УДК 577.1.:633.34(631.527)

DOI: 10.25230/2412–608X–2020–3–183–161–168

Новый скороспелый сорт сои Заряница для условий Сибири

Л.В. Омелянюк¹,

гл. науч. сотр., д-р с.-х. наук

А.М. Асанов¹,

зав. лабораторией, канд. с.-х. наук

О.А. Юсова¹,

зав. лабораторией, канд. с.-х. наук

А.А. Чураков²,

зав. лабораторией, канд. с.-х. наук

¹ФГБНУ «Омский АНЦ»

644012, г. Омск-12, проспект Королева, 26

Тел./факс: (3812) 77-68-87, 77-69-46

E-mail: 55asc@bk.ru

²Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

Красноярский ГАУ

Россия, 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90

Факс: 2270534

E-mail: info@kgau.ru

Для цитирования: Омелянюк Л.В., Асанов А.М., Юсова О.А., Чураков А.А. Новый скороспелый сорт сои Заряница для условий Сибири // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 3 (183). – С. 161–168.

Ключевые слова: соя, сорт, селекция, продуктивность, скороспелость, качество зерна, пластичность, стабильность.

Использование новых более скороспелых сортов, имеющих высокий потенциал продуктивности, и наличие эффективных гербицидов создали в настоящее время реальные предпосылки для широкого внедрения сои в Западной и Восточной Сибири. Современные сорта должны характеризоваться высокой и устойчивой по годам урожайностью в определенных почвенно-климатических условиях выращивания, пригодностью к комплексной механизации возделывания и высоким качеством продукции. Цель исследований: оценка нового сорта сои Заряница по потенциалу урожайности и качества. Сорт включен в Госреестр РФ (патент № 9532) в 2018 г. по Восточно-Сибирскому (11) региону, рекомендован для возделывания в Красноярском крае. Исследования выполнялись с 2011 по 2019 гг. в питомнике конурсного сортоиспытания лаборатории селекции

зернобобовых культур ФГБНУ «Омский АНЦ». Стандарт – сорт Сибирячка селекции ФГБНУ Омский АНЦ. Сорт Заряница скороспелый (продолжительность вегетационного периода около 102 суток), характеризуется замедленным ростом в начальные фазы развития и дружным созреванием, не полегает, не осыпается, расположение нижних бобов высокое. Перечисленные качества позволяют возделывать его в суровых климатических условиях Сибири и ежегодно получать кондиционные семена с минимальными потерями при уборке урожая. Урожайность сорта Заряница в среднем за 9 лет изучения составила 2,38 т/га, что на уровне сорта-стандарта Сибирячка, масличность семян повышена – 18,6 % (+1,93 % к стандарту). Сорт характеризуется как стабильный ($\sigma_a^2 < 1$) интенсивного типа ($bi > 1$). В Омском АНЦ сорт Заряница включен в схему скрещиваний как источник скороспелости, стабильной урожайности, повышенного содержания масла в семенах.

UDC 577.1.:633.34(631.527)

New early maturing soybean cultivar Zaryanitsa for conditions of Siberia.

L.V. Omelyanyuk¹, doctor of agriculture, chief researcher

A.M. Asanov¹, PhD in agriculture, head of the lab.

O.A. Yusova¹, PhD in agriculture, head of the lab.

A.A. Churakov², PhD in agriculture, head of the lab.

¹Omsk Agrarian Scientific Center

26, pr. Koroleva, Omsk, 644012, Russia

E-mail: 55asc@bk.ru

²Krasnoyarsk State Agrarian University

90 Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russia

E-mail: info@kgau.ru

Key words: soybean, cultivar, breeding, productivity, grain quality, plasticity, stability.

The use of new, early maturing cultivars with high productivity potential, and availability of effective herbicides have created real preconditions for the widespread introduction of soybean in the Western and Eastern Siberia. Modern cultivars should be characterized by: high and stable yields over the years in certain soil and climatic conditions of cultivation; suitability for complex mechanization of cultivation and high quality of products. Objective of the research was to evaluate a new soybean cultivar Zaryanitsa by yield and quality potential. The cultivar is included into the State Register of the Russian Federation (Patent No 9532) in 2018 in the Eastern Siberian region (11), is recommended for production in the Krasnoyarsk region. The studies we carried out in

