

Приложение 1
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНСЕЛЬХОЗ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СОИ»
(ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои)

Пер. № 122041900003-4



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои
кандидат экономических наук

Е.А. Волкова

12 января 2025 г.

**ОТЧЕТ
О НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ОБЛАСТИ СЕЛЕКЦИИ
НА ЭТАПЕ 4 РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА**

Реализация направлений, соответствующих программе создания и развития селекционно-семеноводческого центра в области сельского хозяйства для создания и внедрения в агропромышленный комплекс современных технологий на основе собственных разработок Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт сои
(заключительный)

Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидии
от 28.05.2021 г. № 075-15-2021- 556 (внутренний номер № 09.ССЦ.21.0023)

Федеральный проект «Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследовательским направлениям» национального проекта «Наука и университеты»

Научный руководитель
канд. экон. наук, доцент

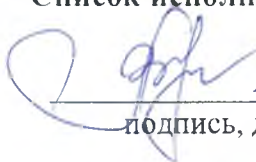
17.01.2025г.
подпись, дата

Волкова Е.А.

Благовещенск 2025

Список исполнителей

Научный руководитель,
канд. экон. наук, доцент

 17.01.25
подпись, дата

Волкова Е.А.
(разделы 1-3, заключение)

Ответственный исполнитель:

Ведущий научный сотрудник,
канд. с.-х. наук

 17.01.25
подпись, дата

Фокина Е.М.
(разделы 1-2, заключение)

Исполнители:

Главный научный сотрудник,
д-р, тех. наук

 17.02.25
подпись, дата

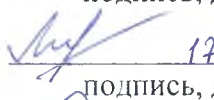
Присяжная С.П.
(раздел 2)

Ведущий научный сотрудник,
д-р. биол. наук, профессор

 17.02.25
подпись, дата

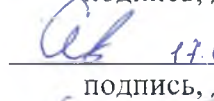
Иваченко Л.Е.
(раздел 3, заключение)

Ведущий научный сотрудник,
канд. биол. наук, доцент

 17.01.25
подпись, дата

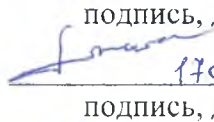
Лаврентьева С.И.
(раздел 3)

Ведущий научный сотрудник,
канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.

 17.01.25
подпись, дата

Рафальский С.В.
(раздел 2, заключение)

Ведущий научный сотрудник,
канд. экон. наук,

 17.01.25
подпись, дата

Синеговский М.О.
(раздел 2)

Старший научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

Душко О.С.
(раздел 2)

Старший научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

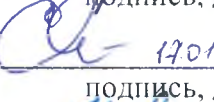
Калицкая Н.Г.
(раздел 2.1)

Старший научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

Михайлова М.П.
(раздел 1.3)

Старший научный сотрудник,
канд. биол. наук, доцент

 17.01.25
подпись, дата

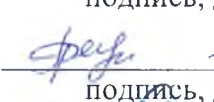
Низкий С.Е.
(раздел 2)

Старший научный сотрудник,
канд. тех. наук

 17.01.25
подпись, дата

Присяжная И.М.
(раздел 2)

Старший научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

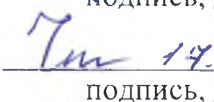
Разанцевей Д.Р.
(разделы 1-2)

Старший научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

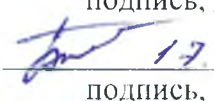
Рафальская Н.Б.
(раздел 2)

Старший научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

Чепелев Г.П.
(разделы 2.1)

Научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

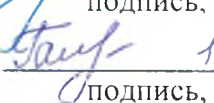
Блинова А.А.
(раздел 3)

Научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

Бондаренко О.Н.
(раздел 3)

Научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

Галиченко А.П.
(разделы 1-2)

Научный сотрудник

 17.01.25
подпись, дата

Гретченко А.Е.
(раздел 2)

Научный сотрудник	<u>Кубасов И.А.</u> подпись, дата	Кубасов И.А. (раздел 2)
Научный сотрудник	<u>Мельникова Т.В.</u> подпись, дата	Мельникова Т.В. (раздел 2)
Научный сотрудник	<u>Пензин А.А.</u> подпись, дата	Пензин А.А. (разделы 3)
Младший научный сотрудник	<u>Тимкин П.Д.</u> подпись, дата	Тимкин П.Д. (раздел 3)
Лаборант-исследователь	<u>Гаврилова О.С.</u> подпись, дата	Гаврилова О.С. (раздел 1)
Лаборант-исследователь	<u>Иванов А.А.</u> подпись, дата	Иванов А.А. (раздел 3)
Лаборант-исследователь	<u>Катрушенко А.А.</u> подпись, дата	Катрушенко А.А. (раздел 3)
Лаборант-исследователь	<u>Мазур Л.А.</u> подпись, дата	Мазур Л.А. (раздел 1)
Лаборант-исследователь	<u>Мищенко О.А.</u> подпись, дата	Мищенко О.А. (раздел 1)
Начальник отдела первичного семеноводства	<u>Андрюченко С.В.</u> подпись, дата	Андрюченко С.В. (раздел 1)
Ведущий специалист-агроном	<u>Беляев В.Н.</u> подпись, дата	Беляев В.Н. (разделы 1-2)
Ведущий специалист-агроном	<u>Гаврилов В.П.</u> подпись, дата	Гаврилов В.П. (раздел 2)

Содержание

Определения, обозначения и сокращения	5
Введение	6
1 Изучение мировых генресурсов, сохранение, изучение и поддержание генетической коллекции культурной и дикой сои как основы для создания новых отечественных высокопродуктивных генетически не модифицированных сортов	11
1.1 Изучение коллекционных образцов зарубежной селекции	11
1.2 Изучение коллекционных образцов дикой сои	17
1.3 Изучение генофонда сои ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои (признаковая коллекция)	20
2 Проведение исследований по созданию и внедрению новых перспективных генетически не модифицированных сортов сои различных групп спелости для возделывания в условиях с ограниченными тепловыми ресурсами	23
2.1 Создание нового селекционного материала, изучение гибридов на разных этапах селекционного процесса.	23
2.2 Описание перспективного сорта сои Багира	49
2.3 Новый сорт сои Ляна, включенный в Государственный реестр селекционных достижений для использования в производстве в 2024 г	53
2.4 Первичное семеноводство	54
3. Маркирование генетической системы сорта Багира с помощью микросателлитов ДНК и выявления степени ее генетического родства с сортами сои селекции ВНИИ сои	57
Заключение	65
Список литературных источников	67
Приложения	72

Определения, обозначения и сокращения

Термин, обозначение или сокращение	Определение (значение)
Соглашение, соглашение о предоставлении гранта	Соглашение о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидии от 28.05.2021 г. № 075-15-2021-556 (внутренний номер № 09.ССЦ.21.0023)
Отчет о выполнении мероприятий (работ) отчетного этапа	Отчет о выполнении на отчетном этапе мероприятий (работ), предусмотренных планом-графиком реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра
ПГ, План-график, План-график реализации мероприятий	План график реализации мероприятий, соответствующих программе создания и развития центра (Приложение № 9 к Соглашению)
Отчет о НИРТ	Отчет о научных исследованиях и разработке новых технологий в области селекции на отчетном этапе
Научная инфраструктура	Материально-техническая база, предназначенная для обеспечения научной деятельности, в состав которой входят оборудование, необходимое для проведения научных исследований, система информационного обеспечения (библиотеки, информационные центры, информационные сети)

Введение

Данный отчет сформирован в соответствии с планом-графиком реализации мероприятий п.4.4. Проведение исследований по определению сортов и сортообразцов сои с высоким уровнем фотосинтетической продуктивности с целью включения их в селекционный процесс для создания сортов с высоким уровнем фотосинтетической активности, обеспечивающей реализацию потенциальной продуктивности сорта.

Дефицит белка в мире по разным источникам составляет около 25...30 млн. тонн в год, и он продолжает увеличиваться в связи с непрекращающимся ростом населения на планете [1]. По прогнозам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), к 2050 году численность народонаселения планеты превысит 9,3 миллиарда человек, поэтому перед сельскохозяйственным производством стоит острая проблема увеличения количества продовольствия на 70% [2].

