

УДК 633.34 : 631.526.32

**ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОИ  
В НЕОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ**

© 2022 Е.А. Атакова, А.С. Шишина, Л.К. Марунова

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,  
Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова,  
г. Кинель, Россия

Статья поступила в редакцию 15.11.2022

В данной статье представлены результаты оценки исходного материала сои по основным хозяйственно-ценным признакам для целенаправленного использования в селекционном процессе. На базе Поволжского НИИСС – филиала СамНЦ РАН в 2019-2021 гг. было проведено изучение 112 сортообразцов сои различного эколого-географического происхождения. Большая часть **коллекции была представлена образцами, которые относятся к группам спелости: скороспелые (91-100 суток) –57,3%, от скороспелых до среднескороспелых (101 – 110 суток) –39,1% Среднескороспелая группа была представлена 3,6% образцов.** В результате исследований определена средняя положительная взаимосвязь ветвистости с продуктивностью ( $r=0,57-0,67$ ). Во все годы изучения установлена сильная корреляционная зависимость признаков число бобов на растении с продуктивностью растений сои ( $r=0,93-0,98$ ). Установлена сильная прямая зависимость между показателями масса семян с 1 растения и семенной продуктивностью ( $r=0,93-0,98$ ). В результате изучения были отобраны образцы по комплексу признаков характеризующих технологичность, высокую продуктивность, повышенное содержание белка в семенах. Выделенные образцы с наиболее ценными свойствами могут привлекаться в качестве исходного материала для создания новых высокопродуктивных сортов сои для неорошаемых условий лесостепи Среднего Поволжья.

Ключевые слова: соя, исходный материал, селекция, признак, структура урожая, корреляция.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-4-47-52

**ВВЕДЕНИЕ**

Среди зернобобовых культур соя занимает особое положение, в ее семенах в совокупности содержится до 60 % протеина и жира, углеводов - свыше 30%, значительное количество витаминов и других веществ, ценных для рациона питания человека и животных. Одним из резервов увеличения производства соевого зерна является повышение урожайности за счет внедрения новых высокопродуктивных, адаптированных сортов [1, 2].

Мировые генетические ресурсы играют первостепенную роль для создания новых сортов. Успех селекции зависит от правильного подбора исходного материала. Не все образцы мировой коллекции пригодны для непосредственного использования в селекции из-за низкой продук-

тивности, экологической неприспособленности, биологической несовместимости и других отрицательных черт. Вовлечение такого исходного материала в селекционный процесс значительно удлиняет его, что не соответствует современным требованиям [3].

В настоящее время в Самарском Заволжье наблюдается значительный и стабильный прирост посевных площадей занятых под посевами сои. Самарское Заволжье расположено в лесостепной зоне Среднего Поволжья, для которой характерна аридность климата, контрастность температур воздуха, неравномерное распределение осадков по месяцам. В таких контрастных природно-климатических условиях основной задачей селекции данной культуры является создание сортов с высоким потенциалом урожайности, в сочетании с адаптивностью и устойчивостью к стрессовым факторам среды [4, 5]. Успех селекционного процесса зависит от тщательного подбора исходного материала, идентификации генотипов по основным количественным признакам, влияющим на формирование продуктивности растений [6, 7].

**Цель исследований** – оценить образцы сои в условиях Самарского Заволжья по комплексу

*Атакова Елена Александровна, младший научный сотрудник лаборатории «Интродукция, селекция кормовых и масличных культур». E-mail: atakovaxamina@mail.ru*

*Шишина Алина Сергеевна младший научный сотрудник лаборатории «Интродукция, селекция кормовых и масличных культур»*

*Марунова Людмила Константиновна, старший научный сотрудник лаборатории «Интродукция, селекция кормовых и масличных культур»*

хозяйственно ценных признаков для дальнейшего использования в селекции культуры.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальные исследования проводились на базе Поволжского НИИСС в 2019-2021 гг. В изучении находилось 112 сортообразцов сои различного эколого-географического происхождения, в качестве стандарта принят сорт сои Южанка, включенный в Государственный реестр селекционных достижений, рекомендованный по Средневолжскому (7) региону. Почва опытного участка представлена черноземом типичным среднегумусным среднемощным среднеглинистым механического состава. Содержание гумуса – 5,7-6,9%. Обеспеченность подвижными формами фосфора в пахотном слое почвы – 133,6-156,5 мг/кг, обменного калия – 154,0-180,0 мг/кг, рН солевой вытяжки почвы – 4,5 ед.

