

Соя: источники из коллекции генетических ресурсов ВИР

DOI: 10.30901/2227-8834-2020-1-48-52

УДК 633.34:631.527

Поступление/Received: 13.11.2019

Принято/Accepted: 11.03.2020



Soybean: sources from the VIR collection of genetic resources

A. Y. NEKRASOV

А. Ю. НЕКРАСОВ

Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова,
Кубанская опытная станция – филиал ВИР,
352183 Россия, Краснодарский край, Гулькевичский район,
п. Ботаника, ул. Центральная, 2
✉ kos.vir.nekrasov@mail.ru

N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources,
Kuban Experiment Station of VIR,
2 Tsentralnaya St., Krasnodar 352183, Russia
✉ kos.vir.nekrasov@mail.ru

Благодаря своему уникальному биохимическому составу, связанному с этим многофункциональному использованию и высокой рентабельностью промышленного и сельскохозяйственного производства соя является исключительно ценной культурой. В ее семенах накапливается до 45% высококачественного растительного белка, который близок по своему составу к белку животного происхождения. Большое значение имеет соя и как масличная культура – в ее семенах накапливается до 28% масла. Широко используется в животноводстве для производства кукурузно-соевого силоса и сенажа. Может использоваться и как сидеральная культура для обогащения почвы азотом за счет клубеньковых бактерий. Высокая потребность и цена делает ее высоко рентабельной сельскохозяйственной культурой. Исходя из всего вышеизложенного очевидно, что соя представляет большой интерес для селекции. На Кубанской опытной станции ведется полевое изучение новых сортов сои по методике для зернобобовых культур ВИР. На основе трехлетних исследований выделяются перспективные сорта, источники и доноры по различным ценным признакам. В этой статье использованы данные по изучению сои с 2014 по 2016 г. По урожайности следует отметить образцы: к-11385, к-11479; и-623931. По крупности семян следует обратить внимание на образцы: к-11489; к-11491; к-11533; к-11529; к-11537; и-623952; и-623967; и-623980; и-623958; и-623987. По высоте прикрепления нижнего боба можно отметить два образца: и-623960; к-11494. Все выделенные образцы могут быть использованы в селекции как источники ценных признаков.

Ключевые слова: коллекция, образец, урожайность, селекция, крупность, источник.

Soybean is an extremely valuable crop due to its unique biochemical composition, which underpins multifunctional utilization of this crop and high profitability of its industrial and agricultural production. Soybean seeds accumulate up to 45% of high-quality vegetable protein, which is close in composition to the protein of animal origin. Soybean is also of great importance as an oil-producing crop, accumulating up to 28% of oil in its seeds. It is widely used in animal husbandry for the production of maize-soybean silage and haylage. It can also be used as a green manure crop to enrich the soil with nitrogen at the expense of nodule bacteria. High demand and the price make it a highly profitable agricultural crop. It is clear from the above-mentioned advantages that soybean is of great interest to breeders. The Kuban Experiment station of VIR conducts field studies of new soybean cultivars using the practices worked out for leguminous crops at VIR. Three years of research have resulted in identification of promising cultivars, sources and donors of various valuable traits. This article is based on the data obtained from the study of the soybean collection from 2014 to 2016. Accessions k-11385, k-11479, and i-623931 were distinguished for their high yield. The following accessions stood out for their seed productivity per plant: k-1475, k-11472, k-11535, k-11466, k-11478, k-11577, k-11467, and k-11469. The size of seeds was the best in accessions k-11489, k-11491, k-11533, k-11529, k-11537, i-623952, i-623967, i-623980, i-623958, and i-623987. Two accessions appeared noticeable for the height of lower pod attachment: i-623960 and k-11494. All selected accessions can be used in breeding programs as sources of valuable traits.

Key words: accession, yield, seeds, breeding practice.