a nursery of competitive trial of the laboratory of leguminous crops breeding of the Omsk Agrarian Scientific Center from 2011 to 2019. The cultivar Zaryanitsa is early maturing (duration of the vegetative period is about 102 days), is characterized with slow growth at initial phases of development and simultaneous maturing, does not lodge and shatter, the location of the lower pods is high. These qualities make it possible to cultivate it in the harsh climatic conditions of Siberia and annually receive conditioned seeds with minimal losses during harvesting. The yield of the cultivar Zaryanitsa was noted at the standard level of the cultivar Sibirhachka (2.38 t per ha), the oil content in seeds was increased (+1.93% to st.) in average over the research period (nine years). The cultivar is characterized as stable ($\sigma_a^2 < 1$) of intensive type ($bi > 1$). In the Omsk Agrarian Research Center the cultivar Zaryanitsa is included into a scheme of crosses as a source of early maturity, stable yield, increased oil content in seeds.

Введение. Главнейшей задачей селекционеров является создание сортов сельскохозяйственных культур, в наибольшей степени отвечающих требованиям интенсивного земледелия. Современные сорта должны характеризоваться высокой и устойчивой по годам урожайностью в определенных почвенно-климатических условиях выращивания, пригодностью к комплексной механизации возделывания и уборки, высоким качеством продукции и обеспечивать экономическую эффективность производства. Выбор перспективной селекционной линии или сорта осложняется необходимостью оценивать образцы по множеству признаков, где участвуют количественные и качественные показатели. На завершающем этапе селекционного процесса остаются самые лучшие и перспективные селекционные номера, превосходящие стандарт по урожайности, которые подвергаются наиболее полной и всесторонней оценке по комплексу хозяйственно важных признаков и свойств [1]. Результаты многочисленных исследований, выполненных в различных почвенно-климатических зонах, свидетельствуют, что проявление особенностей сортов в значительной степени зависит от условий в районах их

возделывания, которые существенно различаются не только по климату, почве, но и по агротехническим и организационно-экономическим возможностям [2; 3; 4].

В 2019 г. в Омской области сою возделывали на 10,7 тыс. га, это на 3,1 тыс. га больше, чем в 2017 г., но более чем в 7 раз меньше, чем площадь, занятая под горохом. В Красноярском крае, несмотря на низкий биоклиматический потенциал региона, площадь посева сои – нетрадиционной культуры, уже превысила 8 тыс. га.

Попытки широкого возделывания сои в Сибири были неудачными, если не принимались во внимание биологические особенности сортов, не была разработана зональная технология возделывания [5]. Как показывает научный опыт, успех возделывания этой агрокультуры определяется правильным выбором сорта. Для увеличения урожайности и качества семян сои в условиях Сибири требуется повышение устойчивости новых сортов к летней засухе и жаре на фоне толерантности к обильным осадкам в июне – июле, удлиняющим период вегетации [6]. Решить обозначенные проблемы можно созданием сортов местного экотипа [5; 7]. В мировой селекции XXI века приоритетными считаются методы генной инженерии, однако безопасность использования ГМО не доказана, что вызывает серьезные опасения экологов. Поэтому в некоторых государствах, в том числе в России, запрещено возделывание ГМ растений, и традиционные методы селекции по-прежнему обеспечивают создание новых сортов с повышенной продуктивностью и засухоустойчивостью [6].

В результате сотрудничества учёных Омского аграрного научного центра и «Научно-исследовательского центра селекции и оригинального семеноводства» Красноярского государственного аграрного университета создан сорт сои Заряница, который в 2018 г. включен в Госреестр РФ (патент № 9532) по Восточно-Сибирскому (11) региону и реко-

мендован для возделывания в Красноярском крае.

Цель исследований – оценка нового сорта сои Заряница по потенциалу урожайности и качества.

Материалы и методы. Исследования выполнялись в условиях южной лесостепи Омской области в 2011–2019 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания сои лаборатории селекции зернобобовых культур ФГБНУ Омский АНЦ. Предшественник – озимые зерновые. Обработка почвы общепринятая для региона. Посев сеялкой ССФК-7 в конце 2-й декады мая с нормой 0,8 млн всхожих семян на га. Площадь делянки 10 м², повторность опыта 4-кратная. Стандарт – сорт сои Сибирячка селекции ФГБНУ Омский АНЦ.

