

УДК 635.655:631.52

И. В. Сеферова¹,
 А. П. Бойко²,
 И. Н. Перчук¹,
 Т. В. Шеленга¹,
 Т. А. Шолухова².

¹ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, 190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 42, 44
e-mail: i.seferova@vir.nw.ru

²Филиал ВИР «Адлерская опытная станция ВИР», Россия, Сочи, e-mail: aos.vir@mail.ru.

Ключевые слова:

соя, образцы коллекции ВИР, изменчивость признаков, содержание белка в семенах, содержание масла в семенах, семенная продуктивность, вегетационный период

Поступление:

03.09.2018

Принято:

19.09.2018

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВ СОИ НА АДЛЕРСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ ВИР В 2013–2015 ГГ.

Актуальность. Работа посвящена изучению образцов сои коллекции ВИР, первичная характеристика которых отсутствовала в ранее изданных каталогах ВИР. Изучение проводили на филиале Адлерская опытная станция ВИР на Черноморском побережье Кавказа в 2013–2015 гг. **Материалы и методы.** Изучено 494 образцов сои, происходящих из 37 стран, поступавших в коллекцию ВИР с 1922 по 1995 гг. Работа выполнялась согласно Методическим указаниям ВИР.

Результаты. Высокая семенная продуктивность (>30 г с растения) была почти у половины образцов разных групп спелости. Среди наиболее скороспелых, имеющих период вегетации 81–90 дней, не было образцов с высокой семенной продуктивностью. Продуктивность положительно коррелирована с продолжительностью периода вегетации ($r = 0,39$). Масса 1000 семян варьировала от 60 до 500 г и не имела явной связи с продуктивностью. Для механизированной уборки важно высокое расположение нижнего боба. Высота прикрепления нижнего боба > 12,1 см была отмечена только у 27 образцов. Из них 23 – очень позднеспелые и только два созревают за период до 130 дней. Образцы с высоким содержанием белка (45,1–50,0%) были во всех группах спелости. Образцы с максимальным содержанием масла (24,1–26,0%) выявлялись при продолжительности вегетации от 91 до 150 дней. Среди самых скороспелых (81–90 дней вегетации) и самых позднеспелых (больше 150 дней) образцов высокого содержания масла не было выявлено. Высокую продуктивность и высокое содержание белка имели скороспелый образец к-2341 из Китая, позднеспелый сорт 'Morse' (из США) и наиболее позднеспелые сорта 'Шхепис 2' (из Грузии), 'Axagara' и 'Tou kichi 1' (из Японии). Высокая продуктивность сочеталась с максимальными значениями содержания масла у сортов из США – 'Sherman' (среднеспелый) и 'Ripley' (позднеспелый). Корреляционная связь между процентным содержанием белка и масла была отрицательной ($r = -0,55$). Полная характеристика изученного материала опубликована в 2018 г. в выпуске 855 «Каталога мировой коллекции ВИР». **Заключение.** Проведенное исследование позволило охарактеризовать ранее не изученный материал по основным хозяйствственно ценным и биологическим признакам и пополнило оценочные данные коллекции. Образцы с лучшими значениями хозяйствственно ценных признаков могут использоваться в селекции новых сортов сои.

I. V. Seferova¹,
 A. P. Boyko²,
 I. N. Perchuk¹,
 T. V. Shelenga¹,
 T. A. Sholukhova².

¹ N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources,
 42, 44, Bolshaya Morskaya St.,
 St. Petersburg, 190000, Russia,
 e-mail: i.seferova@vir.nw.ru

²Adler Experiment Station of VIR, Sochi,
 Russia;
 e-mail: aos.vir@mail.ru

Key words:

soybean, the VIR collection, variability of characters, protein content, oil content, seed productivity, growing season

Received:

03.09.2018

Accepted:

19.09.2018

THE RESULTS OF TESTING SOYBEAN ACCESSIONS AT ADLER EXPERIMENT STATION OF VIR IN 2013–2015

Background. We tested soybean accessions from the VIR collection. These accessions had not been tested earlier at any experiment station of VIR. **Materials and methods.** The testing was carried out at the Black Sea Coast of the Caucasus. We tested 494 soybean accessions of various geographic origins. These accessions arrived to the VIR collection from 1922 to 1995. Our work was done according to VIR's methodological guidelines. **Results.** Almost half of the accessions of various maturity groups manifested high seed productivity ($> 30\text{g per plant}$). There were no accessions with high seed productivity among the earliest maturity group (growing season of 81–90 days). Productivity was positively correlated with the duration of the growing season ($r = 0.39$). The weight of 1000 seeds varied from 60g to 500g and had no apparent connection with productivity. Elevated position of the lower bean is important for mechanized harvesting. Only in 27 accessions the lower bean was set higher than 12.1 cm. Among them, 23 accessions were very late-ripening, and only 2 matured within the season of up to 130 days. Accessions with high crude protein content in seeds (45.1–50.0%) were found in all maturity groups. Maximum oil content (24.1–26.0%) was registered only in the accessions whose growing season was from 91do 150 days. Accessions with the shortest (81–90 days) and longest (> 150 days) growing seasons did not contain much oil. High productivity was combined with high protein content in the early-ripening accession k-2341 from China (growing season of 101–110 days), late-ripening variety 'Morse' from the U.S. (141–50 days), 'Shhepis 2' from Georgia, 'Axagara' and 'Tou kichi 1' from Japan (>150 days). High productivity and high oil content were observed in the U.S. varieties 'Sherman' (121–130 days) and 'Ripley' (141–150 days). The correlation between protein content and oil content was negative ($r = -0.55$). Full-scale characterization of the studied material has been published in The Catalogue of the global VIR collection, issue 855, 2018. **Conclusion.** The conducted research helped to describe earlier untested materials in terms of their productivity and biological characteristics. Accessions with the best economic characteristics can be used in breeding practice to develop new soybean cultivars.

Введение

Коллекция сои в ВИР содержит 7400 образцов, происходящих из 72 стран мира. Систематически образцы коллекции проходят первичное изучение на опытных станциях ВИР, а результаты оценки накапливаются в оценочных базах данных и публикуются в каталогах ВИР. Наличие возможно более полной информации об образцах коллекции дает возможность ее систематизации и создания признаковых коллекций, что в свою очередь позволяет осуществлять адресный подбор материала для передачи его в селекционные организации. Выявление дифференциации генофонда по селекционно значимым признакам важно при рекомендации его в качестве исходного материала для селекции новых адаптивных сортов по различным направлениям использования для разных регионов РФ.

Начиная с 1972 по 2014 гг. в ВИР было опубликовано 16 каталогов, содержащих информацию о 5300 образцах коллекции сои. Неохарактеризованной оставалась значительная часть образцов, поступивших в коллекцию в разные годы. В настоящем исследовании было изучено 494 образца сои, поступавших в коллекцию в течение длительного периода: с 1922 по 1995 гг. Полученные в результате полевой и биохимической оценки этих образцов данные заполнили пробелы в изучении коллекции и позволили выделить ряд образцов, обладающих комплексом хозяйствственно полезных признаков.

Материалы и методы

В течение трех лет (2013–2015 гг.) было изучено 494 образца сои *Glycine max* (L.) Merr. Полевое изучение проводили в филиале Адлерская опытная станция ВИР, расположенном на широте 43°26' на Черноморском побережье Кавказа в Адлерском районе города Сочи. Описание семян осуществляли в отделе генетических ресурсов зерновых бобовых культур, а определение содержания белка и масла в семенах в отделе биохимии и молекулярной биологии ВИР.

Изучение проводилось в соответствии с «Методическими указаниями» (Vishnyakova et al., 2010). Посев образцов сои на станции выполняли в первой декаде мая по схеме 70 x 10 см. Уборку осуществляли по мере созревания образцов. Для наиболее позднеспелых образцов, имеющих период вегетации более 150 дней, применялось послеуборочное досушивание в снопах.

Репродукции, полученные на филиале Адлерская опытная станция ВИР, были использованы для описания признаков семян и для биохимического анализа. Белок и масло определяли методом спектроскопии в ближней инфракрасной области (NIR) с помощью анализатора Infratec 1241 Grain Analyzer фирмы Фосс Текатор (Швеция). Калибровочные кривые стандартизированы фирмой производителем. В соответствии с возможностями анализатора содержание белка и масла было оценено только для образцов, имеющих семена с желтой семенной кожурой. Для небольшого числа образцов были использованы биохимические данные, полученные ранее по репродукциям 1999–2004 гг. В эти годы белок определяли по Кельдалю ($N \times 6,25$), масло – по массе сухого обезжиренного остатка в модификации Рушковского (Ермаков, 1987). Всего по биохимическим показателям было оценено 354 образца.