Посев опытных делянок осуществлялся в оптимальные агротехнические сроки, без орошения. Закладка полевых опытов и проведение анализов выполнено в соответствии с методиками Б. А. Доспехова (1985 г.), Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2019 г.) и Международного классификатора СЭВ рода *Glycine Willd* (1990 г.).

Содержание белка сои определяли методом Кьельдаля (ГОСТ Р 32044.1-2012/ISO 5983-1:20050 с использованием автоматической системой UDK -152.

Метеорологические условия в годы проведения опытов значительно различались по температурному режиму, количеству осадков, а так же их распределением по вегетационному периоду (рис. 1). Контрастные погодные условия позволили более полно оценить изучаемые образцы сои.

Среднегодовой показатель суммы активных температур за вегетационный период сои (май – август) в регионе составляет 2223,0°C. Средняя сумма активных температур в годы проведения опытов находилась на уровне 2455,9°C, превышая среднегодовой показатель на 232,9°C. Максимальная сумма активных температур от фазы всходов до фазы созревания отмечена в 2021 г. – 2699,1°C, минимальная – 2317,3°C в 2019 году.

Наиболее благоприятно для роста и развития растений сои метеорологические условия вегетационного периода складывались в 2019 году, в начальный период онтогенеза сои (май) складывалась теплая погода с суммой активных температур 509,0°C на фоне достаточного увлажнения, гидротермический коэффициент (ГТК), был близок к среднегодовым показателям и составил 0,76. В июне наблюдался дефицит осадков на фоне повышенных среднесуточных температур, ГТК=0,17, сумма активных температур составила 617,8°C, превысив среднегодовые значения на 56,8°C. В июле и августе суммы активных температур находились в пределах 630,3 и 560,2°C и были близки к среднегодовым значениям, ГТК составил 0,52 и 0,51 соответственно. В 2020 году май отличался пониженными среднесуточными температурами и недостаточным увлажнением, ГТК = 0,38 (среднегодовое – 0,78). В июне выпали обильные осадки, сумма активных температур была близка к среднегодовым значениям (553,9°C), такие условия способствовали активному вегетативному развитию растений сои. В июле наблюдались повышенные среднесуточные температуры на фоне дефицита осадков. Сумма активных температур на 101,6°C превысила среднегодовые показатели и составила