Биохимические показатели семян определяли в абсолютно сухой навеске. Размол семян проводили на мельнице «Циклотек 1092». Содержание азота в семенах определяли на автоматическом анализаторе «KjeltekAuto 1030 Analyzer». Коэффициент пересчета азота на белок для зерна сои – 6,25. Содержание в семенах сырого жира определяли в аппарате Сокслета [8].

Математическая обработка данных, в том числе дисперсионный и корреляционный анализ, проведены по пособию Б.А. Доспехова [9].

Адаптивность сорта оценена по методике Eberhart и Russell [10].

Расчет гидротермического коэффициента (ГТК) условий периодов вегетации (май – сентябрь) выполняли по Селянину [11] на основе данных, полученных с метеорологической станции г. Омск [12] и г. Красноярск [13].

Сорт сои зернового направления Заряница (синоним Л 30/05) выведен индивидуальным отбором из гибридной комбинации [Сибниисхоз 6 × (Омская 3 × Амурская 71/150)]. Скрещивание проведено в 1998 г. в СибНИИСХ. Элитное растение, ставшее родоначальным для сорта Заряница, выделено из гибридной популяции F₅ в 2000 г. С 2005 г. потомство

этого растения изучали в питомнике конкурсного сортоиспытания СибНИИСХ (Омский АНЦ), в 2012–2014 гг. – в конкурсном сортоиспытании в КрасГАУ.

Авторы: Асанов А.М., Омелянюк Л.В. (ФГБОУ «Омский АНЦ»); Чураков А.А., Халипский А.Н. (ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ).

Растения сорта Заряница детерминантного типа развития, кустовые, промежуточной формы. Всходы растений имеют густое опушение, у гипокотилия окраска антоциановая, у стебелька – зеленая.

Стебель обычной формы, зеленой окраски, опушение рыжее густое, верхушка вьющаяся. Высота стебля от корневой шейки до конца верхнего междоузлия составляет 35–75 см, на высоте 10 см имеются 1–2 ветви, устойчивые к излому. На стебле 14–19 междоузлий, первое соцветие располагается на 2–5-м междоузлии.

Соцветия сои – кисть, цветонос средний, зеленой окраски. Цветок мелкий, фиолетового цвета, на цветоносе их располагается от 1 до 5 шт. Цветение раннее.

Облиственность растений средняя, лист тройчатосложный, зеленой окраски, широкояйцевидной крупной формы. Боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. При созревании листья опадают.

На растении формируется от 19 до 35 бобов. Тип боба – луцильный, с сильным пергаментным слоем, характер шва – средне-грубоволокнистый. Боб слабоизогнутый с коротким заострением, коричневой окраски, с густым опушением, шириной 0,9–1,0 см, длиной 4–5 см. В бобе формируется в среднем 1,6 семян (max 4 шт.). Сорт характеризуется устойчивостью к опаданию и растрескиванию бобов. Высота прикрепления нижних бобов в среднем составляет 9,6 см, т.е. сорт пригоден к механизированной уборке.

Семена среднего размера (5–6 мм ширина, 7–8 мм длина), овально-выпуклой формы, желтой окраски, гладкие, блестящие. Рубчик узкоовальной формы коричневой окраски с глазком, слабо выражен.

Периоды вегетации (май – сентябрь) в 2011–2019 гг. характеризовались контрастными условиями, что характерно для резко-континентального климата Омской области. В целом за май – сентябрь недостаточное увлажнение наблюдалось в 2014 и 2017 гг. (ГТК = 0,74 и 0,77 соответственно), но наиболее засушливыми были условия 2012 г. (ГТК = 0,68); самый влажный – 2018 г. (ГТК = 1,39). Очень холодными были: май в 2018 г. ($-4,9^{\circ}\text{C}$ к средней многолетней), июнь в 2019 г. ($-2,5^{\circ}\text{C}$ к средней многолетней), июль и сентябрь в 2014 г. ($-3,2^{\circ}\text{C}$ и $-1,6^{\circ}\text{C}$ к средней многолетней соответственно), август в 2011 г. ($-0,8^{\circ}\text{C}$ к средней многолетней); наиболее высокая среднесуточная температура воздуха зафиксирована: в мае 2015 г. ($+1,8^{\circ}\text{C}$ к средней многолетней), в июне и июле 2012 г. ($+2,5$ и $+3,2^{\circ}\text{C}$ к средней многолетней соответственно), в августе и сентябре 2016 г. ($+2,4$ и $+3,4^{\circ}\text{C}$ к средней многолетней соответственно) (рис. 1 А). Наименьшее количество осадков выпало: в мае 2016 г. (15,8 % от нормы), в июне 2013 и 2014 гг. (23,6 и 27,7 % соответственно), в июле 2012 г. (12,6 %), в августе 2016 и 2017 гг. (30,4 и 25,7 % соответственно), в сентябре 2011 г. (14,8 %); самыми дождливыми были: май в 2018 г. (212,2 % от нормы), июнь в 2016 г. (181,3 %), август в 2015 г. и сентябрь в 2019 г. (127,8 и 165,8 % соответственно) (рис. 1 Б).

Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха (А) и сумма осадков (Б) в течение вегетационного периода (г. Омск, 2011–2019 гг.) по сравнению с средней многолетней в г. Омске и г. Красноярске

Результаты и обсуждение. Данные дисперсионного анализа показали, что основное влияние на формирование как белковости, так и масличности семян сои оказывали условия года (фактор А = 68,2 и 96,7 % соответственно). Доля генотипа (фактор Б) составила 26,6 и 3,1 %. Значительную зависимость качественных показателей семян от климатических условий подтверждают данные корреляционного анализа. Так, содержание белка прямо пропорционально сумме температур ($r = 0,320 \div 0,968$) и обратно пропорционально сумме осадков ($r = -0,296 \dots -0,691$). Содержание сырого жира в семенах сои положительно реагировало на среднюю температуру воздуха и сумму осадков ($r = 0,870$ и $0,610$). Учитывая обратную корреляционную зависимость урожайности как с суммой температур ($r = -0,606 \dots -0,994$), так и с суммой осадков ($r = -0,240 \dots -0,869$), можно сделать вывод, что для формирования данного показателя необходимо оптимальное соотношение гидротермических показателей.

Сорт характеризуется замедленным ростом в начальные фазы развития и дружным созревaniem. При выращивании в условиях Красноярского края сорт Заряница скороспелый с продолжительностью вегетативного периода 102 суток. Характеризуется высокой устойчивостью к фузариозу, пероноспорозу, средней восприимчивостью к бактериозу и цер-

коспорозу [14]. За годы проведения конкурсного сортоиспытания в южной лесостепи Омской области продолжительность вегетационного периода составила около 102 суток и колебалась от 97 до 105 суток (у стандарта Сибирячка – 104 дня).

Учитывая важность сои как пищевой и кормовой культуры высокая урожайность семян, зеленой массы, зеленых бобов – основная цель селекции сои во многих странах [15]. Существенные колебания урожайности по годам могут быть обусловлены как погодными условиями, так и рядом биологических особенностей сои, определяющих приемы ее возделывания.

Перед передачей на ГСИ сорт Заряница проходил испытание в двух географических пунктах с координатами: 1-й пункт – Омск (широта 55,02, долгота 73,38, высота над уровнем моря 122 м) [12]; 2-й пункт – п. Борск, Красноярский край (широта 56,26, долгота 92,54, высота над уровнем моря 193 м) [13]. По средне-многолетним данным, летние месяцы в Омске теплее, чем в Красноярске, но осадков выпадает меньше (рис. 1 А и Б), ГТК за период май – сентябрь 1,10 и 1,60 соответственно.

Природно-климатические условия в Красноярске менее благоприятные для культуры сои, чем в Омске. За годы конкурсного сортоиспытания в Красноярском ГАУ (2012–2014 гг.) средняя урожайность семян сорта Заряница составила 1,04 т/га, что на 0,39 т/га выше стандарта СибНИИК 315, в Омском АНЦ – тоже 1,04 т/га, но это ниже стандарта Сибирячка на 0,84 т/га. Поэтому этот скороспелый сорт был передан на государственное сортоиспытание именно по Восточно-Сибирскому (11) региону. Причиной потери в урожайности семян в КСИ Омского АНЦ стали очень засушливые погодные условия в июне в 2013 и 2014 гг. (рис. 1, Б) с ГТК 0,26 и 0,27 соответственно.

Согласно многолетним данным, представленным в таблице, в условиях южной

лесостепи Омской области сорт Заряница характеризовался урожайностью в основном на уровне стандарта как на протяжении периода исследований (за исключением 2013 и 2014 гг.), так и в среднем за 2011–2019 гг. (2,38 т/га, Lim = 0,6–3,6 т/га). Урожайность стандартного сорта Сибирячка в среднем за период исследований составила 2,69 т/га (Lim = 1,24–3,45 т/га).

