

Научная статья
УДК 551.58
doi: 10.28983/asj.y2023i12pp10-17

Особенности формирования морфо-биологических признаков сои в зависимости от условий выращивания

Татьяна Григорьевна Ващенко¹, Галина Геннадьевна Голева¹, Елена Александровна Тороп¹,
Арпине Артаваздовна Налбандян¹, Владимир Васильевич Чайкин², Алексей Алексеевич Шигидин³

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

²Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева, Воронежская область, Таловский р-н, пос. 2 участка Института им. Докучаева, Россия

³ООО «НПО Соя Центр», г. Воронеж, Россия
e-mail: biolog2011@rambler.ru

Аннотация. Приведены результаты оценки коллекции более 400 образцов сои по морфологическим и хозяйственно ценным признакам в условиях Беларуси и Центрального Черноземья РФ. Используются экспериментальные методы исследования: полевые и лабораторные. По продолжительности периода вегетации (от 91 до 140 дней) образцы распределены по 4 группам спелости. Практический интерес для селекции сои на скороспелость представляют более 50 % образцов, их целесообразно использовать в скрещиваниях для получения новых сортов. По морфологическим признакам выделены образцы стабильные по высоте Адесса и Памяти Фадеева, по показателю процента прикрепления бобов ниже 15 см образец Китросса, их следует использовать в селекции на технологичность. По стабильности урожайности лучшие – Василиса, Аванта, Адесса, Касатка, Люба и Китросса, их целесообразно вовлекать в гибридизацию для повышения урожайности. По содержанию белка в зерне лучшими были Виконт, Касатка, Китросса, Аванта, Адесса и Люба. Сорт Василиса, допущенный к использованию Госсортовкомиссией по испытанию и охране селекционных достижений к использованию по 5-му региону (ЦЧР), целесообразно выращивать в производстве для увеличения сортимента сортов сои.

Ключевые слова: соя; сортообразцы; скороспелость; урожайность; качество зерна; разные условия выращивания (Беларусь – Гомельская и Минская области); ЦЧР; Воронеж; Российская Федерация.

Для цитирования: Ващенко Т. Г., Голева Г. Г., Тороп Е. А., Налбандян А. А., Чайкин В. В., Шигидин А. А. Особенности формирования морфо-биологических признаков сои в зависимости от условий выращивания // Аграрный научный журнал. 2023. № 12. С. 10–17. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i12pp10-17>.

AGRONOMY

Original article

Features of the formation of morpho-biological signs of soybeans depending on the growing conditions

Tatiana G. Vashchenko¹, Galina G. Goleva¹, Arpine A. Nalbandyan¹,
Elena A. Torop¹, Vladimir V. Chaikin², Alexey A. Shigidin³

¹Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

²Voronezh FANC named after V.V. Dokuchaev, Voronezh region, Talovsky district, pos. 2nd section of the Dokuchaev Institute Russia

³NPO Soy Center LLC, Voronezh, Russia
e-mail: biolog2011@rambler.ru

Abstract. The results of evaluation of the collection of more than 400 soybean samples according to morphological and economically valuable features in the conditions of Belarus and the Central Black Earth Region of the Russian Federation are presented. Experimental research methods were used: field and laboratory. By the duration of the growing season (from 91 to 140 days), the samples are distributed among 4 ripeness groups. More than 50 % of samples are of practical interest for the selection of soybeans for precocity, it is advisable to use them in crosses to obtain new varieties. According to morphological characteristics, samples stable in height of Adess and Memory of Fadeev were identified, in terms of the percentage of attachment of beans below 15 cm, a



Kitross sample should be used in selection for manufacturability. In terms of yield stability, the best are Vasilisa, Avanta, Adessa, Kasatka, Lyuba, and Kitross, it is advisable to involve them in hybridization to increase yield. In terms of protein content in the grain, the best were Viscount, Killer Whale, Kitross, Avanta, Adessa and Luba. The Vasilisa variety admitted to use by the State Commission for Testing and Protection of Breeding Achievements for Use in the 5th Region (CDC) is advisable to grow in production to increase the variety of soybean varieties.

Keywords: soybean; variety samples; early ripening; yield; grain quality; different growing conditions (Belarus - Gomel and Minsk regions); Central Black Earth Region; Voronezh; Russian Federation.