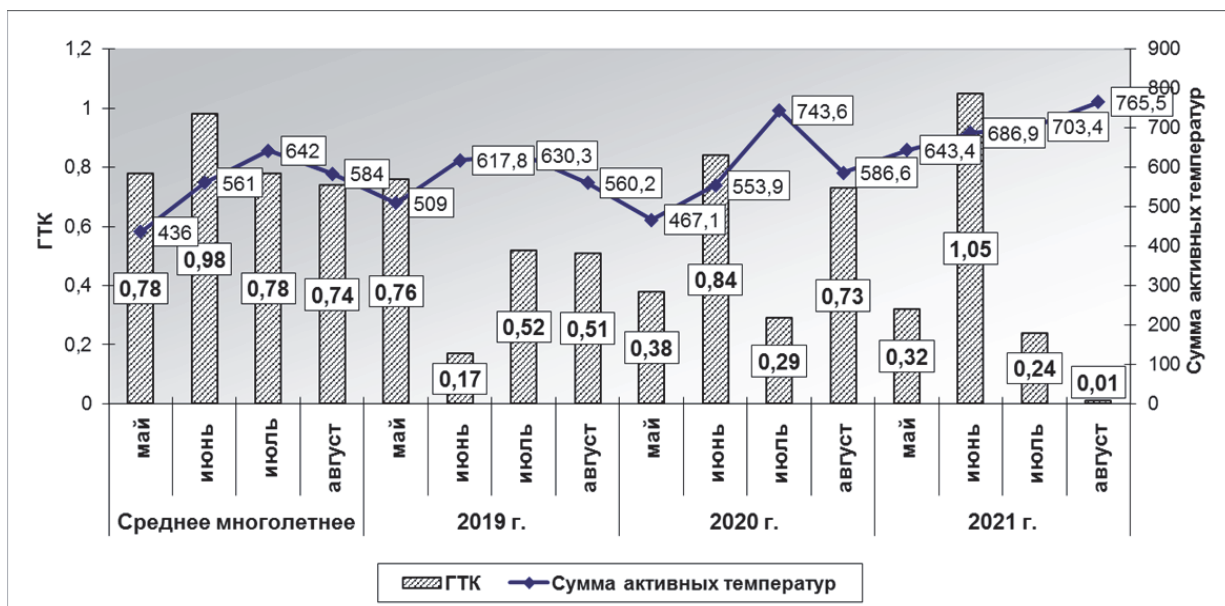


Рис. 1. Характеристика гидрометеорологических условий в годы проведения исследований, 2019 – 2021 гг.

ла 743,6С. Сложившиеся погодные условия негативно отразились на уровне продуктивности сои. Выпавшие в третьей декаде августа осадки, не оказали значительного влияния на продуктивность сои, гидротермический коэффициент был на уровне среднемноголетнего – 0,73. Вегетационный период 2021 года отличался большим диапазоном варьирования гидротермических условий. В мае складывалась жаркая, засушливая погода, сумма активных температур составила 586,6°С, превысив среднемноголетние значения на 150,6°С, ГТК = 0,32 (среднемноголетнее – 0,78). В июне выпали обильные ливневые дожди, на фоне повышенных среднесуточных температур, ГТК составил 1,05, превысив среднемноголетние значения. Июль отличался значительным недостатком увлажнения и повышенными среднесуточными температурами, сумма активных температур была на уровне 703,4°С, при среднемноголетних значениях – 642,0°С. В августе продолжалось нарастание температур при практически полном отсутствии осадков, сумма активных температур превысила среднемноголетние на 181,5°С, ГТК = 0,01. Такие жесткие гидротермические условия негативно отразились на развитии растений сои и способствовали снижению урожайности.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основным признаком, определяющим возможность возделывания того или иного сорта сои в определенной зоне, является вегетационный период. Следует отметить, что за годы проведения экспериментов, все включенные в изучение сортообразцы сои стабильно вызревали. Продолжительность вегетационного периода

варьировалась от 83 до 120 суток и зависела от генотипа и от метеорологических условий, складывающихся в период роста и развития растений. Продолжительность вегетационного периода стандартного сорта Южанка в среднем за 2019-2021 гг. составила 100 суток.

Согласно Международному классификатору СЭВ рода рода *Glycine Willd* изучаемые образцы по средней продолжительности вегетационного периода были дифференцированы на три группы: скороспелые (91-100 суток), от скороспелых до среднескороспелых (101-110 суток) и среднескороспелые (111-120 суток). Установлено, что большая часть коллекции была представлена образцами, которые относятся к группам спелости: скороспелые (91-100 суток) – 65 образцов или 57,3% и от скороспелых до среднескороспелых (101 – 110 суток) – 43 образца или 39,1% (рис. 1). Среднескороспелая группа была представлена 3,6% (4 образца). Стандартный сорт Южанка был отнесен к группе скороспелых образцов.

Среди изученных коллекционных образцов были выделены шесть наиболее скороспелых, вегетационный период которых стабильно находился в пределах 92 – 96 суток. Данные образцы перспективны в качестве генетических источников для селекции на скороспелость: VN-12/18, OAK Erin/2012-4, 1262 (Чехословакия), FiskebyV (Швеция), Mutante:Stamm 54/145M 4789/77 (ГДР), Kenchawol (Великобритания). Самым продолжительным вегетационным периодом (116-120 суток) отличались четыре образца: UM 7 (Канада), Соер 32699 (Россия), Соер 121-88 (Россия) и Кинелянка (Россия). За годы изучения все образцы группы среднескороспелых стабильно вызревали в условиях юга лесостепи Среднего Поволжья, однако их вегетация завер-