Таблица

Результаты испытания нового перспективного сорта сои Заряница в КСИ Омского АНЦ

Сорт	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	– х
Содержание белка, %										
Сибирячка, st.	40,48	38,07	39,21	42,27	40,33	41,22	39,26	39,34	35,54	39,52
Заряница	35,68	34,50	36,14	36,40	40,76*	40,56	38,51	38,06**	33,72	37,15
НСР ₀₅	0,91	1,45	1,45	1,26	1,31	1,20	1,25	0,99	1,01	-
Содержание сырого жира, %										
Сибирячка, st.	14,27	19,22	15,46	16,30	15,91	17,87	16,96	15,78	18,32	16,68
Заряница	19,10*	17,00	20,20*	20,10*	20,76*	17,12**	17,36*	16,63*	19,24*	18,61*
НСР ₀₅	0,48	1,05	1,21	1,09	1,21	0,90	0,82	1,54	0,99	-
Урожайность, т/га										
Сибирячка, st.	2,65	1,24	2,86	1,54	2,70	3,44	3,45	3,04	3,25	2,69
Заряница	2,84**	1,27**	1,24	0,60	2,40**	3,28**	3,60**	2,96**	3,30**	2,38**
НСР ₀₅	0,60	0,32	0,24	0,29	0,34	0,40	0,44	0,39	0,50	-

Примечание: * – достоверно выше стандарта, ** – на уровне стандарта

Многолетние исследования выявили особенности отзывчивости нового сорта на изменение внешних условий. На урожайность сорта Заряница оказывает значительное влияние гидротермическое обеспечение в июне (рис. 2, А) и за период май – сентябрь (рис. 2, Б), корреляция: составила с ГТК $r = 0,664$, у стандарта Сибирячка $r = 0,480$; с суммой осадков $r = 0,630$, у стандарта $r = 0,450$. Связь с ГТК за период май – сентябрь $r = 0,416$ и $r = 0,520$ соответственно. Погодные условия в июле не оказывают существенного влияния на сорт Заряница, хотя на уровень урожайности стандарта положительно влияют осадки: $r = 0,531$ и ГТК – $r = 0,477$.

Коэффициент регрессии (bi) определяет реакцию генотипов на колебания почвенно-климатических условий. Степень стабильности реакции на условия возде-

лывания (σ_d^2) является важным параметром оценки генотипов в процессе их изучения и определяется как отклонение от линии регрессии. Чем ниже σ_d^2 , тем меньше различие между теоретическими и практическими показателями, а отсюда – более высокая устойчивость анализируемого признака. Согласно рассчитанному нами коэффициенту регрессии по урожайности семян, сорт Заряница относится к сортам интенсивного типа ($b_i > 1$) и характеризуется высокой стабильностью $\sigma_d^2 < 1$.

Рисунок 2 – Зависимость урожайности сорта Заряница в сравнении с сортом-стандартом Сибирячка от ГТК в июне (А) и за период май – сентябрь (Б)

По содержанию белка и его биологической ценности соя не знает себе равных среди известных полевых культур [15]. Содержание масла в семенах сорта Заряница, выращенного в условиях Красноярского края, составляет около 19 %, белка – 36 %. В нашем опыте сорт характеризовался более высокой белковостью, но в среднем за период исследований уступал стандарту на 2,37 % (Сибирячка 39,52 %)

и лишь в 2015 и 2018 гг. был на его уровне (40,76 и 38,06 % соответственно).

Особенностью качественных показателей сои является отрицательная корреляция как между урожайностью и качеством зерна ($r = -0,24$), так и между показателями качества ($r = -0,56$), о чем имеются данные и в литературных источниках [16], и в наших исследованиях [17; 18]. Подтверждение данному факту мы находим и в представленных материалах. Сорт Заряница, на фоне урожайности на уровне стандарта и белковости ниже стандарта, характеризуется повышенной масличностью зерна. Содержание сырого жира у стандарта составило в среднем 16,68 % (Lim = 14,27–19,22 %). Сорт Заряница по данному показателю находился на уровне стандарта в 2016–2018 гг. (16,63–17,36 %), имел превышение в 2011, 2013–2015 и 2019 гг. (+0,92...+4,85 % к стандарту), что закономерно отразилось на повышенной масличности в среднем за период исследований 18,61 % (+1,93 % к стандарту).