For citation: Vashchenko T. G., Goleva G. G., Torop E. A., Nalbandyan A. A., Chaikin V. V., Shigidin A. A. Features of the formation of morpho-biological signs of soybeans depending on the growing conditions // Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(12):10–17. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i12pp10-17>.

Введение. Соя – универсальная культура многоцелевого назначения. В Российской Федерации посевы её ежегодно увеличиваются за счет того, что создаются новые сорта северного экотипа, которые позволяют продвигать культуру в новые для неё регионы выращивания. При этом скороспелые сорта при возделывании в других регионах по большей части теряют это свое свойство. Кроме того, ограничивающими факторами при продвижении сои, в частности, на север, является недостаточное количество тепла в период вегетации и длинный световой день, поскольку известно, что соя – короткодневное растение. Поэтому важно создавать сорта со слабой чувствительностью к фотопериоду, которые могли бы зацветать и формировать семена в условиях длинного дня. Большое внимание в селекции сои направлено на использование генетически разнообразного генофонда за счет привлечения в скрещивания адаптивных линий разного эколого-географического происхождения, принадлежащих к разным группам спелости.

Цель исследований – оценить коллекцию сортообразцов сои по комплексу морфо-биологических и хозяйственно ценных признаков с целью использовать лучшие из них в селекционном процессе при создании скороспелых сортов с высокой урожайностью и качеством продукции.

Методика исследований. Материалом для исследований послужили более 400 сортообразцов сои различного эколого-географического происхождения отечественной и зарубежной селекции, полученных из ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», Института генетики и цитологии НАН Беларуси и других научных учреждений, а также образцы, отобранные в коллекционном, селекционном и гибридных питомниках при селекции сои. Работа проводится по договору о совместном сотрудничестве между Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси и кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Воронежского госагроуниверситета, начиная с 2018 г.

Полевые опыты проведены в соответствии с Международным классификатором СЭВ рода *Glycine* [4], по Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5], Учётная площадь делянки в полевом опыте – 2 м², без повторений. В качестве стандарта высевали сорт Припять. Сою выращивали по рекомендуемой технологии, посев и уборку проводили в оптимальные сроки вручную.

Исследования проведены в 2022 г. в трех пунктах: два расположены в Беларуси: г. Минск, Институт генетики и цитологии НАН Беларуси и Гомельская область, КФХ «Любольш», д. Иванова Слобода (далее в тексте и таблицах – Гомель) и один в г. Воронеж, Воронежский государственный аграрный университет.

Для оценки селекционного материала по экологическим показателям продуктивности определяли: скороспелость по Н.И. Корсакову [3] и Г.С. Посыпанову [8], урожайность весовым методом, содержание белка в зерне на приборе Инфратек, индекс стабильности (L') по А.А. Грязнову [1], коэффициент вариации ($V\%$) по Б.А. Доспехову [2]

Погодные условия в 2022 г. в пунктах исследования значительно различались, что позволило оценить образцы по комплексу признаков и стабильности (рис. 1).

Май в 2022 г. во всех трех пунктах характеризовался как избыточно увлажненный. В Минске ГТК в мае составил 2,9, что выше, чем в Гомеле (1,4) и Воронеже (1,6). Однако при этом в Гомеле было теплее на 1,2 и 1,5 °С, чем в Минске и в Воронеже.

Июнь только в Воронеже характеризовался как избыточно увлажненный, а в Гомеле и Минске как умеренно увлажненный, поэтому соя во всех трех пунктах выращивания сформировала мощную вегетативную массу. В июле в Воронеже было теплее, соответственно на 1,0 и 0,6 °С, чем в Минске и Гомеле.





В июле наиболее благоприятные погодные условия для сои отмечены в Гомеле и Минске, месяц был теплым с достаточным увлажнением. Июль в Воронеже характеризовался как жаркий и сухой.

Август во всех трех пунктах был сухим и жарким, при этом в Минске и Гомеле было на 2,0 °С прохладнее, выпало на 20,0 мм меньше осадков. Основная часть осадков в Воронеже отмечена в начале августа, что благоприятно сказалось на формировании показателя урожайности зерна.

Сентябрь и октябрь во всех трех пунктах характеризовались как избыточно увлажненные, но сентябрь был теплее в Воронеже, соответственно на 0,4 и 0,5 °С, чем в Гомеле и Минске. Наоборот, в октябре в Воронеже было значительно прохладнее, чем в Гомеле и Минске, соответственно на 1,5 и 1,1 °С.

