭП 28 и ПЭП 27, созданные в Ленинградской области России. Образцы имели среднее и высокое содержание белка в семенах и низкое и среднее содержание масла [10]. Выделенные генотипы, следует считать источниками скороспелости и слабой фотопериодической чувствительности.

Таблица

Урожайность и содержание белка и масла в семенах скороспелых образцов сои из коллекции ВИР (Ленинградская обл., 2004-2006 гг.)

Название	Происхождение	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Содержание в семенах в сухом веществе, %	
				Белка	Масла
Fiskeby 1040-4-2	Швеция	2,7	211	39,4	18,1
Магева	Россия, Рязанская обл.	2,5	159	42,5	16,2
Fiskeby 840-7-3	Швеция	2,5	203	37,5	16,7
ПЭП 28	Россия, Ленинградская обл.	2,3	185	40,7	17,1
Светлая	Россия, Рязанская обл.	2,3	155	41,9	17,0
ПЭП 27	Россия, Ленинградская обл.	2,2	178	32,4	18,1
СибНИИК 15/83	Россия, Новосиб. обл.	2,1	167	44,9	17,1
Алтом	Россия, Алтайский кр.	1,8	204	39,8	16,3
Степная 85	Россия, Кемеровская обл.	1,8	150	43,6	17,0
Степная 90	Россия, Кемеровская обл.	1,7	167	45,6	16,0
KG 20	Канада	1,6	147	46,6	15,2
Соер 4	Россия, Саратовская обл.	1,4	168	42,6	15,3
УСХИ 6	Россия, Ульяновская обл.	1,3	147	43,4	15,6

Эффективность использования в кормовых целях зеленой массы сои обоснована во многих работах. Урожайность сена разных образцов сои при оценке в Ленинградской области в 1999-2002 гг. составляла 2,4-11,2 т/га. Из изученных 17 образцов устойчиво имели урожайность выше 5,0 т/га скороспелые образцы ПЭП-17 и ПЭП-26 (имевшие к моменту срезки во второй половине августа наливающиеся бобы) и позднеспелый образец к-4379. Содержание белка в сухой зеленой массе составляло от 5,9 до 23,5%. Содержание белка выше 14 % имели многие позднеспелые образцы и скороспелый образец ПЭП-17 [12]. В более теплые годы содержание белка в зеленой массе было выше.

В последние годы все большее внимание исследователей и потребителей привлекает соя овощная. Овощное использование сои сформировалось в странах Восточной Азии, где традиционно употребляли не полностью вызревшие семена из свежих зеленых слегка отваренных бобов. В таком качестве к употреблению пригодны практически все сорта. В продажу соя овощная обычно поступает в виде целых зеленых бобов. Предпочтительными считаются сорта с крупными семенами. С учетом того, что момент уборки бобов сои для овощного использования наступает за 10-12 сут до полного созревания семян, для получения овощной продукции ее можно выращивать значительно севернее основной зоны традиционного возделывания. Среди сортов с крупными семенами (масса 1000 семян более 200 г), могут формировать выполненные бобы в Ленинградской области линии 840-2-7, 840-7-3, 1040-4-2 и сорт Fiskeby V шведской селекции, сорта Алтом и СибНИИСХ 6 российской селекции и созданные в ВИРе образцы ПЭП 2 и ПЭП 27 [13].

Агроклиматический анализ описанных выше результатов полевой оценки сои на Северо-Западе РФ показал, что главным фактором, регулирующим продолжительность периодов посев-всходы и всходы-цветение скороспелых образцов сои, является средняя температура этих периодов. С ростом средней за период температуры от 9°C до 19°C продолжительность периодов посев-всходы и всходы-цветение сокращается. При более высоких температурах продолжительность периода посев-всходы становится постоянной у всех, а периода всходы-цветение – у большей части образцов.

Вторым по значимости фактором, определяющим продолжительность периодов посев-всходы и всходы-цветение, является количество осадков. Отсутствие осадков в период пяти дней до и после посева замедляет прорастание. Избыток осадков в период всходы-цветение (в среднем более 4 мм в сутки) задерживает начало цветения

Образцы зацветали при температурах от 11 до 29°C и достигали наименьшей продолжительности периода всходы-цветение при средних температурах от 19 до 21°C. Выявлены различия между изученными образцами по температурной требовательности при прохождении вегетативной стадии. Был определен температурный минимум стадии всходы - цветение, показывающей от какой температуры происходит накопление активных температур у каждого сорта. Наиболее скороспелые (ПЭП 2, ПЭП 18, ПЭП 28, 'Светлая') имеют температурный минимум 9–11°C, а остальные (ПЭП 27, Fiskeby 1040-4-2, Окская', KG-20, 'Алтом') – от 11 до 15°C [6].