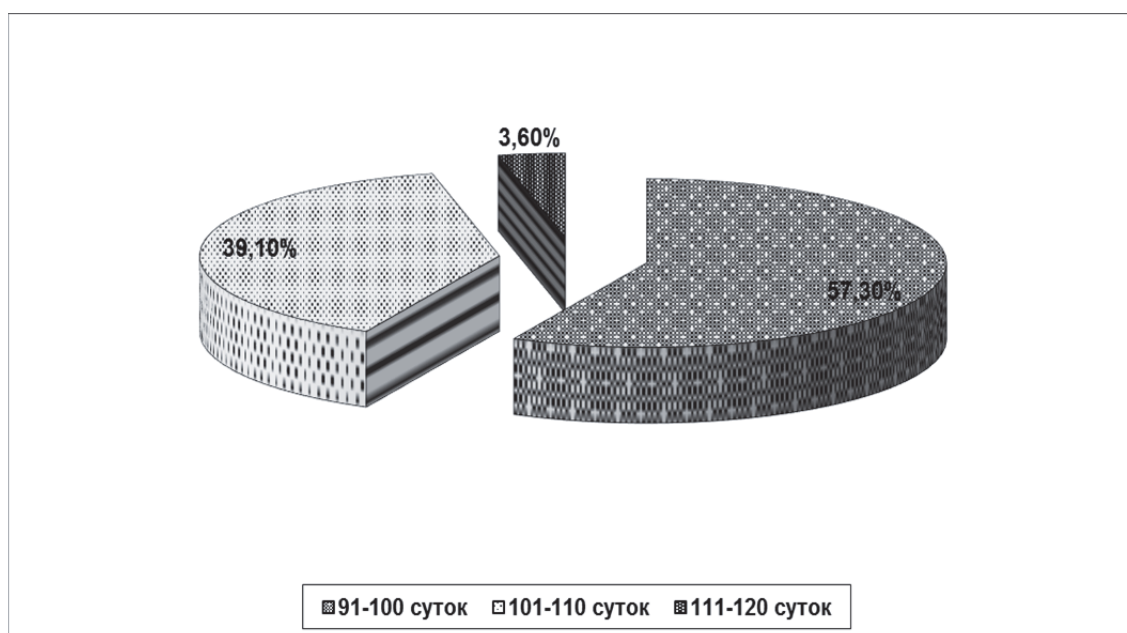


Рис. 2. Классификация образцов сои по длине вегетационного периода, 2019-2021 гг.

шалась во II-III декаде сентября, когда в регионе неустойчивая погода с высокой вероятностью заморозков и дождей.

Технологичность сорта (пригодность к механизированной уборке) характеризуется устойчивостью к растрескиванию бобов и полеганию, сорт должен иметь высокое прикрепление нижнего боба (более 12 см), что бы избежать потерь при уборке, высота растений должна быть оптимальной.

Высота растений, изучаемых образцов сои, в среднем за годы изучения колебалась в пределах 20,2 – 87,8 см и в значительной степени варьировалась по годам ( $V=32,9\%$ ) (табл. 1). За годы изучения выявлена средняя корреляционная зависимость между высотой и индивидуальной продуктивностью растений ( $r=0,39-0,58$ ). Наиболее высокорослые растения были отмечены у образцов: в-1 4099/68 (Германия), без названия (Германия), Л-71/2018, Л-7/2018, 1262 (Чехословакия), средняя высота которых была в пределах 56,8 – 60,3 см.

В наших опытах, высота прикрепления нижнего боба отличалась средней вариабельностью по годам ( $V=13,9\%$ ) и находилась в пределах 7,6 – 18,4 см, у стандартного сорта Южанка данный показатель находился на уровне 14,3 см. Согласно Международному классификатору СЭВ рода *Glucine Willd* изучаемые сортообразцы по высоте прикрепления нижнего боба дифференцировались на три группы: малая (5-10 см),

средняя (10,1-15,0 см) и большая (15,1-20,0 см). В среднем за годы изучения самое высокое расположение бобов над уровнем почвы отмечено у образцов Л-54/2018 -15,0 см, Л-71/2018 – 15,7 см, UM 7 (Канада) – 15,8 см, 073-5 (Канада) – 16,2 см, Л-8/2018 – 16,3 см, СибНИИК 315 (Россия) – 18,1 см.

В условиях 2019-2021 гг. полегания растений сои не наблюдалось. В 2020 и 2021 годах было отмечено растрескивание бобов и осыпание семян отдельных образцов: Л-16/2018, ЛН 895612 (США), Соер 121-88 (Россия), 073-5 (Канада), Л-21/118, ВНИИС1 (Россия).