В целом погодные условия в Воронеже характеризовались тем, что большая часть осадков припала на начальные фазы роста и развития растений сои, небольшое их количество – когда соя находилась в фазах цветения и налива семян, но запаса влаги оказалось достаточно для формирования урожайности, а в Гомеле и Минске, напротив, засуха в августе способствовала некоторому снижению этого показателя.

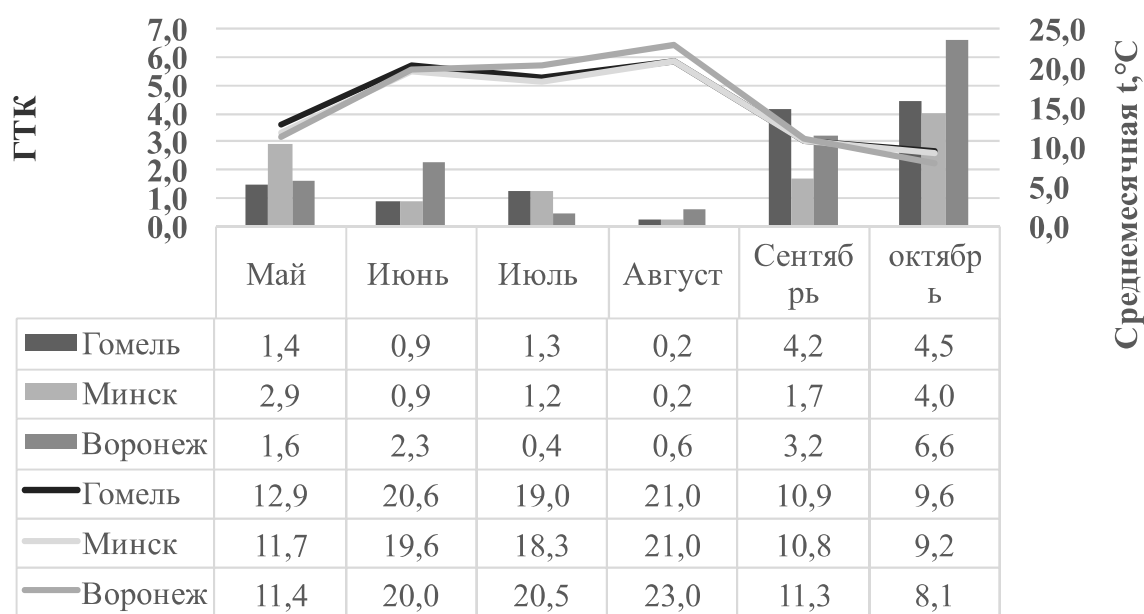


Рис. 1. Погодные условия в пунктах исследования

Результаты исследований. Формирование устойчивого производства зерна зависит от разных факторов и условий, основными из которых являются природно-климатические. Известно, что период вегетации сои зависит как от условий выращивания, так и от наследственных особенностей сорта, поэтому сравнение сортообразцов по этому показателю очень важно. Для производства сои нужны сорта, сочетающие скороспелость, а также урожайность и качество продукции. Добиться совмещения этих показателей трудно, поскольку между ними существует обратная корреляция. Так, например, по данным Ю. П. Мякушко, период вегетации сои у наиболее позднеспелых сортов увеличивается во влажные годы и при орошении – на 13–14 и иногда до 27 дней [6].

Самое большое количество образцов скороспелой группы с периодом вегетации 91–110 дней (103 образца, или 33,2 %) отмечено в условиях Воронежа, меньше их было в Гомеле (34, или 11,9 %) и особенно в Минске (всего 6, или 3,8 %), табл. 1. Самая многочисленная группа образцов во всех трех пунктах исследования отнесена в условиях года к среднескороспелой группе (период вегетации 111–120 дней) – от 32,9 % в Гомеле, до 58,2 % в Воронеже. Следует отметить, что в условиях Беларуси большее количество образцов – от 23,8 % в Гомеле и до 25,6 % в Минске – были отнесены к среднеспелым, тогда как в Воронеже среди них оказалось лишь 7,7 %.

Часть образцов урожая 2022 гг. в нашем опыте была выбракована из-за позднего срока созревания (от 7 – в Гомеле, до 80 – в Минске).