Результаты изучения опубликованы в выпуске 855 «Каталога мировой коллекции ВИР» (Seferova et al., 2018). При анализе полученных результатов и расчете их связей использовались средние значения полученных за три года показателей. Расчеты выполнялись в программе Excel.

Наибольшее число изучавшихся образцов происходит из Восточноазиатского региона (Республика Корея – 99, Япония – 71, Китай – 20, Северная Корея и Филиппины по 7, Вьетнам – 2, Лаос – 1). Остальные образцы происходят из Северной Америки (Канада – 126, США – 44, Мексика – 2) и Европы (Молдова – 20, Украина – 10, Чехословакия – 7, Германия и Польша по 6, Бельгия и Венгрия – по два, Беларусь, Болгария, Франция, Швеция – по одному). Остальные образцы распределяются между странами Южной Америки (Бразилия – 11, Колумбия – 3), Ближнего и Среднего Востока (Израиль – 2, Пакистан – 3), Центральной и Передней Азии (Туркменистан – 1, Грузия – 4), Южной Азии (Непал – 5, Индия – 2), Африки (по одному образцу из Алжира, Бурунди, Мадагаскара, Марокко, Нигерии). Имеются образцы из Австралии (5) и Кубы (4).

Было изучено 14 образцов российского происхождения. Из них два образца поступили до 1949 г (один был собран в Приморском крае экспедицией ВИР, а второй – прислан с Дальневосточной опытной станции ВИР). Остальные образцы были созданы в различных селекционных организациях: Дальневосточном НИИСХ, ВНИИ сои, ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта, Приморском НИИСХ, Волжском НИИ генетики и мелиорации и поступали в коллекцию ВИР в 70-х – 80-х гг. XX в.

В коллекцию ВИР этот материал поступал как от оригиналаторов, так и через зарубежные генные банки. Самые большие поступления были из США и Канады. Из США поступило 202 образца (в основном из организаций INTSOY, National Germplasm Resources Laboratory, Nortrup King Co и University of Illinois). Из США поступали как сорта и образцы, созданные в этой стране, так и имеющие первичное происхождение в Китае, Южной Корее, Японии. Из Канады поступило 124 образца (от Guelph University и Ottawa Research Station). Этот материал в основном состоит из селекционных линий.

Результаты и обсуждение

Основной характеристикой сорта, показывающей возможность его возделывания в определенных условиях, является продолжительность вегетационного периода, а эффективность его выращивания определяется прежде всего семенной продуктивностью. У сои, как короткодневной культуры, продолжительность периода всходы-созревание сильно зависит от длины светового дня. Поэтому образцы, происходящие из более низких широт, чем расположена Адлерская ОС, затягивали свое созревание, и, напротив, созданные в более северных широтах, показывали крайне короткий период вегетации, сокращая при этом высоту растений и их продуктивность.

Наиболее быстро, за 81–90 дней, в условиях изучения созревало 7 образцов: 4 сорта из Бельгии, Венгрии, Польши, Украины и линии из США и Германии. Из них наибольшую продуктивность (22,0–25,9 г с растения) показал сорт из Польши ‘Wilenska Brunatna’.

За период 91–100 дней созревал 71 образец. Больше всего в данной группе было образцов из Канады, представленных селекционными линиями. Из созданных в России в данную группу спелости попали 7 образцов. Высокую продуктивность (30–33 г с растения) имели 8 линий из Канады, 6 линий из Молдовы, одна из Украины (N 21-83), а также сорта из Польши (‘Bydgoska 052’) и России (‘Быстрица’).

За период 101–110 дней созревало 80 образцов, и, как в предыдущей группе, численно преобладали линии из Канады. Высокую продуктивность имели сорта из

Бельгии ('Olima') и из Японии ('Wase Natsu', 'Wase Kin'), образцы из Китая (к-2341 и к-963), линии из Молдовы: 215 (к-8847), КСХИ-23/85 (к-8905). Из российских образцов высокую продуктивность имела линия 1003 (к-9658), созданная в Саратовской области и линия 75-1 (к-7409), созданная в Хабаровском крае.