Основной задачей большинства селекционных программ является повышение потенциальной семенной продуктивности растений, которая зависит от отдельных элементов структуры урожая.

В опытах установлена значимая положительная корреляционная связь показателя ветвистость (среднее количество продуктивных ветвей на растении) с продуктивностью растений сои ( $r=0,57 – 0,67$ ). В среднем за годы изучения ветвистость у изучаемых образцов находилась в пределах 1,3-4,5 шт. и в средней степени варьировался по годам ( $V=15,0\%$ ). Наибольшее количество продуктивных ветвей на растении имели: 680-11 (Украина), Gessener (Югославия), Л-47/2018, Дуар (Россия), Fiskeby V (Швеция), Ника (Россия), G-16 (Франция), ОХ 299 (Канада), превышение над стандартом составило 39,3-60,7%.

**Таблица 1.** Варьирование хозяйственно-ценных признаков выделенных образцов сои (2019-2021 гг.)

Признак	Количество выделенных образцов, шт.	Варьирование признака (min...max)	Коэффициент вариации признака (V), %
Высота растений, см	5	20,2...87,8	32,9
Высота прикрепления нижнего боба, см	6	6,0..24,3	13,9
Ветвистость, шт.	8	0,2...8,2	15,0
Масса семян с 1 растения, г	8	1,54...21,55	29,0
Количество бобов на растении, шт.	6	6,4...81,4	32,4
Количество семян в бобе, шт.	5	1,0...2,7	4,8
Масса 1000 семян	4	91,08...196,84	11,7
Содержание белка в семенах, %	8	27,8...49,3	12,6



Масса семян с 1 растения является определяющим признаком семенной продуктивности сои ( $r = 0,93-0,98$ ). Коэффициент вариации данного признака по годам был значительным и составлял 29,0%. В среднем за годы изучения масса семян с 1 растения составила 5,51-9,42 г, у стандарта Южанка 6,76 г. По данному признаку были выделены образцы, индивидуальная продуктивность которых на 60,2-104,7 % превышала стандарт: Л-6/2018, Мон-53 (США), 680-11 (Украина), ОХ 299 (Канада), Дельта (Россия), 422 (Казахстан), Ника (Россия), Л-59/2018.

Важным показателем продуктивности является число бобов на растении. Во все годы изучения установлена сильная степень сопряженности данного признака с продуктивностью растений сои ( $r=0,80-0,95$ ). Данный признак в среднем за 2019-2021 гг. колебался от 13,8 до 47,3 шт., коэффициент вариации признака по годам составил 32,4%. Наибольшее количество бобов на растении отмечено у следующих образцов: Л-6/2018, Мон-53 (США), Л-60/2018, 422 (Казахстан), Дельта (Россия), Ника (Россия), у которых превышение над стандартом составило 62,0 – 89,2 %.

В наших опытах количество семян в бобе – наиболее стабильный признак, не значительно изменяющийся по годам ( $V=4,8\%$ ). Была установлена умеренная корреляционная зависимость между числом семян в бобе и массой семян с 1 растения ( $r= 0,36$ ). За 3 года изучения количество семян в бобе находилась в пределах 1,7-2,5 шт. Повышенное число семян в бобе имели: Л-44/2018, Л-51/2018, Л-56/2018, Л-71/2018, УМ 7 (Канада) превысив стандарт по данному показателю на 20-25 %.

Масса 1000 семян является важным признаком, характеризующим крупность и выполненность семян сои, его выраженность зависит как от генотипа, так и от гидротермических условий, складывающихся в период вегетации. В наших исследованиях данный признак имел среднюю амплитуду колебания по годам ( $V=11,7\%$ ) и в среднем составлял 106,50 - 168,55 г. Максимальную массу 1000 семян имели сортообразцы Holosoy (Бельгия), Mutante:Stamm 54/145M 4789/77 (ГДР), ИНАР-НК (Польша), 073-14 (Канада), превысив стандарт на 22,9-36,8 %.

Одним из актуальных направлений селекции сои является повышенное содержание белка в семенах. В среднем за годы исследований содержание протеина находилось в пределах 30,0-46,2%. Источниками высокого и стабильного накопления белка в семенах являются образцы: Соер 32699 (Россия), УМ 7 (Канада), Иртышская 1 (Россия), 152 (Россия), 073-14 (Канада), Mutante:Stamm 54/145M 4789/77 (ГДР), Херсонская 8 (Украина), Самарянка (Россия). Превышение над стандартом оставило 23,3 - 41,1%.