Таким образом, положительным качеством сорта сои Заряница является сочетание скороспелости с повышенным потенциалом продуктивности и масличности, а также оптимальной высотой прикрепления нижних бобов. Это позволяет возделывать его в суровых климатических условиях Восточной и Западной Сибири и ежегодно получать кондиционные семена с минимальными потерями при уборке урожая.

В Омском АНЦ сорт Заряница включен в схему скрещиваний как источник скороспелости, стабильной урожайности, повышенного содержания жира в семенах.

Выводы. 1. В условиях южной лесостепи Омской области новый перспективный сорт Заряница является скороспелым (продолжительность вегетационного периода составляет 102 дня), не полегают, не осыпается.

2. В среднем за 9 лет урожайность сорта Заряница отмечена на уровне стандарта (2,38 т/га), масличность зерна повышена – 18,61 % (+1,93 % к стандарту).

3. На урожайность сорта Заряница оказывает значительное влияние гидротермическое обеспечение в июне – корреляция: с ГТК $r = 0,664$, у стандарта Сибирячка $r = 0,480$; с суммой осадков – $r = 0,630$, у стандарта $r = 0,450$. Связь с ГТК за период май – сентябрь $r = 0,416$ и $r = 0,520$ соответственно. Погодные условия в июле не оказывают существенного влияния на урожайность сорта Заряница.

4. Сорт Заряница в условиях лесостепи Омской области по урожайности семян характеризуется как стабильный ($\sigma_a^2 < 1$) интенсивного типа ($bi > 1$).

5. Сорт Заряница является ценным источником в селекции на скороспелость, стабильную урожайность, повышенное содержание жира в семенах.

Список литературы

1. Бутовец Е.С. Многокритериальная оценка сортов сои селекции Приморского НИИСХ // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 1 (32). – С. 19–23.
2. Ельджарова Д.Н., Хекилаев Ц.А. Продуктивность и качество семян сои в зависимости от сорта и условий хранения // Агробизнес и экология. – 2015. – Т. 2. – № 2. – С. 11–12.
3. Иваненко А.С., Созонова А.Н. Соя в Тюменской области. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. – 176 с.
4. Абугалиева А.И., Дидоренко С.В. Генетическое разнообразие сортов сои различных групп спелости по признакам продуктивности и качества // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2016. – Т. 20. – № 3. – С. 303–310. DOI: 10.18699/VJ16.168.
5. Чураков А.А., Валиулина Л.И. Исходный материал для селекции скороспелых сортов сои в Красноярском крае // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (29). – С. 48–52.
6. Рожанская О.А., Потапов Д.И., Чураков А.А., Халипский А.Н. Особенности селекции сои в Сибири // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 10 (41). – Ч. 3. – С. 62–65. – URL: <https://research-journal.org/agriculture/osobennosti-selekcii-soi-v-sibiri/> (дата обращения: 30.06.2020). DOI: 10.18454/IRJ.2015.41.113.
7. Омелянюк Л.В. Селекция гороха и сои для условий Западной Сибири: автореф. дис. ... д. с.-х. наук: 06.01.05. – Тюмень, 2015. – 32 с.
8. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1976. – С. 144–148.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Издание 6-е, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing Varieties // Crop. sci. – 1966. – Vol. 6. – № 1. – P. 36–40.
11. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – 1928. – Вып. 20. – С. 165–177.
12. Погода в Омске – климатический монитор: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.pogodaiklimat.ru (дата обращения: 10.07.2020 г.).
13. Интернет-источник: Погода в Красноярске – климатический монитор: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.pogodaiklimat.ru (дата обращения: 10.07.2020 г.).
14. Бурляева М.О., Ростова Н.С. Изменчивость структуры корреляций морфологических и хозяйственных признаков у сои с разным типом роста и характером ветвления // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2019. – Т. 23. – № 6. – С. 78–86. DOI: 10.18699/VJ19.544.
15. Акулов А.С., Васильчиков А.Г. Изучение элементов технологии возделывания новых сортов сои Зуша и Мезенка // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 1 (17). – С. 45–51.
16. Мякушко Ю.П. Селекция сои на повышенную белковость // Физиолого-биохимические особенности зернобобовых культур. – Орел, 1973. – С. 281.
17. Юсова О.А., Асанов А.М., Омелянюк Л.В. Характеристика перспективных источников сои с повышенным качеством зерна и

урожайностью в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2018. – Вып. 3 (175). – С. 40–45.