Введение

Столь глобальное значение соя приобрела благодаря своему уникальному биохимическому составу, связанному с этим многофункциональному использованию и высокой рентабельностью промышленного производства (Enkin, 1959). В семенах сои накапливается от 35 до 45% высококачественного растительного белка, который в 10–12 раз дешевле животного. По своему химическому составу он напоминает белки животного происхождения. По содержанию незаменимых аминокислот в белке соя не только имеет большие преимущества перед зерновыми и масличными

культурами, но и среди бобовых ей нет равных. Содержание масла в ее семенах достигает 28%. Соевое масло характеризуется высокой биологической активностью из-за повышенного количества линоленовой кислоты и связанной с этим увеличенной F-витаминной активностью. Из общего мирового производства растительных масел на долю соевого приходится 30%. (Petibskaya et al., 2001). Соя имеет также большое значение в агрономии как сидеральная культура. На корневой системе сои существует устойчивый симбиоз с азотфиксирующими клубеньковыми бактериями, которые обогащают почву азотом. Считается, что прибавка урожайности зерновых, выращиваемых после

сои, достигает трех-четырех центнеров с гектара (Enken, 1959).

Средняя урожайность сои в мире составляет 2,2–2,3 т/га. Но это не предел биологических возможностей сои. Подтвержденная рекордная урожайность этой культуры в США составляла 7,4 т/га (Zelentsov, 1998). При этом средняя урожайность сои в России в последние годы приблизилась к 1,5 т/га, а валовый сбор в 2018 г. достиг 4 млн т (Kulistikova, Maksimova, 2019). Реальные потребности страны в сое и продуктах ее переработки в 7–10 раз выше. Поэтому в России существует реальная возможность расширения ее посевных площадей, особенно в новых регионах, и размещение на новых площадях высокопродуктивных сортов сои, отличающихся улучшенным комплексом хозяйственно ценных признаков, высокопластичных, адаптированных к новым условиям среды и способных давать рентабельную конкурентоспособную продукцию (Zaytsev et al., 2016).

На Кубанской опытной станции ВИР (КОС ВИР, Краснодарский край) сою стали изучать с 1926 г. К настоящему времени на КОС ВИР была изучена большая часть коллекции сои, насчитывающей 7500 образцов, а результаты опубликованы в семи каталогах. Основной целью данной работы является изучение образцов, недавно поступивших в коллекцию ВИР, и выделение среди них источников основных хозяйственно ценных признаков, рекомендуемых для использования в селекции, для создания новых высокоурожайных пластичных сортов.

Материалы и методика исследований

Изучение новых перспективных образцов сои проводилось на Кубанской опытной станции в полях научного севооборота с 2014 по 2016 г. Тип земледелия – на богаре. Всего на изучении находился 51 образец. Образцы высевались на четырехметровых делянках с учетной площадью 2,8 м². Через каждые десять номеров высевали стандарт. В качестве стандарта (St.) с 1973 года используется сорт селекции ВНИИМК 'Комсомолка' (к-5959). Погодные условия за три года изучения были разнообразными. Средняя сумма активных температур от фазы «всходы» до фазы «созревание» за данный период составила 2803,7°C, максимальная – 2932,4°C, минимальная – 2719,2°C. Два года из трех сумма активных температур была ниже средней за данный период изучения. Средняя норма выпавших осадков в межфазный период «всходы – созревание» составила 251,0 мм, максимальное значение – 375,0 мм, минимальное – 184,7 мм. Средний показатель за учетный период «цветение – созревание» составил 96,6 мм. Максимальный показатель оказался на уровне 174,0 мм, минимальный – 36,0 мм. По осадкам два года из трех были ниже средних показателей. Погодноклиматические данные получены на Отрадо-Кубанском метеопункте № 451804052, расположенном в п. Ботаника. Все учетные показатели получены согласно методикам, разработанным в ВИР (Korsakov, Myakushko, 1975; Shchelko et al., 1990; Vishnyakova et al., 2010). Обработка результатов выполнялась общепринятыми методами (Dospikhov, 1985). Оценка приведена по основным хозяйственно ценным признакам: продолжительность вегетационного периода, урожайность, масса 1000 семян, высота прикрепления нижнего боба.