Из зернобобовых культур соя (*Glycine max* (L.) Merrill) – является одной из самых универсальных благодаря уникальному химическому составу семян, содержащих до 48% полноценного растительного белка, до 26% жира, до 30% углеводов до 6% различных минеральных элементов: кальция, магния, фосфора, калия, серы, и ряда витаминов (А, В, В₂, С, Д, Е, К) [3–5]. Востребованность сои в мире обусловлена ее широким спектром применения и большим хозяйственным значением. Ее используют в производстве продуктов питания людей, кормлении животных и птицы, различных отраслях промышленности, базирующихся на переработке сельскохозяйственной продукции [6–8].

В повышении продуктивности сои немалую роль играет подбор сортов с наиболее полным использованием биоклиматического потенциала местности [5]. Получение генотипов сои, сочетающих в себе более эффективное усвоение питательных веществ, более высокий уровень содержания масла и белка в зерне, а также высокую урожайность, является одной из приоритетных задач современных селекционных программ [9].

Учитывая цели масштабного импортозамещения особую актуальность в современных условиях приобретает селекция российских конкурентоспособных сортов, поскольку в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ, утвержденной указом Президента Российской Федерации В.В. Путиным 21 января 2020 года №20, посевные площади под соей в нашей стране должны быть заняты сортами сои отечественной селекции не менее чем на 75 % [10, 11]. В селекционных учреждениях России уже сейчас имеется широкий ассортимент перспективных отечественных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, не уступающих ни по урожайности, ни по качеству, а по уровню рентабельности превосходящие импортные аналоги. Но следует сделать акцент на то, что данные учреждения производят небольшие объёмы семян, которые необходимо ускоренно размножать и внедрять на поля сельскохозяйственных товаропроизводителей [12].

Новые технологии переработки и возрастающие потребности сельскохозяйственного производства и населения служат ориентиром требований к создаваемым сортам наряду с основными показателями, которыми должен обладать сорт – продуктивность, соответствие почвенно-климатическим условиям региона возделывания, устойчивость к стрессорам и болезням, технологичность уборки [13–16]. Поэтому при создании новых сортов сои большое внимание требуется уделять изучению исходного материала, с последующим целенаправленным выделением перспективных форм, которые будут использоваться при конструировании генотипа. Чтобы избежать появления бесперспективных популяций, выбор родителей для скрещивания должен быть научно обоснованным, так как он является основополагающим этапом селекционного процесса. Прежде чем использовать сорта чужеродной селекции, целесообразно проводить всестороннее изучение их потенциала продуктивности и адаптивности к конкретным условиям возделывания, а затем принимать решение для дальнейшего их использования или привлечения отдельных форм в

гибридизацию. [15, 17, 18]. Благодаря гибридизации можно добиться объединения в одном генотипе полезных генов, сочетающих различные позитивные характеристики, такие как высокая и устойчивая урожайность, высокое содержание белка, крупносемянность и устойчивость к болезням [19].

На сегодняшний день для зоны Дальнего Востока создано и включено в Государственный реестр селекционных достижений для использования 36 сортов селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои, значительно различающихся по периоду вегетации от ультраскороспелых (с периодом вегетации до 90 дней) до позднеспелых (с периодом вегетации до 125 дней). Потенциальная продуктивность современных сортов составляет от 2,4 до 4,2 т/га. В дополнении ко всему созданы сорта толерантные к пониженным температурам в период прорастания и высоким перепадам дневных и ночных температур [20].

Сорта селекции Всероссийского НИИ сои высокотехнологичны и рекомендуются для возделывания в определённых природно-климатических зонах. Для дальнейшего увеличения производства сои в Дальневосточном регионе следует в первую очередь уделить особое внимание полной реализации потенциальной продуктивности новых сортов в производственных условиях [21].

Первостепенно значимым этапом изучения новых сортов и разработки приемов их возделывания является оптимизация пространственного размещения семян при посеве в ценозе на фоне воздействия окружающих факторов внешней среды. Формирование рациональной пространственной структуры посева обеспечивается способом размещения семян (способом посева), который организует горизонтальное их распределение на площади питания. Норма высева семян обеспечивает необходимую насыщенность ими посева. Эти факторы непосредственно влияют как на индивидуальную продуктивность растений в ценозе, так и на устойчивость и продуктивность всего фитосообщества. В этой связи максимум потенциальной

продуктивности культивируемые сорта реализуют только при создании оптимальных условий выращивания [22–24].

Актуальность обусловлена необходимостью создания новых высокопродуктивных сортов сои, отвечающих требованию современного сельскохозяйственного производства, с улучшенными хозяйственно ценными признаками (с повышенной урожайностью, высоким содержанием белка и жира в семенах, обладающих высоким уровнем фотосинтетической активностью, предназначенных для возделывания в условиях с ограниченными тепловыми ресурсами), устойчивых к болезням и вредителям. В современных условиях так же особую актуальность и практическую значимость приобретают исследования, направленные на поиск агроприемов, наиболее полно обеспечивающих реализацию генетического потенциала продуктивности вновь созданных сортов сои для формирования повышенной урожайности и получения высококачественных семян.

Новизна состоит в создании сортов сои нового поколения с высокой фотосинтетической активностью за счёт совершенствования формообразовательного процесса посредством включения в гибридизацию растений различной архитектоники сочетающих хозяйственно ценные признаки и использования различных подходов к подбору родительских пар для скрещивания по принципам эколого-географической отдаленности и генетической дивергенции, в основе которых, лежит общая идея – объединение в одном генотипе максимального числа позитивных элементов, имеющих у исходных родительских форм. При этом, получение кондиционных семян новых сортов сои основано на оптимизации размещения растений в посевах путем установления оптимальных способа и нормы высева, учитывающих сортовые особенности сои.

Планируемые результаты:

1. изучить 3 генетические коллекции сои и выделить из них лучшие номера, для последующего включения в скрещивания.

2. Создать новый гибридный материал по 12 комбинациям.
3. Исследовать гибридные популяции – ($F_1 \dots F_5$), СП, КП, ПСИ КСИ, линии, константные формы сои, выделить элитные растения различной архитектоники и образцы, превышающие стандартные сорта по продуктивности и ряду хозяйственно-ценных признаков.
4. Дать характеристику новому перспективному сорту сои.
5. Получить оригинальные семена 16 сортов сои селекции Всероссийского НИИ сои общим объемом 480 тонн для дальнейшего размножения и внедрения в производство Дальневосточного региона и других регионов РФ.
6. Методом ПЦР-анализа идентифицировать новый сорт сои и составить его молекулярно-генетическую формулу.
7. Построить UPGMA-дендрограмму и выявить степень генетического родства нового сорта сои с сортами сои селекции ВНИИ сои.

1 Изучение мировых генресурсов, сохранение, изучение и поддержание генетической коллекции культурной и дикой сои как основы для создания новых отечественных высокопродуктивных генетически не модифицированных сортов

1.1 Изучение коллекционных образцов зарубежной селекции

Основная задача селекционного преобразования заключается в постоянном совершенствовании растительных организмов, посредством улучшения их хозяйственно полезных признаков, качеств и свойств, с целью полной реализации продуктивного потенциала. Положительный итог селекционной деятельности зависит, прежде всего, от наличия разнообразных исходных форм растений, их генетической изученности, методов получения селекционного материала, оценки и отбора перспективных гибридных форм. Как известно генетических ресурсы растений – основа продовольственной и экономической безопасности любого государства, поэтому в настоящее время уделяется особое внимание их изучению, сохранению и приумножению.

Генетический фонд растительных ресурсов является материальной и интеллектуальной ценностью, в связи с тем, что растительный материал, содержащий функциональные единицы наследственности, представляет фактическую или потенциальную значимость для селекции.

Исследования, проводимые в 2024 г являются логическим продолжением селекционного процесса при создании новых сортов. Изучение коллекционного материала проводится в течение ряда лет для выявления лучших источников хозяйственно ценных признаков.

В коллекционном питомнике каждый сорт зарубежной и инорайонной селекции высевали на однорядковых трехметровых делянках (площадь питания одного растения 45 x 10 см), в 3-повторностях. Формы признаков коллекций высевали на однорядковых трехметровых делянках, без повторений. В период вегетации проводили фенологические наблюдения и оценки. В период созревания проводили оценку по хозяйственно ценным

признакам. Все растения сортов убирали вручную (серпом), предварительно проводили биометрию. Учёт урожая проводили по каждой делянке.