За период 111–120 дней созревало 38 образцов из 12 стран. Высокую продуктивность имели линии из Чехословакии – 338 (к-9181) и Канады – 0438 (к-8582), 0450 (к-8585), 0559 (к-7367), 0564 (к-7368), 0256 (к-7433), 21-15 (к-7989), а также образцы из Китая (к-9453), Филиппин (к-6877) и сорт 'Akatsuka' из Японии.

За период 121–130 дней созревало 39 образцов, и высокую продуктивность имели линии 0172 (к-8565), 0537 (к-8876), 14 (к-8874), 22-32 (к-8702), Evans*40-45 (к-8712) из Канады, сорта 'Кишиневская 19' (из Молдовы), 'Sherman' (из США), линия 827-4-23-46 (к-9183) из Швеции, 10 сортов из Японии ('Hayakin', 'Karikai 73', 'Kogane Daizu', 'Kurotome', 'Kyushu 77', 'Nhat 11', 'Nishiarai', 'Saikai 20', 'Saikai 22', 'Saikai 27') и образец из Китая (к-3444).

Из позднеспелых образцов многие обладают высоким потенциалом продуктивности. За период 131–150 дней созревало 70 образцов, из них продуктивность > 30 г с растения имели 35 образцов, в том числе 10 образцов из Республики Корея, 10 образцов из США (в том числе сорта 'Cumberland', 'Harman Kosice', 'Marion', 'Morse', 'Ripley', 'Wea'), 10 сортов из Японии (в т. ч. 'Mimou Hadana', 'Niigata 4', 'Mikado'), по одному-два образца из Колумбии, Канады, Китая.

Больше 150 дней требовали для созревания 189 образцов, из них большая часть (122 образца) имела продуктивность > 33,0 г с растения. Среди них было 60 образцов из Республики Корея, 16 сортов из США, 14 сортов из Японии, 6 образцов из Бразилии. По одному-три образца из Австралии, Грузии, Израиля, Индии, Китая, КНДР, Колумбии, Кубы, Лаоса, Мадагаскара, Мексики, Непала, Нигерии, Филиппин. Как пример можно указать сорта 'Имерули Компактури' (Грузия), 'Бул Конд', 'Сунченконд' (КНДР), 'Bedford', 'Bragg', 'Dorman' (США), 'Karamai', 'Shijka' (Япония).

Как видно из таблицы 1, с увеличением периода всходы-созревание возрастает количество высокопродуктивных образцов. Эта тенденция подтверждается и значением коэффициента корреляции продолжительности периода всходы-созревание и семенной продуктивности ($r = 0,39$).

Таблица 1. Число образцов сои с различной продолжительностью периода всходы-созревание и семенной продуктивностью
(Адлерский район города Сочи, 2013–2015 гг.)

Table 1. Number of soybean accessions with various duration of the period from the emergence of shoots to maturity and various seed productivity
(Adler District of Sochi, 2013–2015)

Период всходы-созревание, дни Period emergence – maturity, days	Семенная продуктивность, г с растения Seed mass per plant, g								
	< 6,0	6,0-9,9	10,0-13,9	14,0-17,9	18,0-21,9	22,0-25,9	26,0-29,9	30,0-33,0	> 33,0
81–90	2	1		3	1				
91–100		7	9	17	11	10	17		
101–110	1	3	2	8	14	28	23	1	
111–120		2	1	6	9	10	7	3	
121–130		1	2	1	3	13	16	3	
131–140			3	3	3	3	9	7	
141–150			3	2	9	9	14	5	
> 150	2	1	2	4	6	11	41	76	46

Общую информацию о сорте дает характеристика его габитуса и оценка длины главного стебля и периода вегетации. Длина главного стебля у разных образцов была как меньше 30 см, так и больше 1,5 м. С продолжительностью вегетации длина главного стебля имела положительную связь ($r = 0,61$). Самым низкорослым образцом (около 30 см) являлась линия 74-10 (к-7408), созданная в Дальневосточном НИИСХ. Длина стебля от 30 до 50 см была характерна для 40 образцов, а от 51 до 70 см для 106 образцов. В этой группе встречались как скороспельные, так и позднеспельные образцы. При длине главного стебля от 71 до 110 см (247 образцов) численно преобладают позднеспельные образцы. При длине стебля больше 111 см (98 образцов) также преобладают позднеспельные образцы, а скороспельные уже не встречаются.