## ВЫВОДЫ

В результате изучения 112 сортообразцов сои различного эколого-географического происхождения были выделены образцы, для использования в качестве исходного материала в селекции сои на высокую продуктивность в неорошаемых условиях Самарского Заволжья.

Образцы с ранним сроком созревания, перспективные в качестве генетических источников для селекции на скороспелость: BN-12/18, ОАК Erin/2012-4, 1262 (Чехословакия), FiskebyV (Швеция), Mutante:Stamm 54/145M 4789/77 (ГДР), Kenchawol (Великобритания).

По комплексу признаков, характеризующих технологичность сорта, были выделены сортообразцы с высоким прикреплением нижнего боба, оптимальной высотой растений, устойчивые к растрескиванию бобов и полеганию: Л-54/2018, Л-71/2018, УМ 7 (Канада), Л-8/2018, СибНИИК 315 (Россия), в-1 4099/68 (Германия), Л-7/2018, 1262 (Чехословакия).

По комплексу хозяйственно-ценных признаков, характеризующих высокую продуктивность сои (масса семян с растения, количество бобов на растении, количество семян в бобе, ветвистость, масса 1000 семян) выделены образцы: Л-6/2018, Holosoy (Бельгия), Mutante:Stamm 54/145M 4789/77 (ГДР), Л-71/2018, ИНАР-НК (Польша), 073-14 (Канада), Мон-53 (США), Л-44/2018, Л-56/2018, УМ 7 (Канада), 680-11 (Украина), ОХ 299 (Канада), Дельта (Россия), 422 (Казахстан), Ника (Россия), Л-59/2018.

В качестве источников высокого и стабильного накопления белка в семенах выделены: Соер 32699 (Россия), УМ 7 (Канада), Иртышская 1 (Россия), 152 (Россия), 073-14 (Канада), Mutante:Stamm 54/145M 4789/77 (ГДР), Херсонская 8 (Украина), Самарянка (Россия).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зайцева, О.А.* Сравнительная оценка зерновой продуктивности и адаптивности сортов сои в агроклиматических условиях Брянской области / О.А. Зайцева, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, С.М. Сычев, В.В. Дьяченко, Н.С. Шпилев, Г.П. Малякко // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 4(44). – С. 40-48. – DOI: 10.24412/2309-348X-2022-4-40-48.
2. *Байкунирова, А.К.* Результаты изучения коллекции сои в ТОО «Опытное хозяйство масличных культур» / А.К. Байкунирова, Н.Ф. Григорчук // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(210). – С. 5-10. – DOI: 10.53083/1996-4277-2022-210-4-5-10.
3. *Кипшакбаева, Г.А.* Изучение и создание исходного материала сои в условиях Северного Казахстана / Г.А. Кипшакбаева, Б.О. Амантаев, З.Т. Тлеулина, Н.Ж. Жанбыршина, Е.М. Кульжабаев // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 2(217). – С. 40-47. – DOI:

- 10.32417/1997-4868-2022-217-02-40-47.
4. Казарина, А.В. Оценка экологической пластичности и стабильности селекционного материала сои в неорошаемых условиях Самарского Заволжья / А.В. Казарина, Е.А. Атакова // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 12. – С. 14-17. – DOI: 10.28983/asj.y2020i12pp14-17.
  5. Булатова, К.А. Изучение исходного материала сои для селекции в условиях Среднего Поволжья / К.А. Булатова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2018. – Т. 20. - №2(4). – С.763-766.
  6. Zhou Zhou, Naoufal Lakhssassi, Mallory A. Cullen, Abdelhalim El Baz, Tri D. Vuong, Henry T. Nguyen and Khalid Meksem Assessment of phenotypic variations and correlation among seed composition traits in mutagenized soybean populations / Z. Zhou [et al.] // Genes. 2019. – 10(12). – P. 975. – doi.org/10.3390/genes10120975.
  7. Васина, Е.А. Результаты изучения исходного материала сои в условиях Приморского края для селекционных целей / Е.А. Васина, Е.С. Бутовец, Л.М. Лукьянчук // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – Т. 183. – №4. – С. 19-29. doi.org/10.30901/2227-8834-2022-4-19-29.