В 2024 г в коллекционном питомнике были изучены 65 сортов и образцов зарубежной и инорайонной селекции из США (13 шт.), Канады (19 шт.), КНР (4 шт.), Японии (3 шт.), Польши (3 шт.), Белоруссии (2 шт.), Франции (2 шт.), Украины (2 шт.), Румынии (1 шт.), Болгарии (1 шт.), Германии (1 шт.), Молдовы (1 шт.), Словакии (1 шт.) различных регионов России (12 шт.).

В процессе изучения выявлено 28 скороспелых номеров с периодом вегетации 82...105 дней, которые сравнивались со стандартным сортом сои Лидия, 14 среднеспелых номеров с периодом вегетации 106...115 дней – с сортом Даурия, 23 позднеспелых номера с периодом вегетации 116...127 дней – с сортом Алена. Урожайность семян у скороспелых сортов и образцов составила 0,52...2,98 т/га, среднеспелых и 1,28...3,41 т/га, позднеспелых – 1,32...4,05 т/га (таблица 1).

Анализ коллекционного материала позволил выявить 4 ультраскороспелых номера с периодом вегетации 82...89 дней №41...44, созревающих на 9...16 дней раньше скороспелого стандарта, однако все они характеризовались низкой урожайностью 0,67...1,44 т/га (–0,56...1,33 т/га к st). Наиболее позднеспелыми, с периодом вегетации 127 и 124 дня отмечены 2 сорта № 4 – Precose 90 (Румыния) и №5 – Заря (Болгария).

Из скороспелых номеров коллекционного питомника наиболее высокими показателями урожайности семян сои, достоверно превышающими стандартный сорт Лидия, отмечены: № 10 – Kalmit (Франция) – 2,98 т/га (+0,98 т/га к st), № 12 – LMF (Польша) – 2,57 т/га (+0,57 т/га к st), № 16 – Оресса (Беларусь) – 2,21 т/га (+0,21 т/га к st), № 17 – НМ 648 (Rita) (Словакия) – 2,27 т/га (+0,27 т/га к st), № 20 – Либідь (Украина) – 2,30 т/га (+0,30 т/га к st) и № 22 – Проня (Воронежская область) – 2,91 т/га (+0,91 т/га к st). Наибольшая урожайность – 3,18 т/га (+1,18 т/га к st) отмечена у образца № 21 – Волма (Воронежская область) с периодом вегетации 97 дней.

Таблица 1 – Характеристика зарубежных и инорайонных сортов и образцов сои по хозяйственно ценным признакам, 2024 г.

№ п/п	Сорт, образец	Страна- оригинатор	Период вегетации, дни	Урожайность, т/га		Масса 1000 семян, г	Высота, см		содержание		Поражен ие семян болезням и, %	Поврежден ие семян вредителям и, %
				всего	откл. от st		растен ия	прик. ниж. боба	белка	жира		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Лидия (st)	ВНИИ сои	98	2,00	-	131,5	65	9	40,7	23,1	1,3	2,2
2	Даурия (st)	ВНИИ сои	109	2,73	-	172,3	69	11	39,9	22,3	0,4	1,7
3	Алена (st)	ВНИИ сои	117	2,90	-	150,2	72	15	37,0	24,1	0,5	5,6
4	Precose 90	Румыния	124	2,42	-0,48	112,8	68	10	38,0	20,1	4,3	1,3
5	Заря	Болгария	127	2,69	-0,21	133,8	69	11	38,0	20,7	2,8	0,9
6	ОТ 80-124	Канада	107	2,38	-0,35	141,6	49	7	42,7	20,7	1,0	6,0
7	ОТ 891	Канада	103	1,98	-0,02	155,7	58	6	38,0	24,5	6,9	3,7
8	Optimus	Канада	112	3,31	+0,58	143,0	70	8	42,1	21,0	4,2	1,9
9	Semu 8001	Германия	94	2,03	+0,03	139,4	64	8	38,6	22,3	9,7	3,8
10	Kalmit	Франция	103	2,98	+0,98	132,8	63	8	36,8	24,5	13,7	3,2
11	Vilnensis	Франция	94	1,32	-0,68	145,0	31	7	41,9	14,3	3,4	4,3
12	LMF	Польша	97	2,57	+0,57	153,5	61	6	39,8	22,2	21,0	3,4
13	Naviko	Польша	98	1,95	-0,05	104,3	46	5	40,8	21,0	0,4	2,6
14	Augusta	Польша	94	1,94	-0,06	104,0	49	6	39,8	21,7	0,9	2,3
15	Березина	Беларусь	96	1,59	-0,41	108,0	44	10	38,8	23,9	0,3	3,3
16	Оресса	Беларусь	97	2,21	+0,21	131,5	50	8	39,6	22,1	0,3	1,5
17	НМ 648 (Rita)	Словакия	97	2,27	+0,27	124,0	51	5	39,4	21,4	0,5	7,4
18	Алина	Молдова	121	4,05	+1,15	111,3	77	13	38,0	21,1	2,2	1,1
19	Алиса	Украина	110	3,41	+0,68	153,1	62	6	38,6	22,3	0,1	3,4
20	Либідь	Украина	100	2,30	+0,30	143,8	60	8	41,2	21,5	8,4	4,0
21	Волма	Воронежская область	97	3,18	+1,18	160,2	62	9	40,9	22,3	12,3	4,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
22	Проня	Воронежская область	105	2,91	+0,91	140,6	52	8	39,9	22,4	3,1	1,1
23	Максус	Канада	118	2,21	−0,69	164,0	82	13	34,3	21,3	1,2	5,5
24	Кассиди	Канада	118	2,92	+0,02	166,2	73	9	35,5	21,0	1,2	0,8
25	Саска	Канада	116	2,61	−0,12	167,8	80	13	30,7	22,1	0,1	2,4
26	Каната	Канада	118	2,24	−0,66	175,5	67	10	32,5	20,5	5,4	1,6
27	Киото	Канада	121	2,44	−0,46	160,2	71	12	34,7	21,6	2,4	1,6
28	Кофу	Канада	116	2,63	−0,27	135,2	71	12	33,0	21,5	3,4	1,5
29	Кофу отбор	Канада	116	2,32	−0,58	181,3	63	8	33,3	21,6	0,2	5,4
30	Опус	Канада	116	1,50	−1,40	150,9	68	10	34,2	20,8	2,6	9,7
31	Максус	Канада	118	2,21	−0,69	164,0	82	13	34,3	21,3	1,2	5,5
32	CBX 17 ТОО С 1	Канада	101	1,59	−0,41	198,3	55	14	36,0	21,7	2,6	5,7
33	CBX 17 ТОО С 15	Канада	105	2,50	−0,23	167,4	62	18	35,1	22,0	1,8	1,5
34	CBX 2003	Канада	115	1,78	−1,12	156,2	73	19	33,0	22,5	2,2	1,5
35	CBX 2004	Канада	113	2,06	−0,84	148,8	68	18	34,0	22,3	0,1	3,9
36	ПР 2001	Канада	113	2,15	−0,75	143,3	68	10	33,0	21,7	0,7	3,5
37	ПР 2005	Канада	113	2,50	−0,40	165,8	69	11	36,5	20,4	1,3	1,4
38	50515 Хо 301	Канада	112	2,19	−0,54	172,3	63	11	34,1	21,2	0,7	1,4
39	Б 114	КрасГАУ	92	0,84	−1,16	165,6	48	4	36,0	22,7	5,2	3,0
40	7/31	КрасГАУ	94	0,80	−1,20	136,8	50	6	34,4	21,6	0,3	5,3
41	№ 470	КрасГАУ	89	0,87	−1,13	165,6	29	4	40,3	20,0	12,4	4,4
42	Г-23	КрасГАУ	85	0,86	−1,14	157,8	23	3	40,1	19,7	15,2	1,8
43	30/10/60	КрасГАУ	82	0,67	−1,33	166,2	25	5	40,5	19,7	3,0	0,2
44	А-19	КрасГАУ	85	1,44	−0,56	192,0	24	4	38,3	20,9	3,2	3,1
45	Заряница	КрасГАУ	94	1,62	−0,38	168,0	44	6	35,6	21,2	2,0	28,2
46	Р- 30/19	КрасГАУ	98	0,52	−1,48	158,3	51	5	36,0	23,2	1,8	3,0
47	Д – 70	КрасГАУ	93	0,83	−1,17	142,1	26	5	40,1	20,1	0,8	1,7
48	Ж – 87	КрасГАУ	91	1,36	−0,64	141,0	75	4	33,4	17,8	19,0	4,2