Результаты исследований

Географическое происхождение. Изучен 51 образец из двенадцати стран: из Украины (20 образцов), Японии (9), Канады (5), России (4), Швеции (3), по два образца из США, Франции и Чехии, по одному образцу из Белоруссии, Китая, Нидерландов, Эстонии.

Продолжительность вегетационного периода – это важный фактор полевой оценки образца, указывающий на скороспелость или позднеспелость. Средняя продолжительность периода вегетации сорта-стандарта 'Комсомолка' составила 129 дней, а всего набора исследуемых образцов – 108 дней. Большую часть данного набора составили скороспелые образцы (52%). Минимальную продолжительность вегетационного периода показал образец 'Saaremaa' (к-11525) из Эстонии – 87 дней. Самым позднеспелым оказался сорт 'Муссон' (к-11385) селекции Приморского НИИСХ – 127 дней.

Согласно «Международному классификатору СЭВ рода *Glycine* Willd.» (Shchelko et al., 1990), исследуемые нами образцы по продолжительности вегетационного периода можно подразделить на четыре группы, от очень скороспелых до среднеспелых. Ультраскороспелых образцов в данном наборе не было выявлено.

1. **Очень скороспелые** (80–90 дней от всходов до созревания) – 4 образца: 'Дени' (к-11530) из Украины; 'Grignon 19' (и-623960) и 'Vilnensis' (к-11487) из Франции; 'Saaremaa' (к-11525) из Эстонии.

2. **Скороспелые** (91–110 дней) – 24 образца: 'Misty' (к-11479), 'Tundra' (к-11578) из Канады; 'Ras 20' (к-11486) из Нидерландов; 'Лариса' (к-11533) из Сербии; 'Ogemaw' (к-11491) из США; 'Вінні' (к-11468), 'Діадема' (к-11531), 'Данко' (к-11470), 'Княжна' (к-11532), 'Либідь' (к-11534) из Украины; 'Silesia' (и-623746) из Чехии; '738-4' (к-11489), '740-1' (и-623967), '766-2' (к-11488) из Швеции; 'Cha Kura Kake' (и-623952), 'Gokuwase Hayabusa Edamame' (к-11490), 'Hidaka' (и-623987), 'Kosodiguri Extra Early' (и-623953), 'Miharu Daizu' (и-623980), 'Wasekosode' (и-624008) и образец и-623958 из Японии; а также сорта Белгородской ГСХА: 'Белгородская 6' (к-11398), 'Белгородская 7' (к-11403), 'Белгородская 8' (к-11404).

3. **Среднескороспелые** (111–120 дней) – 22 образца: 'Acora' (к-11478), 'Jutra' (к-11540), 'Naya' (к-11480) из Канады; 'Envy' (к-11537) из США; 'Антарес' (к-11465), 'Аратта' (к-11466), 'Вінничанка' (к-11467), 'Вежа' (к-11529), 'Даная' (к-11469), 'Знахідка' (и-623933), 'Маша' (к-11471), 'Орія' (к-11472), 'Сіверка' (к-11572), 'Стратегія' (к-11473), 'Тріада' (к-11535), 'Хуторяночка' (к-11474), 'Шарм' (к-11475) из Украины; 'Brunensis' (и-623745) из Чехии; 'Shirofusa' (к-11577), 'Natsunoka' (к-11539) из Японии и образец 'Fiskeby V ES' (к-11526), созданный в Белоруссии на основе шведского сорта 'Fiskeby V'.

4. **Среднеспелые** (121–130 дней) – 2 образца: к-11464 из Китая и 'Муссон' (к-11385) из России (селекции Приморского НИИСХ).

Уже давно существует интерес к скороспелым сортам сои (Shchelko et al., 1990). Сейчас из 245 сортов сои, указанных в Госреестре, к скороспелым относятся 213 сортов, то есть большая их часть (State Register..., 2019). Безусловно, большой интерес для селекционеров при подборе родительских пар для создания новых сортов сои будут иметь сорта из первых двух групп. Выведение новых скороспелых сортов будет

способствовать расширению ареала возделывания сои все дальше на север.