При оценке азотфиксирующей способности ультраскороспелых образцов сои в условиях Ленинградской выявлено значительное повышение продуктивности семян и вегетативной массы, а также содержания белка в растении при инокуляции производственными штаммами ризобактерий. Даже в неблагоприятные по погодным условиям годы продуктивность инокулированных растений была не ниже среднестатистической по Нечерноземной зоне. В благоприятные годы семенная продуктивность растений в контроле (без инокуляции) составляла 7-14 г/растение, в опыте — 10,5-35 г/растение, что в пересчете составляет не менее 3 т/га. Значительно увеличилась продуктивность вегетативной массы (на 200-300% и более), что выражалось в увеличении высоты растений, увеличении числа ветвей и облиственности. При этом содержание белка в вегетативной массе возрастало в среднем с 13,9 до 20,3%, в семенах — с 38,7 до 45,9%. [5].

Выводы

В коллекции сои ВИР, насчитывающей 7300 образцов, в результате многолетней оценки выявлено более 340 ультраскороспелых и скороспелых образцов, способных формировать выполненные семена в условиях Ленинградской области. Это исключительно коммерческие сорта и селекционный материал, в большинстве своем созданный в сравнительно северных странах, либо в Российской Федерации не южнее 48° с.ш. Они обладают слабой фотопериодической чувствительностью, низкой требовательностью к температурам воздуха, отзывчивы на инокуляцию производственными штаммами ризобактерий. Выявленный генофонд, охарактеризованный по целому ряду признаков, может послужить ценным исходным материалом для создания сортов, рекомендуемых для возделывания на северной границе агрономического ареала сои, а также продвижения культуры в более высокие широты.

Литература

1. Кривошлыков К.М., Рощина Е.Ю., Козлова С.А. Анализ состояния и развития производства сои в мире и России // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно - исследовательского института масличных культур. – 2016. – 3 (167). – С. 64-69.
2. Плугов А. Об ошутимом росте экспорта соевых бобов из России в 2018 году // Экспертно-аналитический центр агробизнеса «АБ-Центр» URL: www.ab-centre.ru/ (дата обращения 15.08.2018).
3. Щелко Л.Г. Соя // Теоретические основы селекции растений. Т.3. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль). – СПб., – 1995. – С. 196-322.
4. Сеферова И.В., Кошкин В.А. Связь фотопериодической чувствительности и ростовых параметров сои при различной длине дня // Тезисы докладов Международной научной конференции «Пути повышения эффективности использования генетических ресурсов зернобобовых в селекции». ВИР, СПб., 1-3 ноября 2016. – СПб., – 2016. – С. 94-97.
5. Вишнякова М. А., Бурляева М. О., Сеферова И. В., Никишкина М. А. Коллекция сои ВИР – источник исходного материала для современных направлений селекции // В сборнике: Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005-2010 гг. сборник статей координационного совещания, Краснодар, 8-9 сентября 2004 г. Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта. – Краснодар, – 2004. – С. 46-53.
6. Сеферова И.В., Новикова Л.Ю. Климатические факторы, влияющие на развитие скороспелых образцов сои в условиях Северо-Запада РФ // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2015. – 176 (1). – С. 88-97.
7. Сеферова И.В. Соя в условиях Северо-Запада Российской Федерации // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – 3 (167). – С. 101-105
8. Holmberg S.A. Soybeans for cool temperate climates // Agri Hortique Genetica. – 1973. – XXXI. – P. 1-20.
9. Посыпанов Г.С., Кобызева Т.П., Мухин В.П., Гуреева М.П., Буханова Л.А., Заренкова Н.В., Беляев Е.В., Демьяненко Е.В. Создание сортов сои северного экотипа и интродукция ее в Нечерноземную зону России // Известия ТСХА. – 2007. – 1. – С. 73-78.
10. Сеферова И.В., Мисюрина Т.В., Никишкина М.А. Эколого-географическая оценка биологического потенциала скороспелых сортов и осевшение сои // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – 42 (5). С. 42-47..
11. Зеленцов С.В., Кочегура А.В. К вопросу о внутривидовой классификации сои // Тезисы 2-й международной конференции по сое «Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои». Краснодар, 9-10 сентября, 2008. – Краснодар, – 2008. – С. 178-193.
12. Сеферова И.В., Никишкина М.А. Потенциал сои зернового и кормового направлений использования на Северо-Западе России // В сборнике: Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005-2010 гг. сборник статей координационного совещания, Краснодар, 8-9 сентября 2004 г. Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта. - Краснодар, 2004. – С. 59-66.
13. Вишнякова М.А., Булынец С.В., Бурляева М.О., Буравцева Т.В., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В. Исходный материал для селекции овощных бобовых культур в коллекции ВИР // Овощи России. – 2013. – 1 (18). – С. 16-25.