Проведенная оценка сои в разных условиях позволила выделить большую группу скоро- и среднескороспелых образцов, более 50 % от числа изученных, которая представляет практический интерес при селекции на скороспелость и продуктивность как для условий ЦЧР, так и Беларуси. Лучшие среднеспозд-

неспелые и среднеспелые образцы (период вегетации от 110 до 130 дней) целесообразно использовать в скрещиваниях для повышения продуктивности при создании сортов сои для выращивания в условиях Беларуси.

Таблица 1

**Распределение образцов сои по группам спелости
в зависимости от условий выращивания**

Группа спелости (по Корсакову Н.И.)		Беларусь				Россия, Воронеж	
		Гомель		Минск			
название	дни	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Скороспелые	91–110	34	11,9	6	3,8	103	33,2
Среднескороспелые	111–120	94	32,9	68	42,5	180	58,2
Среднеспелые	121–130	68	23,8	41	25,6	24	7,7
Среднепозднеспелые	131–150	90	31,4	45	28,1	3	0,9
Всего образцов		286	100	160	100	310	100
Не вызрели							
Позднеспелые	Более 150	7	2,4	80	33,3	26	7,7

В практической работе кроме классификации скороспелости в днях сою распределяют по группам спелости еще и в зависимости от суммы положительной температуры, набранной за вегетацию (Посыпанов Г.С.) [8].

При анализе формирования морфологических признаков в зависимости от условий выращивания нами был использован и такой подход, что позволило лучшие образцы в разных пунктах исследования распределить по трем группам спелости (табл. 2).

Таблица 2

**Формирование морфологических признаков у лучших образцов сои
в зависимости от условий выращивания**

Образец	Гомель	Минск	Воронеж	Гомель	Минск	Воронеж
	Высота растений, см			Бобов ниже 15 см, %		
Очень скороспелые*						
Василиса	80	72	67	3,3	14,2	15,2
Геоργия	85	65	54	0,9	14,1	19,1
Скороспелые						
ПРИПЯТЬ, ст.	75	63	72	3,4	8,0	8,6
Аванта	70	80	71	4,7	10,5	14,6
Адесса	60	65	62	4,6	22,8	17,0
Виконт	75	68	62	5,0	12,0	15,9
Касатка	85	50	61	1,8	18,3	12,4
Люба	70	62	59	1,4	13,7	14,4
Памяти Фадеева	55	55	53	7,5	14,4	15,7
Соер 2	75	52	50	1,6	23,5	24,8
Среднескороспелые						
Gallec	55	71	54	4,3	24,9	22,3
Китросса	95	67	65	0,2	5,9	6,9

*Распределение образцов по группам спелости на основе классификации Г.С. Посыпанова [8].





Самые низкорослые в условиях 2022 г. растения сои, независимо от их принадлежности к разным группам спелости, сформировались в условиях Воронежа (от 53 см у образца Памяти Фадеева, до 71 см у стандартного сорта Припять), см. табл. 2.

Полученные результаты можно объяснить тем, что прегенеративный период развития в условиях Центрального Черноземья завершается у сои раньше, и растения замедляют свой рост, поскольку вступают в генеративный период развития, первым этапом которого является фаза бутонизации, затем следуют фазы цветения, формирования бобов, налива и созревания семян.

Обычно скороспелость положительно коррелирует с высотой растений, однако в условиях Гомеля отмечена обратная тенденция, скороспелые образцы (Василиса и Георгия) были высокорослыми, что, вероятно, объясняется особенностями погодных условий конкретно 2022 г., в начальные фазы развития растений на 1,5 °С было теплее, чем в Воронеже.

Таким образом, в селекционном процессе на морфологические признаки представляют интерес два среднескороспелых образца – Адесса и Памяти Фадеева, у которых высота растений в разных условиях выращивания была более стабильным признаком, т. е. зависела от погодных условий в меньшей степени, а, скорее, определялась их генотипом.

У образцов в Гомеле процент бобов с прикреплением ниже 15 см в среднем был ниже, чем в других пунктах. Это связано с тем, что сами растения там были самыми высокими относительно других пунктов. Исключениями являются образцы Аванта, Gallec и др., у которых этот показатель напрямую не связан с высотой растений и в большей степени определяется генотипом.

Меньшее количество бобов, расположенных ниже 15 см, отмечено у образца Китросса (от 0,2 % в Гомеле до 6,9 % в Воронеже), его можно использовать в скрещиваниях при селекции сои на технологичность.