Урожайность – один из основополагающих признаков в селекции. Данный признак подвержен влиянию многих факторов, таких как место возделывания, погодные условия и агротехника. Тем не менее урожайность прежде всего зависит от генотипа сорта. Учет данного признака проводили в г/м² и в процентах к сорту-стандарту 'Комсомолка'. Средняя урожайность стандарта за исследуемый период составила 246,2 г/м², минимальная – 131,0 г/м² в 2014 г., максимальная – 383,8 г/м² в 2016 г. Средняя урожайность всего набора исследуемых образцов была 99,1 г/м², что оказалось значительно ниже стандарта из-за того, что большая часть изучаемого набора образцов сои представлена скороспелыми образцами, которые по урожайности уступают среднеспелому сорту-стандарту 'Комсомолка'. Рассмотрим данный признак в различных группах спелости.

В группе **очень скороспелых** средняя урожайность составила 49,8 г/м²; максимальную урожайность показал сорт 'Дени' из Украины – 88,6 г/м², или 36% к St. Минимальный показатель урожайности был у образца 'Saaremaa' из Эстонии – 33,0 г/м², или 13% к St.

По группе **скороспелых** средний показатель урожайности составил 72,0 г/м². Максимальную урожайность показал сорт 'Misty' из Канады – 152,8 г/м², или 62% к St.; также выделился сорт 'Tundra' из Канады – 100,4 г/м², или 41% к St. при продолжительности вегетационного периода в 93 дня. Минимальную – образец и-623958 из Японии – 34,2 г/м², или 14% к St.

В группе **среднескороспелых** средний показатель данного признака составил 123,1 г/м². Максимальную урожайность в данной группе показал сорт 'Аратта' из Украины – 196,8 г/м², или 80% к St., Минимальную урожайность имел образец 'Shiroyusa' из Японии – 45,0 г/м², или 18% к St.

По группе **среднеспелых** средняя урожайность составила 204,4 г/м². Максимальную урожайность показал сорт 'Муссон' из России – 237,6 г/м², или 96% к St., минимальную – образец к-11464 из Китая – 181,0 г/м², или 74% к St. Как видим, в этой группе спелости ни один из образцов не превзошел стандарт.

В таблице 1 охарактеризованы образцы, показавшие наибольшую урожайность в изучаемом наборе. Учитывая, что средняя урожайность стандарта за исследуемый период составила 246,2 г/м², даже наиболее урожайные сорта не превышали 96% от стандарта, и таким образом в Восточной зоне Краснодарского края являлись низко- и среднеурожайными. Из них шесть образцов по срокам созревания относятся к группе среднескороспелых и два – к среднеспелым. По массе 1000 семян все эти образцы можно отнести к группе со средней крупностью.

Крупность семян – один из важных элементов структуры урожая. Учет данного признака проводили по массе 1000 семян в граммах. Средняя крупность семян стандарта составила 178 г. Наименьший показатель по крупности у сорта-стандарта 'Комсомолка' был в 2015 г. и составил 159 г, наибольший – в 2016 году и составил 199 г. Средняя крупность семян всего набора изучаемых образцов составила 190,6 г. Минимальный показатель был у образца 'Княжна' из Украины – 113 г, максимальный – у образца 'Hidaka' из Японии – 279 г. Весь исследуемый набор образцов по массе 1000 семян можно разделить на варианты в соответствии с «Международным классификатором СЭВ рода *Glycine* Willd.» (Shchelko et al., 1990): мелкие (101–130 г) – 2 обр., средние (131–190 г) – 26 обр., крупные (191–250 г) – 22 обр., очень крупные (> 250) – 3 обр. Наибольший интерес по данному признаку могут представлять образцы из двух последних групп – крупные и очень крупные.

В группе **очень скороспелых** средний показатель по крупности семян был 172 г. Минимальную массу показал сорт 'Дени' из Украины (151 г), максимальную (205 г) – образец 'Vilnensis' из Франции.

