

УДК 633.853.52 : 631.52

**ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОИ
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ**

© 2019 А.В. Казарина, Е.А. Атакова, И.С. Абраменко

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Кинель

Статья поступила в редакцию 02.12.2019

По мере повышения требований к новым сортам сои со стороны производства, усложнения селекционных задач, возрастают и требования к степени изученности исходного материала. В условиях Поволжского НИИСС в 2017 – 2019 гг. было проведено изучение 128 образцов сои различного эколого-географического происхождения. На основе оценки сортообразцов сои по урожайности и параметрам адаптивности выделены наиболее ценные генотипы, сочетающие высокие показатели средней урожайности, реализации потенциала продуктивности. Выделенные образцы обладают высокой селекционной ценностью и могут привлекаться в качестве исходного материала для создания новых сортов сои для неорошаемых условий лесостепи Самарского Заволжья.

Ключевые слова: соя, изменчивость, признак, урожайность, адаптивность.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы производство сои в Российской Федерации неуклонно растет, причем одновременно как за счет существенного расширения посевных площадей под культурой, так и повышения ее урожайности. В последние годы в Приволжском федеральном округе заметным регионом по производству соевых бобов становится Самарская область. Площади посева сои в области имеют тенденции к существенному росту, так в 2013 году под соей было занято 22,4 тыс. га, а в 2016 году уже 25,6 тыс. га. Одним из важнейших факторов, обуславливающих эффективное выращивание сои, является использование современных высокопродуктивных, технологичных сортов. Учитывая большой ареал выращивания сои, разнообразие зон по природно-климатическим условиям, основной задачей селекции на современном этапе является создание сортов сои, сочетающих высокий генетический потенциал урожайности с адаптивностью к местным условиям выращивания. [1, 2]. По мере повышения требований к новым сортам сои со стороны производства, усложнения селекционных задач, возрастают и требования к степени изученности исходного материала. В связи с этим расширение

и углубление исследований, направленных на улучшение и совершенствование методов поиска источников селекционно-ценных признаков и изучение биологических свойств представляет важную и актуальную задачу селекции [3, 4].

Для создания новых сортов сои с широкими адаптивными свойствами к природно-климатическим условиям лесостепи Самарского Заволжья, необходимо изучение и выявление генотипов, которые отвечают новым задачам селекции и требованиям производства.

Цель исследований. Подбор и изучение исходного материала для селекции сои, оценка изменчивости количественных признаков в неорошаемых условиях Самарского Заволжья.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение проводилось на полях селекционно-семеноводческого севооборота лаборатории Интродукции, селекции кормовых и масличных культур в 2017-2019 гг.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным малогумусным средне-мощным легкосуглинистым. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы были следующими: содержание подвижного фосфора среднее, обменного калия – очень высокое, легкого гидролизующего азота – от среднего до повышенного, pH солевой вытяжки – 5,2-5,3.

В течение 2017 – 2019 гг. было изучено 128 сортообразцов сои различного эколого-географического происхождения, полученных из ВИРа и других научно-исследовательских учреждений. В качестве стандарта использовали районированный сорт сои Южанка (селекции Поволжского НИИСС).

Казарина Александра Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией интродукции, селекции кормовых и масличных культур.

E-mail: kazarinaav@bk.ru

Атакова Елена Александровна, младший научный сотрудник лаборатории интродукции, селекции кормовых и масличных культур.

E-mail: atakovaemina@mail.ru
Абраменко Ирина Степановна, научный сотрудник лаборатории интродукции, селекции кормовых и масличных культур.

Агротехника в опытах общепринятая для сои в регионе. Предшественник – яровые зерновые. Все сорта изучались на естественном фоне без внесения удобрений.

Экспериментальная работа проводилась с учетом методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, Международного классификатора СЭВ рода CLYCINE L., а так же методических разработок ФГБНУ «Поволжский НИИСС». Адаптивность сортов оценивали по апробированным методикам [5, 6, 7].

Метеорологические условия за годы исследований отличались большим диапазоном варьирования, что позволило всесторонне оценить особенности реакции изучаемых сортов сои в различных условиях среды (рис. 1).