18. Юсова О.А., Асанов А.М., Омелянюк Л.В. Урожайность и качество зерна сортов сои селекции Сибирского НИИСХ в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 4 (172). – С. 18–24.

References

1. Butovets E.S. Mnogokriterial'naya otsenka sortov soi seleksii Primorskogo NIISKh // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya. – 2016. – № 1 (32). – С. 19–23.

2. El'dzharova D.N., Khekilaev Ts.A. Produktivnost' i kachestvo semyan soi v zavisimosti ot sorta i usloviy khraneniya // Agrobiznes i ekologiya. – 2015. – Т. 2. – № 2. – С. 11–12.

3. Ivanenko A.S., Sozonova A.N. Soya v Tyumenskoy oblasti. – Tyumen': GAU Severnogo Zaural'ya, 2020. – 176 s.

4. Abugalieva A.I., Didorenko S.V. Geneticheskoe raznoobrazie sortov soi razlichnykh grupp spelosti po priznakam produktivnosti i kachestva // Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii. – 2016. – Т. 20. – № 3. – С. 303–310. DOI: 10.18699/VJ16.168.

5. Churakov A.A., Valiulina L.I. Iskhodnyy material dlya seleksii skorospelykh sortov soi v Krasnoyarskom krae // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 4 (29). – С. 48–52.

6. Rozhanskaya O.A., Potapov D.I., Churakov A.A., Khalipitskiy A.N. Osobennosti seleksii soi v Sibiri // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – 2015. – № 10 (41). – Ch. 3. – С. 62–65. – URL: <https://research-journal.org/agriculture/osobennosti-selekcii-soi-v-sibiri/> (data obrashcheniya: 30.06.2020). DOI: 10.18454/IRJ.2015.41.113.

7. Omel'yanyuk L.V. Seleksiya gorokha i soi dlya usloviy Zapadnoy Sibiri: avtoref. dis. ... d. s.-kh. nauk: 06.01.05. – Tyumen', 2015. – 32 s.

8. Pleshkov B.P. Praktikum po biokhimii rasteniy. – М.: Kolos, 1976. – С. 144–148.

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov

issledovaniy. Izdanie 6-e, dop. i pererab. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

10. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing Varieties // Crop. sci. – 1966. – Vol. 6. – № 1. – P. 36–40.

11. Selyaninov G.T. O sel'skokhozyaystvennoy otsenke klimata // Trudy po sel'skokhozyaystvennoy meteorologii. – 1928. – Vyp. 20. – С. 165–177.

12. Pogoda v Omske – klimaticheskii monitor: [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: www.pogodaiklimat.ru (data obrashcheniya: 10.07.2020 g.).

13. Internet-istochnik: Pogoda v Krasnoyarske – klimaticheskii monitor: [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: www.pogo-daiklimat.ru (data obrashcheniya: 10.07.2020 g.).

14. Burlyayeva M.O., Rostova N.S. Izmenchivost' struktury korrelyatsiy morfologicheskikh i khozyaystvennykh priznakov u soi s raznym tipom rosta i kharakterom vetvleniya // Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii. – 2019. – Т. 23. – № 6. – С. 78–86. DOI: 10.18699/VJ19.544.

15. Akulov A.S., Vasil'chikov A.G. Izuchenie elementov tekhnologii vozdeystviya novykh sortov soi Zusha i Mezenka // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2016. – № 1 (17). – С. 45–51.

16. Myakushko Yu.P. Seleksiya soi na povyshennuyu belkovost' // Fiziologo-biokhimicheskie osobennosti zernobobovykh kul'tur. – Orel, 1973. – С. 281.

17. Yusova O.A., Asanov A.M., Omel'yanyuk L.V. Kharakteristika perspektivnykh istochnikov soi s povyshennym kachestvom zerna i urozhaynost'yu v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2018. – Vyp. 3 (175). – С. 40–45.

18. Yusova O.A., Asanov A.M., Omel'yanyuk L.V. Urozhaynost' i kachestvo zerna sortov soi seleksii Sibirskogo NIISKh v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2017. – Vyp. 4 (172). – С. 18–24.

Получено: 23.07.2020 Принято: 05.10.2020

Received: 23.07.2020 Accepted: 05.10.2020