Урожайность растений является одним из важнейших показателей оценки пригодности сортов при внедрении в производство. Изучение селекционных материалов в разных условиях выращивания позволяет определить степень изменчивости признака урожайности и выбрать стабильные формы для использования их в дальнейшем в селекции сои на продуктивность.

На основе расчета коэффициента вариации (V , %) и индекса стабильности (L') лучшими стабильными по урожайности в разных условиях выращивания были из очень скороспелых – образец Василиса (V , % = 3,3, L' = 5,7), скороспелых – Аванта – (V , % = 5,3 L' = 4,2), среднеспелых – Китросса (V , % = 4,5 L' = 5,6), табл. 3.

Также высокую стабильность по урожайности показали образцы из скороспелой группы: Адесса (V = 9,4, L' = 2,2), Касатка (V = 8,4, L' = 2,4) и Люба (V = 13,0, L' = 2,1). Урожайность у них формировалась за счет большего количества ветвей и бобов на растениях. Эти образцы рекомендуем использовать в селекции на повышение стабильности урожайности в разных условиях выращивания.

Основной показатель качества семян сои – это содержание в них протеина, которое может изменяться в зависимости от особенностей сортов и условий выращивания.

Лучший образец со стабильно высоким содержанием и сбором белка отмечен у скороспелых образцов Виконт (V , % содержания белка в зерне – 1,4, а сбора белка – 8,6) и Касатка (V , % – 13,2, а сбора белка – 5,7), среднеспелого образца Китросса (V , % – 5,2, а сбора – 10,6), табл. 4.

Наибольшее содержание белка отмечено у двух образцов сои в Гомеле – Василиса (47,7 %) и Виконт (47 %), в Минске лучшим был Георгия (47,7 %), в Воронеже Виконт (46,2 %), Люба (46,3 %). Выделены также образцы со стабильным сбором белка: Василиса (V = 8,9 %) и Аванта (1,6 %), Адесса (8,5 %), Люба (7,0 %), Соер-2 (1,4 %) и Gallec (6,9 %).

В результате многолетнего изучения исходного материала в разных селекционных питомниках лучшие образцы использовались в гибридизации [9, 10]. В результате многолетней работы был выведен новый сорт сои Василиса, который создан путем индивидуального отбора из F_4 -гибридной комбинации (MapleRidge×Вилана). Авторы сорта: Шевченко В.Е., Ващенко Т.Г., Давыденко О. Г., Голоенко Д. В., Розенцвейг В. Е., Голева Г. Г., Пушкарёва В. И., Шигидин А. А. [7].

Сорт относится к ранней группе созревания. Период вегетации составляет 99–105 дней. Растения индетерминантные, средней высоты, гипокотиль с антоциановой окраской, опушение главного стебля серое, боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный, цветок фиолетовый, семена желтые, рубчик желтый. Время начала цветения очень раннее – раннее.

В годы исследования новый сорт формировал семена высокого качества, на уровне стандарта (протеина 39,8 %, масла 21,2 %).

**Урожайность зерна сои и элементы ее структуры в зависимости
от условий выращивания**

Образец	Гомель	Минск	Воронеж	Средняя	V, %	L'	Гомель	Минск	Воронеж	Гомель	Минск	Воронеж		
	Урожайность зерна, ц/га						Число на растении, шт.							
							ветвей				бобов			
Очень скороспелые														
Василиса	18,6	17,9	19,1	18,5	3,3	5,7	1,7	4,4	1,3	35	33,2	36,1		
Геоργия	25,8	21,1	28,7	25,2	15,2	1,7	1,7	1,9	1,7	17	16,7	18,2		
Скороспелые														
ПРИПЯТЬ, ст.	21,7	26,1	16,0	21,3	23,7	0,9	1,6	1,6	2,1	24	28,4	8,4		
Аванта	23,4	21,1	22,7	22,4	5,3	4,2	2,0	1,8	2,0	27	33,8	29,5		
Адесса	21,7	18,9	22,7	21,1	9,4	2,2	2,6	3,3	2,0	35	37,5	32,5		
Виконт	14,7	15,0	12,8	14,2	8,4	1,7	2,9	1,1	1,6	27	37,8	31,1		
Касатка	23,2	20,6	21,2	21,7	8,4	2,4	1,2	1,2	1,3	16	17,2	22,2		
Люба	30,7	25,4	24,2	26,8	13,0	2,1	1,4	1,7	2,1	28	24,1	22,5		
Памяти Фадеева	23,9	15,6	21,1	20,2	20,9	1,0	1,2	1,3	1,2	13	21,9	28,4		
Соер 2	16,8	19,4	16,3	17,5	9,5	1,8	1,7	1,2	2,7	18	15,9	21,7		
Среднескороспелые														
Gallec	15,8	13,9	13,0	14,2	9,9	1,4	1,0	1,9	1,2	35	36,2	23,1		
Китросса	26,0	21,7	24,4	24,0	4,5	5,6	1,3	1,5	1,8	18	18,7	16,6		