Габитус растений у большей части образцов был кустовым (сжатым, полусжатым, канделяброобразным и раскидистым). Среди изученных образцов только 8 имели стелющийся и 6 вьющийся тип роста, и все они имели период вегетации больше 150 дней. В нашем предыдущем исследовании наблюдались скороспельные вьющиеся сорта, отсутствующие в данном наборе образцов (Seferova, 2014).

Высота прикрепления нижнего боба – важный хозяйственный признак. Для осуществления без потерь механизированной уборки желательно расположение нижнего боба выше 12 см. Большая часть изученных образцов не отвечает этому требованию. Очень малую высоту прикрепления нижнего боба (ниже 8 см) имели 236 образцов, малую (от 8,1 до 12 см) – 231 образец различных групп спелости. Высота прикрепления нижнего боба от 12,1 до 16 см была отмечена у 27 образцов. Из них 23 – очень позднеспельные и только два созревают за период до 130 дней. Это сорт ‘Kogane Daizu’ из Японии и линия 0537 (к-8876) из Канады. Образцов с более высоким прикреплением нижнего боба в изученном наборе выявлено не было.

Скороспельные формы сои практически обязательно имеют низкое прикрепление первого боба, поэтому среди них представляет интерес образцы с относительно большим значением данного признака. Среди наиболее скороспельных образцов изученного набора (имеющих период всходы-созревание 81–90 дней) более высокое прикрепление нижнего боба (8,1–10 см) имел сорт ‘Красноградская’ (из Украины) и линия Stamm 54/145 M4509/73 (к-6781, из Германии). Среди образцов с периодом вегетации 101–110 дней было выявлено 4 образца с расположением первого боба на высоте 10,1–12,0 см: три из них являются линиями из Канады – 0103 (к-8618), 0128 (к-8630) и Молдавии – 2315 (к-8869) и один сортом ‘Wase Kin’ из Японии. Высота прикрепления нижнего боба имеет слабую положительную связь с длиной главного стебля ($r = 0,54$), продолжительностью периода всходы-созревание ($r = 0,40$) и практически не имеет связи с семенной продуктивностью ($r = 0,14$).

Большая часть образцов имеет желтую семенную кожурку. Семена с черной, коричневой и зеленой семенной кожурой, свойственной ряду сортов, предназначенных для выращивания на кормовые цели, а также для многих сортов, имеющих применение по овощному типу, встречались среди образцов с любой крупностью семян.

В изученном наборе образцов масса 1000 семян варьировала от 60 до 500 г. Самыми мелкими, с массой 1000 семян 60 г, были семена образца из Пакистана (к-6366) с черной семенной кожурой. Масса 1000 семян от 71 до 130 г была у 32 образцов, от 131 до 190 – у 192 образцов, от 191 до 250 – у 201 образцов. Связь массы 1000 семян и массы семян с одного растения практически отсутствовала ($r = 0,17$), и при любой крупности семян выявлялись образцы с различной

продуктивностью. Больше половины образцов являлись высокопродуктивными (26,0–33,0 г с растения), и среди них численно преобладали образцы с семенами среднего размера.

Выявлено 67 образцов с очень крупными семенами (с массой 1000 семян, превышающей 250 г). Из них половина образцов имеет светлую, а половина – цветную семенную кожуру. Большая часть этих образцов происходит из стран Юго-Восточной Азии и имеет длинный период от всходов до созревания. Из крупносемянных образцов среднюю продолжительность вегетации (111–130 дней) имеют 3 сорта из Японии ('Karikachi', 'Kuro Sakigake', 'Ooyachi 1') и линия 0153 (к-7951) из Канады. За 101–110 дней созревает сорт 'Shimo Shirazu 1' из Японии и образец II-2-1320 (к-9406) из Венгрии. Скороспелыми, созревающими за 91–100 дней, являются сорт 'Zlocista' из Польши и образец 1413 (к-8052) из Канады. Наиболее продуктивными из крупносемянных были 13 очень позднеспелых образцов из Восточной Азии и одна линия AP-230 (к-9012) из США, вызревающая за период до 140 дней. Из относительно мелкосемянных (с массой 1000 семян до 100 г) имели высокую продуктивность (до 33 г) четыре позднеспелых образца из Южной Кореи. Среди высокопродуктивных образцов со средним периодом вегетации и средней крупностью семян можно указать сорт 'Sherman' из США, линии 0450 (к-8585), 0172 (к-8565) из Канады и образец 6450-м (к-9453) из Китая.