49	Микавасима	Япония	104	1,62	−0,38	345,2	26	11	39,2	23,1	0,9	10,2
----	------------	--------	-----	------	-------	-------	----	----	------	------	-----	------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	Hidaka	Япония	104	1,32	−0,68	216,0	28	7	38,1	19,6	0,6	0,2
51	Отб. Hidaka	Япония	109	1,29	−1,44	182,6	58	19	32,6	18,7	10,0	0,4
52	Chico	США	107	2,28	−0,45	110,2	65	15	31,0	22,5	0,9	1,7
53	MN0201	США	113	1,93	−0,97	140,0	76	16	34,3	21,6	2,3	6,5
54	Barnes	США	109	2,05	−0,68	156,2	72	17	31,9	23,9	1,3	3,2
55	Norpro	США	112	2,46	−0,27	169,5	70	11	42,6	21,9	2,8	1,7
56	Council	США	123	1,44	−1,46	126,6	69	16	31,1	21,8	1,2	1,1
57	Dawson	США	116	2,11	−0,79	138,8	66	16	32,0	23,3	3,4	0,3
58	AD19 Prosoy	США	110	1,65	−1,08	165,9	64	5	34,1	21,6	0,8	4,3
59	AD20 Sargent	США	116	1,32	−1,58	157,4	81	33	31,7	21,5	2,1	1,2
60	AD21 Kato	США	119	1,88	−1,02	186,2	76	24	34,9	20,6	1,9	2,4
61	AD22 MN1401	США	119	2,04	−0,86	167,6	81	31	34,4	20,7	5,2	2,8
62	AD23 Parker	США	121	1,38	−1,52	168,7	73	21	32,8	20,9	3,3	1,7
63	AD25 Felix	США	119	2,34	−0,56	131,8	75	22	31,6	22,6	0,2	1,2
64	AD26 NE1900	США	123	2,41	−0,49	149,5	60	24	31,3	21,9	4,3	0,8
65	№ 1–2014 J 72	КНР	116	2,92	+0,02	173,0	60	10	33,9	21,4	2,6	0,9
66	№ 2–2014 J 1	КНР	96	1,00	−1,00	139,9	50	8	37,0	21,1	1,1	3,1
67	№ 3–2014 J 35	КНР	117	1,95	−0,95	196,1	78	19	36,3	21,1	12,4	1,9
68	№ 4–2014 J 78	КНР	120	2,07	−0,83	181,5	77	22	35,9	21,0	1,6	1,4
HCP ₀₅					0,22							

В процессе изучения среднеспелой группы более высокими показателями урожайности семян сои, достоверно превышающими стандартный сорт Даурию, отмечены следующие номера: № 8 – Optimus (Канада) – 3,31 т/га (+0,58 т/га к st) и № 19 – Алиса (Украина) – 3,41 т/га (+0,68 т/га к st).

Из позднеспелых номеров самая высокая урожайность семян сои отмечена у образца № 18 – Алина (Молдова) – 4,05 т/га (+1,15 т/га к st). Два образца отмечены тенденцией увеличения урожайности по отношению к стандарту Алена на 0,02 т/га: № 24 – Кассиди (Канада), № 65 – № 1-2014 J 72 (КНР). Остальные позднеспелые номера не превзошли стандарт по урожайности.

Масса 1000 семян у коллекционных образцов сои, варьировала в пределах 104,3...345,2 г. Отмечено 2 японских сорта сои с массой 1000 семян более 200 грамм: № 49 – Микавасима (345,2 г) и № 50 – Hidaka (216,0 г). Высота растений составляла 23...81 см, высота прикрепления нижнего боба – 3...33 см.

В последние годы большое значение придается биохимическому составу семян. Оценка коллекционного материала позволила выявить 5 образцов сои с высоким содержанием белка в семенах: № 6 – OT 80-124 (42,7%), № 8 – Optimus (42,1%), № 11 – Vilnensis (41,9 %), № 20 – Либідь (41,2%) и № 55 Norpro (42,6%). Выделены 6 номеров, с наиболее высоким содержанием жира: № 7 – OT 891 (24,5%), №10 – Kalmit (24,5%), №15 – Березина (23,9%), №46 – Р- 30/19 (23,2%), №49 – Микавасима (23,1%), №54 – Barnes (23,9%).

Поражение семян болезнями у изучаемых образцов сои составило 0,1...21,0 %, повреждение вредителями – 0,2...28,2 %.

Таким образом, выделен ряд источников хозяйственно полезных признаков: 4 – скороспелости, 10 – высокой продуктивности, 9 – высокого прикрепления нижнего боба (21...33 см), 5 – высокого содержания белка в семенах (41,2...42,7%), 6 высокого содержания жира (23,1...24,5%) 2

источника высокой массы 1000 семян (216,0...345,2%). Все выделенные сорта и образцы сои являются ценным исходным материалом для гибридизации.

1.2 Изучение коллекционных образцов дикой сои

Целесообразность применения методов межвидовой гибридизации в селекции сои обусловлена тем, что существует определённый верхний предел генетического разнообразия, который может быть заключен в генофонде одного вида. Дальневосточный регион РФ является уникальным природным банком, где сосредоточены многочисленные виды дикорастущей сои, которые целесообразно изучать и использовать в селекционном процессе в качестве исходного материала с целью повышения адаптивного потенциала культуры и увеличения диапазона изменчивости в гибридных популяциях соевого агроценоза. Поскольку именно дикие популяции обладают большими резервами изменчивости и адаптивности, что и объясняет их высокую приспособленность к неблагоприятным условиям окружающей среды. Изучение диких форм в условиях культуры позволяет выделить ценные генотипы, которые можно задействовать в селекционном процессе в качестве исходного материала, что позволит значительно увеличить диапазон изменчивости хозяйственно ценных признаков в гибридных популяциях.

В питомнике коллекции дикой сои семена перед посевом скарифицировали препаровальной иглой, высевали вручную, площадь питания одного растения 90 x 100 см. В качестве стандартов использовали скороспелый сорт Лидия и сортообразец дикой сои КТ-156. В период вегетации проводили фенологические наблюдения и оценки, в период созревания – оценку по хозяйственно ценным признакам. Все растения убирали путем выдергивания с корнем. Учет урожая и биометрический анализ проводили по каждому растению.

В текущем году в изучении находилось 36 номеров коллекции дикой сои (КД) сформированной из образцов, собранных в различных районах Амурской области (Зейский, Белогорский, Архаринский, Благовещенский,).

В таблице 2 представлена характеристика образцов дикой сои по хозяйственно ценным признакам.

Таблица 2 – Характеристика генофонда дикой сои *G. soja* по хозяйственно ценным признакам, 2024 г.