В 2017 году погодные условия начала вегетации (май-июнь) совпали с обильными осадками и низкой среднесуточной температурой воздуха, что способствовало замедлению темпов роста и развития сои, увеличению межфазных периодов (ГТК – 1,93 и 2,67 соответственно). В июле – августе осадки и температура воздуха были близки к среднегодовым показателям. Вегетационный период 2018 года характеризовался дефицитом осадков в первой половине вегетации гидро-термический коэффициент мая и июня составил 0,39 и 0,34 соответственно. В июле месяце выпало 72,7 мм осадков, что на 25,7 мм больше среднегодовых значений, на фоне повышенных среднесуточных температур. Такие условия позволили сортообразцам сои сформировать достаточно высокий урожай семян.

Погодные условия, сложившиеся в летний период 2019 года были не благоприятным для теплолюбивых культур позднего срока сева, в том числе и для сои. Повышенные среднесуточные температуры мая, на фоне достаточного количества осадков, позволили получить дружные всходы сои, однако значительный недостаток осадков в июне и июле месяце отрицательно

влиял на рост и развитие сои, что сказалось на уровне урожайности изучаемых сортообразцов (ГТК = 0,12 и 0,43 соответственно). Осадки первой декады августа несколько выправили положение среднеспелых и поздних образцов сои (ГТК = 0,71).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изменчивость количественных признаков у сои связана с генетическими особенностями и влиянием окружающей среды. В годы с контрастными климатическими условиями они сильно различаются.

Продолжительность вегетационного периода и его составляющих (вегетативной и генеративной фаз) – важная особенность сорта, которую необходимо учитывать при решении о перспективах выращивания в конкретной зоне. Для лесостепи Самарского Заволжья одним из главных критериев при селекции новых сортов сои является скороспелость. Она заключается в быстром формировании вегетативных и генеративных органов, дружным созреванием, достижением биологической спелости до наступления ненастной погоды. Установлено, что признак продолжительность вегетационного периода за годы изучения характеризовался слабой изменчивостью (табл. 1). В наших исследованиях вегетационный период вызревших сортообразцов колебался в зависимости от генотипа от 91,0 до 124,0 суток.

К средневарирующим признакам относятся количество семян в бобе, масса 1000 семян и высота прикрепления нижнего боба. Наиболее широкий диапазон изменчивости (22,2 – 79,5%) наблюдается по признакам: высота растения, количество ветвей, количество продуктивных узлов, масса семян с растения и количество бобов на растении. По признакам «масса семян с растения, количество продуктивных узлов и ко-

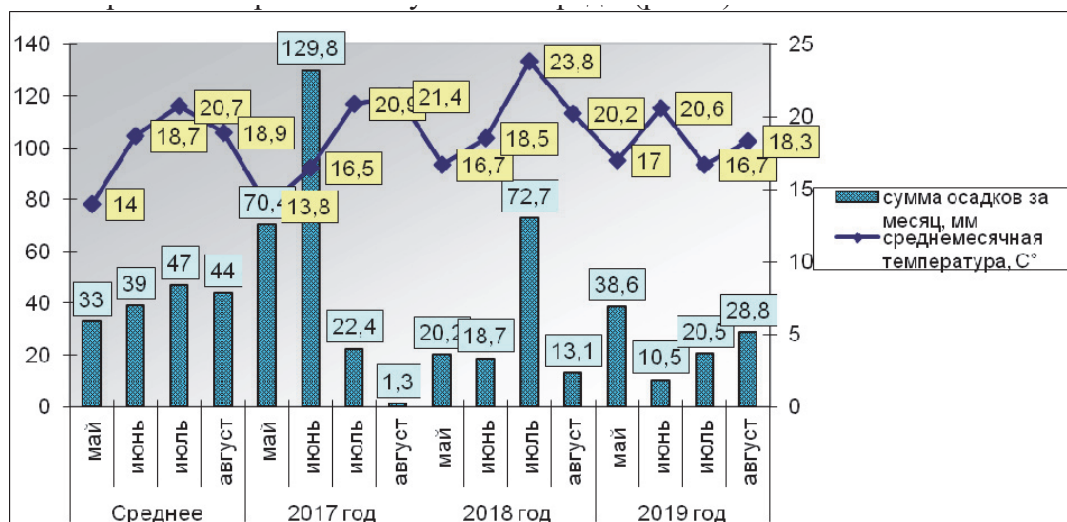


Рис. 1. Характеристика метеорологических условий вегетационного периода сои, 2017 – 2019 гг.

Таблица 1. Изменчивость количественных признаков сортообразцов сои (2017-2019 гг.)