Таблица 4

**Содержание в зерне и сбор белка у сои в зависимости
от условий выращивания**

Образец	Гомель	Минск	Воронеж	Средняя	V, %	Гомель	Минск	Воронеж	Средняя	V, %
	содержание белка в зерне, %					сбор белка, ц/га				
Очень скороспелые										
Василиса	47,7	43,6	39,3	43,5	81,1	7,8	8,9	7,5	8,1	8,9
Геоργия	41,9	47,7	45,7	45,1	38,5	10,1	10,8	13,1	11,3	14,1
Скороспелые										
ПРИПЯТЬ, ст.	42,8	45,6	39,1	42,5	50,0	11,9	9,3	6,3	9,2	30,8
Аванта	39,8	45,5	41,2	42,2	41,8	9,6	9,3	9,4	9,4	1,6
Адесса	40,0	45,7	44,0	43,2	39,6	8,6	8,7	10,0	9,1	8,5
Виконт	47,0	45,9	46,2	46,4	1,4	6,9	6,9	5,9	6,6	8,6
Касатка	40,8	43,1	39,9	41,3	13,2	8,9	9,5	8,5	8,9	5,7
Люба	40,1	42,3	46,3	42,9	46,1	10,7	12,3	11,2	11,4	7,0
Пам.Фадеева	40,3	44,0	41,9	42,1	16,4	8,5	6,8	6,8	7,4	13,6
Соер 2	40,9	45,9	44,3	43,7	29,8	6,6	6,7	6,5	6,6	1,4
Среднескороспелые										
Gallec	40,3	45,2	42,9	42,8	28,1	6,3	6,4	5,6	6,1	6,9
Китросса	42,1	41,1	43,2	42,1	5,2	8,9	10,9	10,6	10,1	10,6



Сорт Василиса включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2022 г. и рекомендуется для выращивания в Центрально-Чернозёмном (5-м регионе), рис. 2.



а



б

Рис. 2. Сорт сои Василиса: а – растения; б – семена

Таким образом, в ходе многолетней целенаправленной селекционной работы селекционерами Беларуси и Воронежского ГАУ выведен новый сорт сои Василиса, адаптированный к Центрально-Черноземному региону. Сорт устойчив к осыпанию зерна и полеганию. Обладает иммунитетом к комплексу возбудителей болезней (бактериоз и септориоз).

Заключение. В результате изучения коллекции образцов сои в разных условиях выращивания выделены перспективные:

по морфологическим признакам представляют интерес два среднерослых образца, показавшие стабильность по высоте в разных условиях выращивания: Адесса (высота растений от 60 до 65 см) и Памяти Фадеева (соответственно от 53 до 55 см), а по показателю процента прикрепления бобов ниже 15 см, признак характеризующий технологичность, среднеспелый образец Китросса (наименьший показатель – от 0,2 до 6,9 %), которые следует использовать в селекции на технологичность;

по стабильности урожайности в разных погодных условиях: очень скороспелый образец Василиса, показатель урожайности составил от 17,9 до 19,1 ц/га ($V, \% = 3,3, L' = 5,7$), скороспелые: Аванта, урожайность от 21,1 до 23,4 ц/га ($V, \% = 5,3, L' = 4,2$), Адесса – от 18,9 до 22,7 ц/га ($V, \% = 9,4, L' = 2,2$), Касатка – от 20,6 до 23,2 ц/га ($V, \% = 8,4, L' = 2,4$) и Люба – от 24,2 до 30,7 ц/га ($V, \% = 13,0, L' = 2,1$), а также среднеспелый – Китросса, от 21,7 до 26,0 ц/га ($V, \% = 4,5, L' = 5,6$). Эти образцы целесообразно вовлекать в гибридизацию