№ образца	Название сорта, формы дикой сои	Период вегетации, дни	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г	Высота		Содержание	
					растения, см	прикреп. нижнего боба, см	белка, %	жира, %
0	Лидия(st)	102	135,0	36,0	75	13	39,9	18,2
1	КТ-156 (st)	107	32,0	48,8	105	4	47,1	9,1
2	К-Бел-50	105	13,2	27,9	129	5	50,9	8,3
3	К-Бел-72	109	13,3	30,5	84	3	51,4	7,6
4	КА-342	107	34,1	83,0	113	2	49,3	9,8
5	КА-343	112	35,8	66,0	110	3	51,1	10,8
6	КА-349	100	28,2	50,0	124	5	49,6	10,5
7	КА-457	105	29,1	66,0	84	4	48,2	9,6
8	КА-478	111	21,5	32,9	93	2	51,4	7,5
9	КА-468	107	16,3	40,6	87	2	48,6	8,0
10	КЗ-458	103	33,2	42,8	103	4	48,9	9,2
11	Кхаб-1-77-180	111	34,7	93,7	90	2	48,6	8,8
12	КА-1396	110	36,7	43,2	86	2	47,6	9,7
13	КА-1413	107	31,5	84,1	85	3	46,8	10,0
14	КБл-95	115	38,2	96,9	87	2	48,6	9,9
15	КЗ-1236	105	16,6	39,1	85	2	52,9	10,6
16	КЗ-6332	107	13,3	39,1	89	2	48,9	9,3
17	КЗ-6337	110	36,3	41,9	99	2	47,8	10,1
18	КЗ-671	113	40,4	56,1	84	2	49,7	8,7
19	КМ-6413	107	33,5	39,2	99	3	47,0	8,8
20	КА-1398	112	40,7	38,0	95	5	45,8	10,4
21	КБ-104	108	37,1	47,3	86	5	52,0	9,0
22	КЗ-5713	106	17,3	53,2	99	4	52,6	6,5
23	КЗ-5714	112	14,3	32,3	93	3	50,4	7,4
24	КЗ-5715	107	33,3	45,1	87	4	46,8	9,5
25	КЗ-5716	112	16,5	17,6	125	3	52,5	8,2
26	КЗ-5717	103	26,1	34,5	84	3	48,0	8,3
27	КЗ-5718	107	32,9	63,9	113	2	48,0	9,4
28	КЗ-5719	101	24,7	56,0	110	2	48,8	8,4
29	К-Бел-50	101	24,5	68,3	111	3	47,6	9,3
30	К-Бел-72	111	16,8	25,6	84	2	50,3	7,7
31	КА-342	109	34,3	40,5	93	2	47,8	9,8
32	КА-343	107	13,8	68,2	94	3	48,6	8,0
33	КА-349	107	14,5	62,8	103	5	51,5	7,2
34	КБл-23	102	11,0	33,1	88	4	49,2	9,2
35	КБл-32	105	14,3	29,5	90	2	48,2	8,1
36	КБл-41	100	10,4	32,8	122	3	46,9	8,5
37	КБл-43	98	15,9	29,4	105	5	49,7	7,6
38	КБл-53	96	12,0	15,3	90	4	47,5	7,9

Период вегетации у форм дикой сои составлял от 96 до 111 дней, при 107 дней у стандарта дикой сои КТ-156 и 102 днях у стандарта культурной сои сорта Лидия. В процессе изучения выделены 5 наиболее скороспелых номеров КБл-53, КБл-43, КБл-41, К-Бел-50 и КЗ-5719, с периодом вегетации 96...101 дней.

Масса 1000 семян варьировала в пределах от 12,0 до 40,7 грамм. Наиболее высокие показатели отмечены у образцов № 12 – КА-1396 (36,7 г), № 18 – КЗ-671 (40,7 г), № 21 КБ-104 (37,1 г).

Масса семян с одного растения у форм дикой сои изменялась от 15,3 г до 95,9 г, при 48,8 г у стандарта дикой сои КТ-156, и 36,0 г – у стандарта культурной сои Лидия. По данному признаку стандарт дикой сои превзошли 13 номеров, из которых наиболее высокими показателями отмечены: № 4 – КА-342 (83,0 г), № 13 – КА-1413 (84,1 г), № 11 – Кхаб-1-77-180 (93,7 г), № 14 – КБл-95 (96,9 г), превышающие стандарт дикой сои КТ-156 на 34,2...48,1 г.

Высота стебля форм дикой сои варьировала от 84 до 129 см при 75 см у стандарта культурной сои Лидия и 105 см у стандарта дикой сои КТ-156. Наибольшая длинна стебля (122...129 см) отмечена у 4 образцов № 2 – КБел-50, № 6 – КА-349, № 25 – КЗ-5716 и № 36 – КБл-41. Высота прикрепления нижнего боба варьировала от 2 до 5 см по образцам.

Содержание белка у рассматриваемых номеров сои составило от 45,8 (№ 20 – КА-1398) до 52,9 % (№ 15 – КЗ-1236) при 39,9 % у стандарта Лидия и 47,1 % у КТ-156. По данному признаку все образцы дикой сои превзошли стандарт культурной сои – сорт Лидия на 5,9...13,0 %. С максимальным содержанием белка (52,0...52,9 %) выделено 4 образца: № 15 – КЗ-1236, № 21 – КБ-104, № 22 – КЗ-5713 и № 25 – КЗ-5716.

Содержание жира в семенах диких форм достаточно низкое варьировало от 6,5 до 10,8 %, при показателях стандарта дикой сои КТ-156 (9,1 %), культурной сои (18,2 %).

Лучшие образцы дикой сои, будут использованы в гибридизации с культурными формами для расширения генетической основы вновь создаваемых сортов.

1.3 Изучение генофонда сои ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои (признаковая коллекция)

Изучение и формирование признаковой коллекции сои было начато в 1940 году. К настоящему времени создан специфический генофонд растений, отличающихся различными хозяйственно ценными признаками по определенным направлениям использования. Коллекция ежегодно пополняется новыми образцами, отдельные формы теряют свою значимость и выбраковываются. Семена хранятся в лабораторном помещении при температуре +20...–25 °С. Коллекция пересеваётся через 2-3 года и в полевых условиях проверяется на чистоту признаков.

В 2024 году проведен пересев 220 образцов признаковой коллекции генофонда ВНИИ сои с целью обеспечения семенам жизнеспособности. Основное назначение признаковой коллекции сои – сохранение и выделение источников и доноров хозяйственно ценных признаков для использования в селекционном процессе в качестве исходных родительских форм. Коллекция состоит из форм, обладающих отдельным или комплексом признаков. Некоторые экземпляры превышают мировые аналоги по продуктивности, скороспелости, устойчивости к болезням, вредителям и пониженным температурам при прорастании. В процессе посева отслеживались как морфологические признаки (окраска цветка, форма листа, тип роста растений), так и количественные (общее количество листьев, ветвей, узлов, бобов, семян и др.).

В процессе изучения выделены сортообразцы – Ам.1173, Ам.1191, Ам.1194, Ам.2004, Ам.2005, Ам.2006, Ам.2031, Ам.2032, Ам.2033, Ам.2058, Ам.2059, Л9664, которые характеризовались законченным ростом стебля. Ветвистым кустом, содержащим до 5...10 ветвей на растении, отличались

образцы – Ам.570, Ам.586, Ам.595, Ам.686, Ам.705, Ам.717, Ам.762, Ам.803, Ам.816, Ам.821, Ам.1083.

У образцов Ам.884, Ам.893, Ам.901, Ам.933, Ам.1010, Ам.1012, Ам.1038, Ам.1041, Ам.1079, Ам.1183, Ам.2054, Ам.2055, Ам.2138 отмечено значительное количество 4-семянных бобов до 30...50 % на растении.

Выявлены источники высокой семенной продуктивности различных групп спелости – Ам.2046, Ам.2275, Ам.2284, Ам.2291, Ам.2299, Ам.2339, Ам.2343, Ам.2345, Ам.2351, Ам.2379, Ам.2384, Ам.2391, Ам.2394, Ам.2398, Ам.2417, Ам.2442, Ам.2444, превышающие стандарты на 0,22...0,79 т/га.

От высоты прикрепления нижнего боба зависит качество механизированной уборки сои, тем самым сохраняя потенциальную продуктивность сорта. Высоким прикреплением нижнего боба (18 см и более) характеризуются следующие образцы: Ам.2226, Ам.2263, Ам.2244, Ам.2284, Ам.2300, Ам.2306, Ам.2347, Ам.2353, Ам.2354, Ам.2355, Ам.2379, Ам.2389, Ам.2409, Ам.2414, Ам.2418.

Комплексом признаков с измененной архитектоникой – наличием в узлах двух цветочных кистей (сидячая и терминальная кисть на ножке), с детерминантным и люпинообразным типом роста растений, выделены образцы сои, рекомендованные в качестве родительских форм в селекции на повышение продуктивности: Ам.2233, Ам.2291, Ам.2304, Ам.2328, Ам.2330, Ам.2342, Ам.2345, Ам.2369, Ам.2379, Ам.2410, Ам.2411, Ам.2413, Ам.2414, Ам.2418, Ам.2421.

Выявлены образцы с содержанием белка 40...44%, которые рекомендованы в качестве родительских форм в селекции на повышение белковости: Ам.1170, Ам.2226, Ам.2330, Ам.2233, Ам.2354, Ам.2355, Ам.2376, Ам.2377, Ам.2387, Ам.2391, Ам.2405, Ам.2406, Ам.2413, Ам.2419.