По группе **скороспелых** средний показатель составил 201 г. Минимум показал сорт 'Княжна' из Украины (113 г), максимум – образец 'Hidaka' из Японии (279 г).

В группе **среднескороспелых** средний показатель массы 1000 семян составил 185 г. Минимальный показатель данного признака был у сорта 'Маша' из Украины (124 г), максимальный – у сорта 'Envy' из США (244 г).

По группе **среднеспелых**, в которую вошли только два сорта, крупность семян была средняя: у сорта 'Муссон' из России – 166 г, у к-11464 из Китая – 188 г.

Таблица 1. Группа наиболее урожайных образцов сои
(Кубанская опытная станция ВИР; Краснодарский край, 2014–2016 гг.)

Table 1. The group of the most high-yielding soybean accessions
(Kuban Experiment Station of VIR, Krasnodar Territory, 2014–2016)

№ по каталогу ВИР / VIR Catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin	Урожайность семян г/м ² / Seed yield, g/m ²	Масса 1000 семян, г / 1000 seed weight, g	Период «всходы – созревание», дни / Emergence to maturity period, days
к-11385	Муссон	Россия	237,0	166	127
к-11466	Аратта	Украина	196,8	164	117
к-11467	Вінничанка	Украина	186,6	166	120
к-11469	Даная	Украина	185,6	182	119
к-11464	–	Китай	181,0	169	125
к-11472	Орія	Украина	174,3	177	120
к-11471	Маша	Украина	165,7	124	120
к-11475	Шарм	Украина	158,2	180	117

Как видно из таблицы 2, все крупносемянные образцы оказались с достаточно низкой урожайностью и относятся к разным группам спелости. Все вышеперечисленные образцы могут служить источником данного признака и использоваться в селекции при создании новых сортов сои.

мальный показатель данного признака был у сорта 'Муссон' из России (8,0 см), максимальный – у образца к-11464 из Китая (12,3 см).

Из всех исследуемых образцов 96,2% имели очень малую и малую высоту прикрепления нижнего боба. И только у двух образцов данный признак оказался

Таблица 2. Образцы сои с наибольшей массой 1000 семян
(Кубанская опытная станция ВИР; Краснодарский край, 2014–2016 гг.)

Table 2. Soybean accessions with the highest 1000 seed weight
(Kuban Experiment Station of VIR, Krasnodar Territory, 2014–2016)

№ по каталогу ВИР / VIR Catalogue No.	Название / Name	Происхождение / Origin	Масса 1000 семян, г / 1000 seed weight, g	Урожайность семян г/м ² / Seed yield, g/m ²	Период «всходы – созревание», дни / Emergence to maturity period, days
к-11489	738-4	Швеция	223	40,7	92
к-11491	Ogemaw	США	223	52,0	103
к-11533	Лариса	Сербия	224	67,7	110
и-623952	Cha Kura Kake	Япония	225	34,2	99
и-623967	740-1	Швеция	234	36,2	96
к-11529	Вежа	Украина	235	46,2	114
к-11537	Envy	США	244	88,6	113
и-623980	Miharu Daizu	Япония	257	43,3	99
и-623958	Без названия	Япония	258	34,2	94
и-623987	Hidaka	Япония	279	36,0	102

Прикрепление нижнего боба – один из признаков, указывающий на приспособленность сорта к механической уборке. Учет данного признака проводили в сантиметрах от земли до места прикрепления нижнего боба. Средний показатель высоты прикрепления нижнего боба у сорта-стандарта 'Комсомолка' составил 14 см. Минимальный показатель был в 2015 г. (11 см), максимальный – в 2016 г. (18 см). Средний показатель всего набора исследуемых образцов – 6,6 см. Минимум по данному признаку показал сорт 'Триада' из Украины (2,3 см), максимум – образец 'Grignon 19' из Франции (12,5 см). Все исследуемые образцы согласно «Международному классификатору СЭВ рода *Glycine* Willd.» (Shchelko, 1990) можно отнести к трем группам:

1. очень малая высота прикрепления (< 6,1 см): вошли 20 образцов, или 37,7%;
2. малая высота прикрепления (6,1–12,0 см): вошел 31 образец, или 58,5%;
3. средняя высота прикрепления (12,1–16,0 см): вошли 2 образца, или 3,8%.