Оценивались величина и форма среднего листочка на листьях среднего яруса. Мелкие листочки (с длиной < 5,1 см) были у четырех образцов: 'Садовый 1' из России, Т 243 (к-7102) из США, 'Wase Daizu 7' из Японии, 0555 (к-8598) из Канады. Очень крупные листочки (с длиной > 14,0 см) имели 29 образцов, 24 из которых происходят из стран Юго-Восточной Азии, а пять из США ('Harman Kosice', 'Deyr'), Украины ('Веселка'), Франции ('Rouest 3') и России ('Хабаровская 282'). Наиболее узкие листочки были у 10 образцов, у девяти из которых размер листочка был средний, а у одного сорта из Китая ('Tie-Feng 19a') – крупный. Яйцевидно-копьевидные листочки были у 160 образцов, яйцевидные у 302 и широкояйцевидные у 21.

Величина листочка имеет положительную связь с продолжительностью периода всходы-созревание ($r = 0,48$), то есть среди позднеспелых численно преобладают крупнолисточные образцы. Связь величины листочка с семенной продуктивностью, рассчитанная по всему набору образцов, также была слабоположительной ($r = 0,27$), что в значительной степени определялось более высокой продуктивностью позднеспелых образцов с крупными листочками. Эта же связь, рассчитанная отдельно для образцов с определенным периодом всходы-созревание, была очень слабой.

Качественный состав семян оценивали через процентное содержание белка и масла. В изученном материале содержание сырого белка варьировало от 30,1 до 50,0%, а масла от 14,1 до 26,0%. Высокое содержание белка (45,1–50,0%) показали 39, а масла (24,1–26,0%) – 144 образца (табл. 2).

При анализе было выявлено, что образцы с высоким содержанием белка были во всех группах спелости. В качестве примеров образцов с высоким содержанием белка можно указать Stamm 54/145 M4509/73 (к-6781) из Германии (созревает за 81–90 дней), 'Bydgoska 052' из Польши, 'Находка' из России (за 91–100 дней), 'Wase Natsu' из Японии (101–110 дней), 'Kailua' из США (111–120 дней), 'Ishibari Daizu' из Японии (121–130 дней), 'Mizukuguri' из Японии (131–140 дней), 'Niigata 4' из Японии, 'Morse' из США (141–150), 'Шхепис 2' из Грузии, 'Ica Lili' из Колумбии (более 150 дней).

Максимальное содержание масла имели образцы, созревающие в интервале 91–150 дней. В самой скороспелой и самой позднеспелой группах образцов с таким содержанием масла не было выявлено. В остальных группах можно указать образцы ‘Юг 40’ из Украины, 0123 (к-8628) из Канады (продолжительность вегетации 91–100 дней), 0106 (к-8619) из Канады, КСХИ-23/85 (к-8905) из Молдовы (101–110), 2317 (к-8870) из Молдовы, PS-80 (к-9672) из Канады (111–120), ‘Приморская 930’ из России, ‘Sherman’ из США (121–130), AP-230 (к-9012) из США (131–140), ‘Ашхабад’ из Туркменистана, ‘Wea’ из США (141–150 дней).

Одновременно высокое содержание белка и масла не имел ни один образец, хотя ранее, в других наборах, такие образцы выявлялись (Seferova et al., 2014). Высокое содержание белка (45,1–50,0%) и среднее масла (20,1–22,0%) имели 10 образцов различных групп спелости. Среднее содержание белка (40,1–45,0%) и высокое масла (24,1–26,0%) имели два сорта: скороспелый ‘Красноградская 2’ (из Украины) и среднеспелый ‘Приморская 930’ (из России).

Высокую продуктивность и высокое содержание белка имели скороспелый образец к-2341 из Китая, позднеспелый сорт ‘Morse’ из США и крайне позднеспелые сорта ‘Шхепис 2’ из Грузии, ‘Axagara’ и ‘Tou kichi 1’ из Японии. Высокая продуктивность сочеталась с максимальными значениями содержания масла у сортов из США – ‘Sherman’ (среднеспелый) и ‘Ripley’ (позднеспелый).