Признак	Среднее значение признака	Размах варьирования признака, min - max	Стандартное отклонение, σ	Ошибка средней, S_x	Коэффициент вариации, CV%
Вегетационный период, суток	105,3	91,0 – 124,0	8,40	1,34	7,9
Урожайность, т/га	2,64	1,01 – 6,12	1,21	0,19	45,7
Высота растения, см	49,3	34,2 – 78,4	10,96	1,75	22,2
Высота прикрепления нижнего боба, см	13,1	8,9 – 19,3	1,95	0,31	14,8
Количество продуктивных узлов, шт.	17,6	6,0 – 48,9	9,99	1,60	56,9
Количество ветвей, шт.	2,6	0,3 – 5,6	1,30	0,21	50,7
Количество бобов на растении, шт.	34,1	8,9 – 108,5	27,15	4,35	79,5
Количество семян в бобе, шт.	2,1	1,6 – 2,6	0,22	0,03	10,1
Масса семян с 1 растения, г	9,8	2,62 – 32,77	7,45	1,19	75,7
Масса 1000 семян, г	131,4	98,3 – 179,5	17,29	2,77	13,2

личество бобов на растении» амплитуда генотипического варьирования по годам изменялась в широких пределах с более высоким проявлением при улучшении условий увлажнения.

Значительная изменчивость признаков характеризует широкое разнообразие исходного материала и различную норму реакции сортообразцов на условия среды выращивания, а значит, высока вероятность создания нового селекционного материала с желаемыми параметрами продуктивности. Низкая и средняя изменчи-

вость признаков у образцов по годам предполагает эффективный отбор по ним высокопродуктивных селекционных форм [8, 9].

Наши исследования выявили, что урожайность семян изучаемых сортообразцов по годам находилась в пределах 1,01 – 6,12 т/га и отличалась высокой степенью варьирования (CV=45,7%). При средней урожайности сорта Южанка – 2,75 т/га, взятого за стандарт, средняя урожайность лучших образцов в селекционных питомниках составила 2,86 – 4,01 т/

Таблица 2. Показатели продуктивности и адаптивности лучших сортообразцов сои в селекционных питомниках, 2017 – 2019 гг.

Сортообразец	Урожайность, т/га	Стрессо-устойчивость	Генетическая гибкость	Коэффициент вариации, %	Селекционная ценность
Южанка St	2,75	-0,64	2,74	11,6	2,18
Ясельда/10	2,86	-2,08	2,78	36,7	1,30
153/10	4,01	-2,12	3,71	29,5	2,23
Дельта	3,74	-1,29	3,68	17,5	2,62
ВНИИОЗ-599/13	3,05	-1,34	2,83	25,3	1,88
6781/14	3,02	-1,91	2,86	33,0	1,51
156/14	3,16	-1,73	3,16	27,4	1,80
Mc Call/13	3,94	-4,36	3,95	55,3	1,14
Виличива/09	3,18	-2,34	2,90	39,9	1,35
Седмиция/09	3,43	-4,25	3,91	66,2	1,01
INAR-NK/09	3,44	-4,11	4,05	67,2	1,12

га (табл. 2). В среднем за годы исследований наибольшую семенную продуктивность обеспечили образцы Дельта, Mc Call/13 и 153/10, превышение над стандартом составило 36,0 – 45,8%.

Лучшие сортообразцы сои были проанализированы по основным статистическим параметрам, характеризующим адаптивный потенциал по признаку урожайности.

Степень устойчивости генотипа к стрессовым факторам среды характеризуется разницей между минимальной и максимальной урожайностью. Этот параметр имеет отрицательный знак, чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностью, тем выше стрессоустойчивость образца и тем шире диапазон его приспособительных возможностей.

В наших опытах наибольшую устойчивость к неблагоприятным факторам среды проявили сортообразцы 6781/14, 156/14, ВНИИОЗ-599/13, Дельта и сорт Южанка, у которых наблюдалось наименьшее снижение урожайности в контрастных условиях выращивания.

Средняя урожайность в контрастных (стрессовых и не стрессовых) условиях характеризует их генетическую гибкость, компенсаторную способность. Высокие значения этого показателя указывают на большую степень соответствия между генотипом и факторами среды. Максимальное соотношение между генотипом и факторами среды отмечено у Седмиция/09, Mc Call/13 и IHAR-NK/09.

Коэффициент вариации позволяет оценить устойчивость признака в изменяющихся условиях среды. За период исследования наибольшую стабильность показали образцы ВНИИОЗ-599/13, Дельта и сорт Южанка, о чем свидетельствуют низкие значения коэффициента вариации урожайности по годам (11,6–25,3%). Большая вариабельность признака – урожайность, по годам отмечена у сортообразцов Седмиция/09 и IHAR-NK/09 (66,2–67,2% соответственно).