По группе очень скороспелых средний показатель высоты прикрепления нижнего боба составил 7,4 см. Минимальный показатель был у образца 'Vilnensis' из Франции (5,0 см), максимальный – у образца 'Grignon 19' из Франции (12,5 см).

В группе скороспелых средний показатель данного признака составил 6,5 см. Минимальный показатель был у образца и-624008 из Японии (2,7 см), максимальный – у образца 'Княжна' из Украины (10,0 см).

По группе среднескороспелых образцов средний показатель данного признака был 6,3 см. Минимально выражен признак у сорта 'Триада' из Украины (2,3 см), максимально – у сорта 'Шарм' из Украины (9,7 см).

Средний показатель высоты прикрепления нижнего боба по группе среднеспелых составил 9,1 см. Мини-

средним. Возможно использовать образцы 'Grignon 19' из Франции и к-11464 из Китая (12,5 и 12,3 см соответственно) как источники этого признака.

Для выяснения взаимозависимостей признаков был проведен корреляционный анализ. Многие связи оказались отрицательными. Коэффициент корреляции (r) между признаками урожайности и крупности семян составил –0,52; между урожайностью и высотой прикрепления нижнего боба –0,33; между признаком крупности семян и высотой прикрепления нижнего боба –0,30; между признаком крупности семян и продолжительностью вегетационного периода –0,20. Положительной и сильной была связь между признаком урожайности и вегетационным периодом (r = 0,70). Практически отсутствовала связь между признаком высоты прикрепления нижнего боба и продолжительностью вегетационного периода (r = 0,08).

Таким образом, более продуктивными в Восточной зоне Краснодарского края являются среднеспелые сорта со средней крупностью семян.

Выводы

Итогом трехлетней работы изучения сои по основным хозяйственно ценным признакам является набор сортов, выделившихся по определенным показателям. Все выделенные образцы могут быть использованы в селекции как источники ценных признаков.

По урожайности следует отметить следующие сорта: 'Муссон' (к-11385) из России; 'Аратта' (к-11466) и 'Дени' (к-11530) из Украины; 'Misty' (к-11479), 'Tundra' (к-11578) из Канады; к-11464 из Китая.

По крупности семян следует обратить внимание на образцы: 'Лариса' (к-11533) из Сербии; 'Ogemaw' (к-11491), 'Envy' (к-11537) из США; '738-4' (к-11489), '740-1' (и-

623967) из Швеции; 'Вежа' (к-11529) из Украины; 'Cha Kura Kake' (и-623952), 'Hidaka' (и-623987), 'Miharu Daizu' (и-623980) и образец и-623958 из Японии;

По высоте прикрепления нижнего боба можно отметить два образца: к-11464 из Китая; 'Grignon 19' (и-623960) из Франции.

Работа была выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту № 0662-2019-0002 «Научное обеспечение эффективного использования мирового генофонда зернобобовых культур и их диких родичей из коллекции ВИР».