Все отмеченные номера могут использоваться по отдельным и комплексу признаков в гибридизации в качестве исходных родительских форм.

Выводы

1. В результате изучения номеров сои зарубежной и инорайонной селекции выделен ряд источников хозяйственно полезных признаков: 4 – скороспелости, 10 – высокой продуктивности, 9 – высокого прикрепления нижнего боба (21...33 см), 5 – высокого содержания белка в семенах (41,2...42,7%), 6 – высокого содержания жира (23,1...24,5%) 2 источника высокой массы 1000 семян (216,0...345,2%). Все выделенные сорта и образцы сои являются ценным исходным материалом для гибридизации.

2. В процессе изучения коллекции дикой сои отмечено 5 источников скороспелости (96...101 день), 4 источника высокой продуктивности, превышающих стандарт дикой сои на 34,2...48,1 г. Выделено 4 источника с наиболее высоким содержанием белка в семенах – (52,0...52,9 %) и 4 источника наиболее высокого стебля (122...129 см).

3. В результате изучения образцов признаковой коллекции генофонда ВНИИ сои выявлено 97 источников различных хозяйственно полезных признаков, из которых отобрано 15 лучших образцов сои, представляющих ценный материал для проведения гибридизации.

4. В результате изучения разнообразного коллекционного материала были выделены лучшие формы по отдельным и комплексу позитивных признаков, которые будут вовлечены в последующие скрещивания в качестве исходных родительских форм.

5. В процессе изучения селекционного материала генетическая коллекция сортов и сортообразцов культурной и дикой сои пополнена на 22 образца.

2 Проведение исследований по созданию и внедрению новых перспективных генетически не модифицированных сортов сои различных групп спелости для возделывания в условиях с ограниченными тепловыми ресурсами

2.1 Создание нового селекционного материала, изучение гибридов на разных этапах селекционного процесса.

В текущем году методом внутривидовой искусственной гибридизации создан новый селекционный материал по 12 комбинациям скрещивания. (таблица 3).

Таблица 3 – Состав гибридов сои F₀, 2024 год

№ п/п	Происхождение	Общее количество			
		опылен- ных цветко, шт.	завязав- шихся бобов, шт.	убран- ных бобов, шт.	семян сочи для посева, шт.
1	♀ Ам.2557 x ♂ Амадеус (Канада)	10	3	3	5
2	♀ Амадеус (Канада) x ♂ Ам.2557	10	3	1	2
3	♀ Ам.2550 x ♂ Амадеус (Канада)	5	4	2	4
4	♀ Амадеус (Канада) x ♂ Ам.2550	7	5	5	10
5	♀ Ам.2643 x ♂ Амадеус (Канада)	3	2	1	2
6	♀ Амадеус (Канада) x ♂ Ам.2643	5	3	2	5
7	♀ П-2 №7/18 x ♂ Амадеус (Канада)	6	2	2	6
8	♀ Амадеус (Канада) x ♂ П-2 №7/18	5	5	4	9
9	♀ Амадеус (Канада) x ♂ Бонус	5	2	2	4
10	♀ Бонус x ♂ П-2 №7/18	5	2	1	2
11	♀ Амадеус (Канада) x ♂ Китросса	3	2	1	2
12	♀ Китросса x ♂ Амадеус (Канада)	8	8	6	15
Итого:		72	41	30	66

Гибридизация проводилась по схеме простых реципрокных скрещиваний с учетом эколого-географической отдаленности исходных родительских форм. В скрещиваниях использовали сорта и образцы сои амурской селекции и формы зарубежного происхождения, отличающиеся высокой продуктивностью, законченным ростом стебля, короткими междоузлиями, выполненной верхушкой и другими положительными качествами. Используемые формы относились к различным группам спелости, различались по морфологическим и хозяйственно ценным

признакам. Во всех комбинациях, как в прямых, так и обратных, в качестве одного из родителей был использован сорт канадской селекции Амадеус, отличающийся повышенным содержанием белка в семенах (до 46%).

В период цветения растений сои была проведена кастрация и опыление 72 бутона (3...10 бутонов в каждой комбинации), завязался 41 боб – 56,9%, из них к уборке сохранилось 30 бобов (73,2 % от завязавшихся) из которых получено 66 семян пригодных к посеву. Все семена будут высеваться для изучения в питомнике гибридов F₁ в 2025 году.

Гибриды первого поколения (F₁)

В питомнике гибридов F₁ внутривидовой искусственной гибридизации изучалось 122 потомства 10 гибридных комбинаций, представленных простыми и сложными ступенчатыми скрещиваниями. Убрано 98 растений, получено 11361 семя пригодное к посеву (таблица 4).

Таблица 4 – Состав гибридов первого поколения (F₁), 2024 год

№ п/п	Происхождение	Кол-во семян в посеве, шт.	Убрано растений, шт.	Кол-во полученных семян, шт.
1	♀ {[G uss.K5671-Meril (Канада)] x Л4942} x Лазер 83 (КНР) x М.См.7 л x ♂ Хэйхэ 43 (КНР)	11	9	1294
2	♀ Хэйхэ 43 (КНР) x ♂ {[G uss.K5671-Meril (Канада)] x Л4942} x Лазер 83 (КНР) x М.Смены 7л.	13	13	1826
3	♀ Соната x [K5222 (КНР) x K8049–Evans11 x 41(Канада)] x ♂ Ам.2550	16	7	1462
4	♀ Сентябринка x {[Ам.2026 x Хэйхэ18 (КНР)] x Ам.2130} x ♂ ПЗО 16513	12	8	972
5	♀ (Сентябринка x Ам.2431) x ♂ Ам.2464	14	13	1432
6	♀ Алпетра x ♂ Хонсю (Япония)	21	17	1952
7	♀ Микавасима (Япония) x ♂ Ляна	6	5	233
8	♀ Микавасима (Япония) x ♂ Сентябринка x {[Ам.2026 x Хэйхэ18 (КНР)] x Ам.2130}	10	8	380
9	♀ [(Л4942 x д.623/86) x Китросса] x {Ам.570 x [Хэйхэ11 x Смена] x Октябрь70 γ 7γ7кр} x ♂ КС №2/18	10	10	1052
10	♀ КС №2/18 x ♂ ♀ [(Л4942 x д.623/86) x Китросса] x {Ам.570 x [Хэйхэ11 x Смена] x Октябрь70 γ 7γ7кр}	9	8	758
Итого		122	98	11361

В качестве родительских форм использовали высокопродуктивные сорта зарубежной и амурской селекции, константные формы селекционных питомников. Подбор пар для скрещивания проводился с учетом лучших показателей элементов структуры урожая: продолжительность периода вегетации, морфологические признаки, содержание сырого протеина, устойчивость к болезням и вредителям. В период вегетации, во всех комбинациях проводили гибридологический анализ и полевую оценку гибридного материала.

В связи с неблагоприятными погодными условиями текущего года (ливневые дожди и град) 19,7 % растений погибли, к уборке сохранилось 98 растений.

Гибридные комбинации различались по морфотипу и хозяйственно ценным признакам. Ряд растений F_1 проявили гетерозисный эффект по продуктивности, высоте растений, высоте прикрепления нижнего боба, превосходили исходные родительские формы по количеству узлов, бобов, семян и массе 1000 семян. Одной из лучших отмечена гибридная комбинация № 7 – ♀ Микавасима (Япония) x ♂ Ляна. Растения данной комбинации характеризовались мощным кустом высотой 90...105 см, с 1...6 ветвями, выполненной верхушкой стебля, наличием большого количества бобов в узле (5...12) и крупными семенами (масса 1000 семян 220,7...293,4 г), отличались промежуточным наследованием признака высота растений, доминирующим в сторону отцовской формы с высотой растений 90...100 см, у материнской формы высота растений составляла 46...50 см.

По отдельным признакам выделены гибридные комбинации № 8 и 9 которые отличались высокими растениями (82...105 см) с наличием ветвей разной длины (1...8 шт.), высоким прикреплением нижнего боба (15...25 см), крупными семенами (масса 1000 семян 187,1...221,3 г).

Таким образом, все гибридные популяции F_1 представляют определенный интерес по сочетанию хозяйственно полезных признаков.

Все семена, полученные от 98 растений, будут посеяны в 2025 году в питомнике гибридов второго поколения (F₂) для дальнейшего изучения.