Селекционная ценность генотипа является комплексным показателем, учитывающим и урожайность и стабильность. Этот показатель позволяет прогнозировать эффективность использования в селекционном процессе конкретных генотипов.

В наших исследованиях все изучаемые сортообразцы обладали высокими показателями селекционной ценности (1,01–2,62) и могут быть рекомендованы к практическому применению в селекции сои. Наибольший интерес в этом плане представляют сорт Южанка, образцы 153/10 и Дельта.

ВЫВОДЫ

Изучение и оценка селекционного материала сои по элементам продуктивности позволяет определить размах изменчивости количественных признаков и выявить стабильные по продуктивности образцы в контрастные по метеоусловиям годы. На основе оценки сортообразцов сои по урожайности и параметрам адаптивности выделены наиболее ценные генотипы, сочетающие повышенные показатели средней урожайности, реализации потенциала продуктивности. Выделенные образцы обладают высокой селекционной ценностью и могут привлекаться в качестве исходного материала для создания новых сортов сои для неорошаемых условий лесостепи Самарского Заволжья. Только комплексный подход к подбору и созданию нового исходного материала сои позволит отбирать наиболее перспективные формы растений, что будет способствовать ускорению селекционного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочегура А.В. Щегольков А.В., Зима Д.Е. Селекция сортов сои разных направлений использования для регионов России // APK NEWS. 2018. №8. С. 16–19.
2. Казарина А.В., Казарин В.Ф., Атакова Е.А. Оценка урожайности и параметров адаптивности новых сортов сои в неорошаемых условиях лесостепи Самарского Заволжья // Успехи современного естествознания. 2018. №12 (часть 1). С. 57–62. DOI: 10.17513/use.36974.
3. Казарин В.Ф., Казарина А.В., Гуцалюк М.И. Изучение скороспелых сортов сои различного происхождения // Кормопроизводство. 2006. №10. С. 23–25.
4. Курьянов А.И. Создание и оценка исходного материала сои для селекции в условиях лесостепи ЦЧР // Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки в начале XXI века. Ч. 2. Воронеж: ВГАУ, 2003. С.53–54.
5. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. 1966. V.6. №1 P. 36–40.
6. Rossielle A.A., Hamblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments // Crop Sci. 1981. 21. № 6. P. 943–946.
7. Хангильдин В.В., Бирюков С.В. Проблема гомеостаза в генетико-селекционных исследованиях // Генетико-цитологические аспекты в селекции с.-х. растений. 1984. №1. С. 67–76.
8. Катюк А.И., Зуев Е.В., Зубков В.В. Оценка адаптивности перспективных линий сои в условиях Самарской области // Зерновое хозяйство России. 2017. № 1(49). С. 59–62.
9. Study of variability of quantitative traits in vegetable and grain forms of soybean in conditions of the Central part of the Non-chernozem zone / D.R. Shafigullin, M.S. Hins, E.V Romanova, E.P. Pronina // Zernobobovye and groats cultures. 2017. №2(22). P. 16–23.

**STUDY OF THE ORIGINAL MATERIAL FOR SOY BREEDING
IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF THE SAMARA VOLGA REGION**

© 2019 A.V. Kazarina, E.A. Atakova, I.S. Abramenko

Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed Farming named after P. N. Konstantinov -
Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science of the Samara Federal Research Center
of the Russian Academy of Sciences, Kinel

With increasing requirements for new soybean varieties from the production side, complicating breeding problems, the requirements for the degree of knowledge of the source material increase. In the Volga NIIS in 2017 - 2019 A study of 128 samples of soybean of various ecological and geographical origin was carried out. Based on the assessment of soybean variety varieties by yield and adaptability parameters, the most valuable genotypes have been identified, combining high rates of average yield and the realization of productivity potential. The selected samples have high breeding value and can be used as starting material for the creation of new soybean varieties for the non-irrigated conditions of the forest-steppe of the Samara Trans-Volga region.

Keywords: soybean, variability, trait, productivity, adaptability.

Aleksandra Kazarina, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Introduction, Breeding of Fodder and Oil Crops.

E-mail: kazarinaav@bk.ru

Elena Atakova, Junior Researcher of the Laboratory of Introduction, Breeding of Fodder and Oil Crops.

E-mail: atakovaxamina@mail.ru

Irina Abramenko, Researcher of the Laboratory of Introduction, Breeding of Fodder and Oil Crops.

E-mail kazarinaav@bk.ru