References/Литература

- Dospekhov B.A. Methodology of field trial (Metodika polevogo opyta). Moscow: Agropromizdat; 1985. [in Russian] (Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат; 1985).
- Enken V.B. Soybean (Soya). Moscow; 1959. [in Russian] (Енкен В.Б. Соя. Москва; 1959).
- Korsakov N.I., Myakushko Y.P. Soybean. Methodological guidelines for plant breeding and seed production (Soya. Metodicheskiye ukazaniya po selektsii i semenovodstvu). Leningrad: VIR; 1975. [in Russian] (Корсаков Н.И., Мякушко Ю.П. Соя. Методические указания по селекции и семеноводству. Ленинград: ВИР; 1975).
- Kulistikova T., Maksimova E. The market is flooded with soybeans (Rynok zasypalo soyey). *AgroInvestor*. March 16, 2019. [in Russian] (Кулистикова Т., Максимова Е. Рынок засыпало соей. *АгроИнвестор*. 16.03.2019). URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/news/31414-rynok-zasypalo-soey/> [дата обращения: 10.12.2019].
- Petibskaya V.S., Baranov V.F., Kochegura A.V., Zelentsov S.V. Soybean: quality, utilization, production (Soya: kachestvo, ispolzovaniye, proizvodstvo). Moscow; 2001. [in Russian] (Петибская В.С., Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Зеленцов С.В. Соя: качество, использование, производство. Москва; 2001).
- Shchelko L., Sedova T., Korneichuk V., Pastukha L., Sinskiy T., Hofirek P., Bares I., Sehnalova J. The International COMECON List of Descriptors for the Genus *Glycine* Willd. Leningrad: VIR; 1990. [in Russian] (Щелко Л., Седова Т., Корнейчук В., Пастуха Л., Синский Т., Хофирек П., Бареш И., Сегналова Я. Международный классификатор СЭВ рода *Glycine* Willd. Ленинград: ВИР; 1990).

Гофирек П., Бареш И., Сегналова Я. Международный классификатор СЭВ рода *Glycine* Willd. Ленинград: ВИР; 1990).

State Register for Selection Achievements Admitted for Usage. Vol.1 "Plant varieties". Moscow: FGBNU "Rosinformagrotekh"; 2019. [in Russian] (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений». Москва: ФГНБУ «Росинформагротех»; 2019). URL: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/07/REESTR_2019-3.pdf [дата обращения: 20.12.2019].

Vishnyakova M.A., Buravtseva T.V., Bulyntsev S.V., Burlyayeva M.O., Semenova E.V., Seferova I.V., Aleksandrova T.G., Yankov I.I., Egorova G.P., Gerasimova T.V., Drugova E.V. Methodological guidelines. The VIR global collection of grain legume crop genetic resources: replenishment, conservation and studying (Metodicheskiye ukazaniya. Kolleksiya mirovykh geneticheskikh resursov zernovykh bobovykh VIR: popolneniye, sokhraneniye i izucheniye). St. Petersburg: VIR; 2010. [in Russian] (Вишнякова М.А., Буравцева Т.В., Булынтцев С.В., Бурляева М.О., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Александрова Т.Г., Яньков И.И., Егорова Г.П., Герасимова Т.В., Другова Е.В. Методические указания. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение. Санкт-Петербург: ВИР; 2010).

Zaytsev N.I., Bochkaryov N.I., Zelentsov S.V. Prospects and directions for soybean breeding in Russia under implementation conditions of the national strategy of import substitution. *Oil Crops. Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK*. 2016;2(166):3-11. [in Russian] (Зайцев Р.И., Бочкарев Н.И., Зеленцов С.В. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях национальной стратегии импортозамещения. *Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК*. 2016;2(166):3-11).

Zelentsov S.V. Applicability of the law of homologous series in soybean breeding for quality (Primenimost zakona gomologicheskikh ryadov v selektsii soyi na kachestvo). *Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK*. 1998;1(119):11. [in Russian] (Зеленцов С.В. Применимость закона гомологических рядов в селекции сои на качество. *Научно-технический бюллетень ВНИИМК*. 1998;1(119):11).

Прозрачность финансовой деятельности/The transparency of financial activities

Автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

The author declares the absence of any financial interest in the materials or methods presented.

Для цитирования/How to cite this article

Некрасов А.Ю. Соя: источники из коллекции генетических ресурсов ВИР. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020;181(1):48-52. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-1-48-52

Nekrasov A.Y. Soybean: sources from the VIR collection of genetic resources. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2020;181(1):48-52. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-1-48-52

Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы/The author thanks the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация/Additional information

Полные данные этой статьи доступны/Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-1-48-52>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы/The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Автор одобрил рукопись/The author approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует/No conflict of interest

ORCID

Nekrasov A.Yu. <https://orcid.org/0000-0001-7332-1209>