для повышения урожайности зерна при создании новых сортов для разных регионов выращивания;

два скороспелых образца Виконт по стабильно высокому содержанию белка в зерне от 45,9 до 47,0 % и сбору белка от 5,9 до 6,9 ц/га (V , % по содержанию белка в зерне –1,4 %, по сбору белка – 8,6 %), Касатка – белка в зерне от 39,9 до 43,1 %, сбор белка от 8,5 до 9,5 ц/га (V , % по содержанию – 13,2 %, V , % по сбору – 5,7 %) и среднеспелый образец Китросса – белка в зерне 41,1 до 43,2 % (V , % по содержанию – 5,2 %, V , % по сбору –10,6 %);

по стабильно высокому сбору белка лучшим среди очень скороспелых был образец Василиса от 7,5 до 8,9 ц/га (V , % = 8,9 %), скороспелые образцы Аванта – от 9,3 до 9,6 ц/га (V , % = 1,6 %), Адесса – от 8,6 до 10,0 ц/га (V , % = 8,5 %) и Люба – от 10,7 до 12,3 ц/га (V , % = 7,0 %);

По продолжительности периода вегетации (от 91 до 140 дней) образцы распределены по 4 группам спелости. Практический интерес для селекции сои на скороспелость представляют более 50 % образцов, их целесообразно использовать в скрещиваниях для получения новых сортов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грязнов А. А. Ячмень голозерный в условиях неустойчивого увлажнения. Куртамыш, 2014. 300 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям. М.: Альянс, 2011. 352 с.
3. Корсаков Н.И., Макашева Р.Х., Адамова О.П. Методика изучения коллекции зернобобовых культур. Л., 1968. 175 с.
4. Международный классификатор СЭВ рода *Glycine* Willd. Л., 1990. 48 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 3; под ред. М. А. Федина. М., 1983. 184 с.
6. Мякушко Ю.П., Дудка Н.З. Селекция сои на повышение урожайности // НТБ ВНИИМК. 1984 а. Вып. 86. С. 3–6
7. Официальный сайт ФГБНУ «Госсорткомиссия». URL: gossortrf.ru.
8. Методы создания сортов сои северного экотипа / Г. С. Посыпанов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2006. № 5. С. 29–33.
9. Шигидин А.А., Ващенко Т.Г. Морфо-биологические особенности сои при селекции в Центральном Черноземье // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. Вып. 4 (97). С. 132–137.
10. Шигидин А.А., Ващенко Т.Г. Экологическое испытание образцов сои // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (13). С. 73–78.

REFERENCES

1. Gryaznov A. A. Hulless barley under conditions of unstable moisture. Kurtamysh, 2014. 300 p. (In Russ.).
2. Dospheov B. A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results): a textbook for students of higher educational institutions in agronomy. specialties. Moscow, 2011. 352 p. (In Russ.).
3. Korsakov N.I., Makasheva R.Kh., Adamova O.P. Methodology for studying the collection of leguminous crops. Leningrad, 1968. 175 p. (In Russ.).
4. International classifier of the CMEA genus *Glycine* Willd. Leningrad, 1990. 48 p. (In Russ.).
5. Methodology of the State variety testing of agricultural crops. Issue three; edited by M. A. Fedin. Moscow, 1983. 184 s. (In Russ.).
6. Myakushko Yu.P., Dudka N.Z. Soybean breeding to increase yield. *NTB VNIIMK*. 1984 a; 86: 3–6. (In Russ.).
7. Official website of the Federal State Budgetary Institution "Gossortkomission". URL: gossortrf.ru. (In Russ.).
8. Methods for creating soybean varieties of the northern ecotype / G.S. Posypanov et al. *Agricultural biology*. 2006; 5: 29–33. (In Russ.).
9. Shigidin A.A., Vashchenko T.G. Morpho-biological characteristics of soybeans during breeding in the Central Black Earth Region. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2022; 4 (97): 132–137. (In Russ.).
10. Shigidin A.A., Vashchenko T.G. Ecological testing of soybean images. *Scientific Bulletin of Lugansk State Agrarian University*. 2021; 4 (13): 73–78. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 16.08.2023; одобрена после рецензирования 29.09.2023; принята к публикации 10.10.2023.
The article was submitted 16.08.2023; approved after reviewing 29.09.2023; accepted for publication 10.10.2023.