Гибриды второго поколения (F₂)

В питомнике гибридов сои F₂ изучалось 104 потомства (11177 растений) 12 гибридных комбинаций, представленных простыми и двойными скрещиваниями (таблица 5).

Таблица 5 – Состав гибридов сои F₂, 2024 год

№ п/п	Происхождение	Кол-во в изучении, шт.		Отобрано элитных растений, шт.			
		по- томс- тв	растен- ий	скоро- спелых	средне- спелых	поздне- спелых	всего
1	♀ № 470 КрасГАУ х ♂ Пруденс (Канада)	5	480	16	17	0	33
2	♀ Пруденс (Канада) х ♂ Г – 23 (КрасГАУ)	9	417	7	7	0	14
3	♀ Г – 23 (КрасГАУ) х ♂ Пруденс (Канада)	3	343	19	8	0	27
4	♀ Пруденс (Канада) х ♂ YJ 002311 (Швеция)	5	607	12	6	0	18
5	♀ YJ 002311 (Швеция) х ♂ Пруденс (Канада)	10	1154	74	21	0	95
6	♀ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) х ♂ Топаз	5	503	15	24	0	39
7	♀ Топаз х ♂ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.)	3	341	7	27	0	34
8	♀ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) х ♂ Ляна	10	1046	14	32	33	79
9	♀ Ляна х ♂ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.)	11	976	5	34	31	70
10	♀ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) х ♂ Невеста	6	885	2	22	15	39
11	♀ Невеста х ♂ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.)	18	2183	4	43	45	92
12	♀ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) х ♂ Хабаровский Юбилей	19	2242	6	67	59	132
Итого		104	11177	181	308	183	672

В период вегетации по всем комбинациям проведена визуальная оценка и гибридологический анализ гибридного материала. По результатам фенологических наблюдений, полевой оценки и оценки на идентичность проводился отбор элитных растений по признакам продуктивности, вызреваемости, устойчивости к полеганию, болезням и растрескиваемости бобов. Всего отобрано 672 элитных растений, из которых 181 – скороспелых,

308 – среднеспелых, 183 – позднеспелых, которые существенно отличались по архитектонике и проявлению хозяйственно ценных признаков. Наибольшее количество элитных растений сои отобрано из гибридных комбинаций № 5, 11 и 12.

Большим разнообразием форм отмечена комбинация двойного скрещивания № 12 – ♀ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) х ♂ Хабаровский Юбиляр, где в качестве материнской формы использовалась линия с фасцированным стеблем и терминальным соцветием в виде головки содержащей до 120 бобов. Данная комбинация характеризовалась растениями различной архитектоники флоральной зоны с фасцированным и нормальным стеблем, высотой от 40 до 84 см, с рыжим и светлым опушением, детерминантным типом роста с хорошо выполненной верхушкой главного стебля и индетерминантными растениями с наличием 3...9 веток. Из отобранных растений 5,6 % имели 4-семянные бобы. В этой же комбинации выявлены высокопродуктивные формы с мощно-развитым кустом, массой семян с одного растения 40,1...89,5 г. (27,3 %). Масса 1000 семян у гибридов данной комбинации составляла 143,5...199,4 г. Всего отобрано 132 элитных растений, из которых 6 – скороспелых, 67 – среднеспелых и 59 – позднеспелых.

Большой интерес представляют гибридные формы комбинации № 5 – ♀ YJ 002311 (Швеция) х ♂ Пруденс (Канада), созданной в результате скрещивания двух иностранных сортов. В данной комбинации отобрано 95 растений, из которых 74 – скороспелых и 21 – среднеспелое, существенно различающихся по высоте (43...91 см) преимущественно с хорошо выполненной верхушкой, короткими междоузлиями (4...5 см). Отмечено 19,6 % растений с 4-семянными бобами (10...30% на растении). Выделено 10 высокопродуктивных форм с массой семян с одного растения 41,2...59,5 г. и массой 1000 семян 155,5...199,4 г.

Из комбинации № 11 – ♀ Невеста х ♂ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) было отобрано 92 элитных растения в основном среднеспелых (47%) и

позднеспелых (49%). Все растения имели светлое опушение, отличались детерминантным типом развития с выполненной верхушкой стебля, содержащей 4...8 бобов, короткими (до 4...5 см) междоузлиями с крупными преимущественно 3- и 4-семянными бобами в узлах (2...5 шт.), различались по высоте стебля от 50 до 110 см, по морфологическим признакам (с нормальным и фасцированным стеблем, с выполненной верхушкой и незаконченным ростом стебля, с 3...7 длинными ветвями и без ветвей), у отдельных растений отмечено до 11 ветвей. Выделены экземпляры с массой семян с одного растения 40,4...90,9 г и массой 1000 семян более 200 г (34,8 % из отобранных).

После лабораторного анализа и частичной браковки весь отобранный материал по 12 гибридным комбинациям будет передан для изучения в питомник гибридов F₃ 2025 года.

Гибриды третьего поколения (F₃)

В питомнике гибридов сои F₃ изучалось 342 номера 9 гибридных комбинаций, представленных преимущественно простыми скрещиваниями.

С учётом фенологических наблюдений, визуальной полевой оценки в разные сроки созревания проводился отбор лучших элитных растений учитывая морфологические и хозяйственно ценные признаки.

Всего отобрано 214 элитных растений, в том числе 87 – скороспелых, 84 – среднеспелых, 42 – позднеспелых, которые существенно отличались по фенотипу (таблица 6).

Из простой гибридной комбинации №1 ♀ Н.С. Катя (Сербия) x ♂ Саска (Канада) отобрано наибольшее количество растений (60 шт.), из которых 20 скороспелых, 24 среднеспелых и 15 позднеспелых. Элитные растения характеризовались различной окраской опушения (рыжее, светлое), отличались компактным кустом высотой от 45 до 97 см с длинными и короткими ветвями (2...4 шт.). Выделено 18 форм с короткими междоузлиями (до 4 см), 30% растений с наличием 4-семянных бобов. Масса 1000 семян варьировала от 140,5 до 181,0 г.

Таблица 6 – Состав гибридов сои F₃, 2024 год

№ гибр. комби нации	Происхождение	Кол-во номеров в изучении, шт.	Отобрано элитных растений сои, шт.			
			скоро- спелых	средне- спелых	поздне- спелых	всего
1	♀ Н.С. Катя (Сербия) х ♂ Саска (Канада)	106	20	24	15	60
2	♀ Максус (Канада) х ♂ Пепелина	38	20	15	4	39
3	♀ Ам.2454 (отб. С) х ♂ От. Опус (Канада)	24	5	5	2	12
4	♀ Лучистая х ♂ (Хэйхэ 26 х G.uss. КМ-705)	35	7	6	3	16
5	♀ Апис х ♂ Ам.2584 (д 75 КСИ/2020)	28	9	6	0	15
6	♀ М Лазурная γ 18 кр х ♂ Максус (Канада)	27	2	6	6	14
7	♀ Отб. Опус (Канада) х ♂ Ам.2584	26	0	7	8	15
8	♀ Л18008 – М. Нега-1 γ 18 кр х ♂ Хэйхэ 12	18	2	3	3	8
9	♀ Mageva (Россия) х ♂ Грация	40	22	12	1	35
Итого		342	87	84	42	214

Комбинация № 2 ♀ Максус (Канада) х ♂ Пепелина характеризовалась разнообразными по фенотипу растениями различной высоты (50...95 см) с 1...5 ветвями (с разной окраской опушения – рыжее, светлое). Высота прикрепления нижнего боба по растениям составляла от 8 до 17 см. В комбинации отмечено 30% растений – с 4-семянными бобами. Все растения со средней массой 1000 семян (141,2...162,8 г). Продуктивность одного растения варьировала от 27,6 до 62,0 г.

Из комбинации № 9 – ♀ Mageva (Россия) х ♂ Грация (ВНИИ сои), созданной в результате скрещивания двух российских сортов отобрано 35 элитных растений, преимущественно скороспелых (22 шт.) и среднеспелых (12 шт.). Все отобранные растения с рыжим опушением, высотой 42...87 см характеризовались наличием 2...5 ветвей и большим количеством бобов в узлах (5...7 шт.). Отмечены высокопродуктивные формы, имеющие массу семян с растения 42,6...55,0 г и крупносемянные с массой 1000 семян 190,2...211 г (у 25% растений из отобранных).