**Таблица 2. Число образцов с различным содержанием белка и масла в семенах
(Адлерский район города Сочи, 2013–2015 гг.)**

**Table 2. Number of soybean accessions with various protein and oil content in seeds
(Adler District of Sochi, 2013–2015)**

Содержание сырого белка в семенах, в сухом веществе, % Crude protein content in seeds, in dry matter, %	Содержание масла в семенах, в сухом веществе, % Oil content in seeds, in dry matter, %					
	14,1 – 16,0	16,1 – 18,0	18,1 – 20,0	20,1 – 22,0	22,1 – 24,0	24,1 – 26,0
30,1–35,0					2	5
35,1–40,0			16	31	54	17
40,1–45,0		8	48	92	40	2
45,1–50,0	1	9	19	10		

Корреляция между процентным содержанием белка и масла была отрицательной ($r = -0,55$), что выявлялось и при исследованиях других наборов образцов сои. С остальными изученными признаками содержание белка и масла сильных связей не имело.

Заключение

Проведенное на филиале Адлерская опытная станция ВИР в течение 2013–2015 гг. изучение 494 образцов сои позволило охарактеризовать материал по основным хозяйствственно ценным и биологическим признакам и пополнило оценочные данные коллекции. Длительный период поступления изученных образцов в коллекцию (1922–1995 гг.) и разнообразие географического происхождения обусловили их разный селекционный статус и, как результат, большую изменчивость признаков. Проведена структуризация материала по значению селекционных признаков, что оптимизирует поиск источников конкретных признаков в коллекции в ответ на запросы селекционеров. Проведен анализ зависимости проявления хозяйствственно полезных признаков от

продолжительности вегетации и выделены источники признаков среди образцов различных групп спелости.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по теме № 0662-2018-0015 «Раскрытие потенциала наследственной изменчивости культурных растений и их диких родичей по агрономическим и хозяйственно важным признакам с использованием полевых методов, выявление источников этих признаков», номер государственной регистрации ЕГИСУ НИОКР AAAA-A16-1164070369-4.

References/Литература

- Ermakov A.I. (Ed.). Methods of biochemical evaluation of plants. Leningrad, 1987, 429 p. [in Russian]
(Ермаков А.И. (ред.). Методы биохимического исследования растений. Л., 1987, 429 с.).
- Vishnyakova M. A. (Ed.). Collection of world genetic resources of VIR grain bean: replenishment, preservation and studying. Methodical instructions. St. Petersburg : VIR, 2010, 142 p. [in Russian]
(Вишнякова М. А. (ред.). Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение. Методические указания. СПб. : ВИР, 2010. 142 с.).
- Sefanova I. V., Boyko A. P., Perchuk I. N., Shelenga T. V., Sholukhova T. A. Results of testing of soybean's accessions at VIR Adler experimental station in 2013–2015 // Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding, 2014, vol. 175, iss. 3, pp. 34–41 [in Russian] (Сеферова И. В., Бойко А. П., Шеленга Т. В., Шолухова Т. А. Результаты изучения образцов сои на Адлерской опытной станции ВИР в 2010–2012 гг. // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2014. Т. 175, № 3. С. 34–41).
- Sefanova I. V., Boyko A. P., Shelenga T. V., Perchuk I. N., Sholukhova T. A., Vilenchuk V. Y. Catalog of the VIR world collection / Soybean: starting material for selection in the southern regions of the Russian Federation. St. Petersburg, 2018. Iss. 855, 40 p. [in Russian] (Сеферова И. В., Бойко А. П., Шеленга Т. В., Перчук И. Н., Шолухова Т. А., Виленчук В. Я. Каталог мировой коллекции ВИР / Соя: исходный материал для селекции в южных регионах Российской Федерации. СПб., 2018. Вып. 855. 40 с.).
- Shchelko L. G. Soya // Theoretical basis of plant breeding. The gene bank and breeding of grain legumes (lupine, vetch, soya and bean). Vol. 3. St. Petersburg : The N. I. Vavilov Institute of Plant Industry, 1995, pp. 196–322 [in Russian] (Щелко Л. Г. Соя // Теоретические основы селекции. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль). Т. 3. СПб. : ВНИИР, 1995. С. 196–322).