Благодарности. Работа выполнена в рамках гос. задания № 0662-2018-0018 бюджетный проект № АААА-А16-116040710373-1 на базе уникальной научной установки «Коллекция генетических ресурсов растений ВИР».

**SOYBEAN GENPOOL FROM VIR COLLECTION FOR THE PROMOTION
OF AGRONOMICAL AREA OF THE CROP TO THE NORTH**

I.V. Seferova, M.A. Vishnyakova

ALL-RUSSIAN INSTITUTE OF PLANT GENETIC RESOURCES NAMED AFTER
N.I. VAVILOV (VIR), ST. PETERSBURG, RUSSIA

Abstract: *The results of a long-term study of early and ultra-early matured accessions of soybean from VIR collection in the North-West of the Russian Federation, in Leningrad Region on experimental VIR plots (59°44'N, 30°23'E) are summarized. From 1999 to 2017 about 2300 accessions previously described as early-ripening in Krasnodar Region have been assessed. The ability of the accessions to form a mature seeds in the North-West of the Russian Federation was evaluated. Commercial varieties and breeding materials, mostly created in comparatively northern countries of the world, or in the Russian Federation not higher of 48° N, reached full seed filling in different years of study. They have weak photoperiodic sensitivity, low requirements for temperature conditions, are sensitive to excess precipitation, are responsive to inoculation with commercial strains of rhizobacteria. If to count the seed yield per hectare in certain years it reached 2.7 t/ha even more, the yield of hay was 11.2 t/ha. The protein content in seeds reached 45% and above, in a dry green matter of 23.5%. This identified gene pool – more 340 accessions, assessed by a number of traits, can serve as a valuable initial material for creating varieties recommended for cultivation soybean on the northern border of its agronomic area, and also for the promotion of the crop to the higher latitudes.*

Keywords: soybean, early maturity, breeding, weather conditions, productivity, valuable traits for breeding, seeds, hay, vegetable soybean.

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-11031

УДК 635 656.632

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ФУНГИЦИДОВ И БИОПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ СОИ**

Г.А. БУДАРИНА, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В статье представлены результаты двухлетних экспериментальных данных по изучению биологической эффективности перспективных биопрепаратов и фунгицидов против основных болезней сои. Выявлены различия по влиянию этих препаратов и их комплексов на семенную, листостебельную инфекции и корневые гнили сои в зависимости от доз и сроков обработок. Определена эффективность совместного применения биопрепаратов Гаупсин, Ж, Трихофит, Ж против поверхностной микофлоры семян сои.

Ключевые слова: соя, болезни, фунгициды, биопрепараты, фитоэксертиза, биологическая и хозяйственная эффективность, регламенты применения, урожайность.

Многочисленные болезни, представляющие опасность для сои, вызываются в основном патогенными грибами, около 30 видов которых зарегистрировано в Центральной России и на Дальнем Востоке. Кроме того, значительного распространения в последние годы достигли бактериальные и вирусные болезни [1], и каждая может представлять опасность в определенной природно-климатической зоне.

В связи с расширением площадей под соей в условиях Центрального региона России, важными ограничителями урожайности стали такие листостебельные болезни как аскохитоз и церкоспороз, ранее не приносявшие существенного вреда посевам. В последние годы в условиях северной части ЦЧР на многих сортах сои опасность стал представлять бактериоз.