## SOURCE MATERIAL FOR SOYBEAN BREEDING IN NON-IRRIGATED CONDITIONS OF THE SAMARA VOLGA REGION

© 2022 E.A. Atakova, A.S. Shishina, L.K. Marunova

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,  
P.N. Konstantinov Volga Research Institute of Breeding and Seed Breeding, Kinel, Russia

This article presents the results of the evaluation of the raw material of soybeans by the main economically valuable characteristics for purposeful use in the breeding process. 112 soybean varieties of various ecological and geographical origin were studied on the basis of the Volga NIIS branch of the SamSC RAS in 2019-2021. Most of the collection was represented by samples that belong to the ripeness groups: precocious (91-100 days) -57.3%, from precocious to medium-ripe (101-110 days) -39.1%, the medium-ripe group was represented by 3.6% of samples. As a result of the research, the average positive relationship of branching with productivity was determined ( $r=0.57-0.67$ ). In all the years of study, si is installed.

*Keywords:* soy, source material, selection, trait, crop structure, correlation.d.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-4-47-52

## REFERENCES

1. Zajceva, O.A. Sravnitel'naya ocenka zernovoj produktivnosti i adaptivnosti sortov soi v agroklimaticheskikh usloviyah Bryanskoj oblasti / O.A. Zajceva, S.A. Bel'chenko, A.V. Dronov, S.M. Sychev, V.V. D'yachenko, N.S. SHpilev, G.P. Malyavko // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2022. – № 4(44). – С. 40-48. – DOI: 10.24412/2309-348X-2022-4-40-48.
2. Bajkunirova, A.K. Rezul'taty izucheniya kollekcii soi v TOO «Opytnoe hoz'yajstvo maslichnyh kul'tur» / A.K. Bajkunirova, N.F. Grigorchuk // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 4(210). – С. 5-10. – DOI: 10.53083/1996-4277-2022-210-4-5-10
3. Kipshakbaeva, G.A. Izuchenie i sozdanie iskhodnogo materiala soi v usloviyah Severnogo Kazahstana / G.A. Kipshakbaeva, B.O. Amantaev, Z.T. Tleulina, N.ZH. Zhanbyrshina, E.M. Kul'zhabaev // Agrarnyj vestnik Urala. – 2022. – № 2(217). – С. 40-47. – DOI: 10.32417/1997-4868-2022-217-02-40-47
4. Kazarina, A.V. Ocenka ekologicheskoy plastichnosti i stabil'nosti selekcionnogo materiala soi v neoroshaemykh usloviyah Samarskogo Zavolzh'ya / A.V. Kazarina, E.A. Atakova // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2020. – № 12. – С. 14-17. – DOI: 10.28983/asj.y2020i12pp14-17
5. Bulatova, K.A. Izuchenie iskhodnogo materiala soi dlya selekcii v usloviyah Srednego Povolzh'ya / K.A. Bulatova // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. – 2018. – Т. 20. - №2(4). – С.763-766.
6. Zhou Zhou, Naoufal Lakhssassi, Mallory A. Cullen, Abdelhalim El Baz, Tri D. Vuong, Henry T. Nguyen and Khalid Meksem Assessment of phenotypic variations and correlation among seed composition traits in mutagenized soybean populations / Z. Zhou [et al.] // Genes. 2019. – 10(12). – P. 975. – doi.org/10.3390/genes10120975
7. Vasina, E.A. Rezul'taty izucheniya iskhodnogo materiala soi v usloviyah Primorskogo kraja dlya selekcionnyh celej / E.A. Vasina, E.S. Butovec, L.M. Luk'yanchuk // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. – 2022. – Т. 183. – №4. – С. 19-29. doi.org/10.30901/2227-8834-2022-4-19-29

Elena Atakova, Junior Researcher of the Laboratory  
«Introduction, Breeding of Fodder and Oilseed Crops».

E-mail: atakovaxamina@mail.ru

Alina Shishina, Junior researcher of the laboratory  
«Introduction, Breeding of Fodder and Oilseed Crops»

Lyudmila Marunova, Senior Researcher at the Laboratory of  
«Introduction, Breeding of Fodder and Oilseed Crops»