После лабораторного анализа и частичной браковки весь селекционный материал будет передан для изучения в питомник гибридов F₄.

Гибриды четвертого поколения (F₄)

В питомнике гибридов F₄ изучалось 180 линии (5580 растения) 10 гибридных комбинаций, представленных простыми и сложными скрещиваниями (таблица 7).

Таблица 7 – Состав гибридов сои F₄, 2024 год

№ п/п	Происхождение	Кол-во номеров в изучении , шт.	Отобрано элитных растений сои, шт.				Отобра но констан тных форм, шт.
			скоро- спелы х	средне спелы х	поздне- спелых	всег о	
1	♀ Веретейка х {[И0134143 – Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118 – Безымянская 1 (Россия)} х ♂ Л18085 – Грация γ 18 кр	29	2	9	5	16	8
2	♀ Ам. 2464 х ♂ №6-2014 J 39 (КНР)	20	5	11	2	18	3
3	♀ Хэйхэ 36 (КНР) х ♂ [5862-N840-7-3 (Швеция) х Хэйхэ 19 (КНР)] х И611519 – Клондайк (Украина).	10	2	2	2	6	2
4	♀ Mageva (Россия) х ♂ Хэйхэ 9 (КНР) х [М. G. uss-46 х (Л15249 т.к. х Л15188 ф.с.)]	30	7	8	5	20	4
5	♀ Микавасима (Япония) х ♂ И0144142- Бара (ВНИИМК) х Интрига	45	10	12	9	31	5
6	♀ Апис (Ам. 2398) х ♂ №6-2014 J 39 (КНР)	13	1	7	5	13	3
7	♀ Jim (США) х ♂ Грэй (Ам. 2430)	16	3	6	3	12	3
8	♀ [(Л1371 х Л536) в.о. х Сузирья (Украина)] в.о. х ♂ №6-2014 J 39 (КНР)	3	3	1	1	5	0
9	♀ Евгения (Соната х Марината) ДальНИИСХ х ♂ (Л4942 х F ₁ д 623/86) т.к.	11	3	5	3	11	4
10	♀ (Л4942 х F ₁ д 623/86) т.к. х ♂ отб. Даурия х (Л9797 х Юбилейная)	3	1	1	1	3	1
итого		180	37	62	36	135	33

По результатам фенологических наблюдений, визуальных полевых оценок отобрано 135 элитных растений, убрано на анализ 33 константные

формы, из которых на основании лабораторной оценки с учетом хозяйственно ценных признаков и биометрических показателей выделено 10 лучших номеров, с периодом вегетации 98...113 дней, урожайностью 2,34...3,08 т/га (таблица 8).

Таблица 8 – Характеристика лучших номеров гибридов сои F₄, 2024 год

№ п/п	Происхождение	Период вегетации, дни	Урожайность, т/га		Масса 1000 семян, г	Высота, см		Пора- же семян болез- нями, %	Повре- жде- ние семян вреди- т. %
			всего	отклонение от st		растения	прикрепл. ниж. боба		
Скороспелая группа									
1	Лидия (st)	101	2,10	–	129,9	67	10	4,1	5,2
2	♀ Ам. 2464 х ♂ №6-2014 J 39 (КНР)	98	2,34	+0,24	180,5	52	13	0,5	4,1
3	♀ Микавасима (Япония) х ♂ Бара (ВНИИМК) х Интрига	101	2,40	+0,30	155,5	60	10	3,1	2,3
4	♀ Jim (США) х ♂ Грэй	103	2,45	+0,35	139,9	58	12	3,4	2,2
5	♀ Mageva (Россия) х ♂ Хейхэ 9 (КНР) х [М. G. uss-46 х (Л15249 т.к. х Л15188 ф.с.)]	102	2,42	+0,32	136,9	66	12	6,7	3,0
6	♀ Mageva (Россия) х ♂ Хейхэ 9 (КНР) х [М. G. uss-46 х (Л15249 т.к. х Л15188 ф.с.)]	101	2,35	+0,25	138,5	59	10	1,8	5,6
Среднеспелая группа									
7	Даурия(st)	111	2,58	-	174,5	66	13	3,2	1,9
8	♀ Jim (США) х ♂ Грэй (Ам. 2430)	112	2,98	+0,40	155,9	69	14	2,1	1,6
9	♀ Евгения х (Соната х Марината) ДальНИИСХ х ♂ (Л4942 х F ₁ д 623/86) т.к.	111	3,05	+0,47	175,8	83	15	4,3	0,5
10	♀ Веретейка х {[И0134143 – Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118 – Безымянская 1 (Россия)} х ♂ Л18085 – Грация γ 18 кр	110	3,08	+0,50	191,2	71	15	0,7	1,6
11	♀ Хэйхэ 36 (КНР) х ♂ [5862-N840-7-3 (Швеция) х Хэйхэ 19 (КНР)] х И611519 – Клондайк (Украина).	113	2,89	+0,31	179,9	56	10	2,1	2,0
12	♀ Микавасима (Япония) х ♂ И0144142- Бара (ВНИИМК) х Интрига	108	3,02	+0,44	157,3	73	20	5,4	1,3

В скороспелой группе представлены 5 номеров 4 гибридных комбинаций с периодом вегетации 98...103 дня и урожайностью 2,34...2,45 т/га, превышающих стандарт на 0,24...0,35 т/га.

Наиболее продуктивной среди скороспелых отмечена линия № 4 простой комбинации ♀ Jim (США) х ♂ Грэй с периодом вегетации 103 дня,

созревшая на 2 дня позже стандарта с урожайностью 2,45 т/га (+0,35 т/га к st). Данная форма характеризовалась невысокими растениями (58 см) детерминантного типа роста с двумя ветвями и хорошо сформированной (6...8 бобов) верхушкой основного стебля, короткими междоузлиями, преимущественно 3-семянными бобами, высотой прикрепления нижнего боба 12 см (+2 см к st) и массой 1000 семян 139,9 г (+10 г к st).

Самой скороспелой из всех отмечена константная линия № 2 простой комбинации – ♀ Ам. 2464 х ♂ №6-2014 J 39 (КНР) с периодом вегетации 98 дней (–3 дня к st) и урожайностью 2,34 т/га (+0,24 т/га к st), характеризовалась одностебельными растениями высотой 52 см, с короткими междоузлиями (3,5...4 см), большим количеством бобов в узлах (6...8 шт.), выполненной верхушкой главного стебля и крупными семенами – масса 1000 семян 180,5 г (+50,6 г к st).

Из сложной гибридной комбинации ♀ Mageva (Россия) х ♂ Хейхэ 9 (КНР) х [М. G. uss-46 х (Л15249 т.к. х Л15188 ф.с.)] выделены две линии № 5 и 6 с урожайностью 2,42 и 2,35 т/га (+0,32 и 0,25 т/га к st), периодом вегетации 102 и 101 день, массой 1000 семян 136,9 и 138,5 г (+7 и 8,6 г к st), отличающаяся компактными растениями светлого опушения с 2...4 ветвями, прижатыми к стеблю.

Поражение семян болезнями у скороспелых форм составило 0,5...6,7 %, повреждение вредителями 2,2...5,6 %.

В среднеспелой группе представлено 5 номеров 5 гибридных комбинаций с периодом вегетации 108...113 дней, урожайностью 2,89...3,08 т/га (+0,31...0,50 т/га к st).

По комплексу хозяйственно ценных признаков следует отметить константную форму № 10 сложной гибридной комбинации ♀ Веретейка х {[И0134143 – Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118 – Безымянская 1 (Россия)} х ♂ Л18085 – Грация γ 18 кр, созревшую раньше стандарта на 1 день с урожайностью 3,08 т/га (+0,50 т/га к st), массой 1000 семян 191,2 г (+16,7 г к st), высотой растений 71 см (+5 см к st), высотой прикрепления нижнего боба

15 см (+2 см к st), слабым поражением семян болезнями (0,5 %) и повреждением вредителями (1,6 %).

По ряду хозяйственно ценных признаков выделен № 9 – комбинации сложного скрещивания ♀ Евгения х (Соната х Марината) ДальНИИСХ х ♂ (Л4942 х F₁ д 623/86) т.к. с периодом вегетации 111 дней (= st), урожайностью 3,05 т/га (+0,47 т/га к st). Высота растений составляла 83 см (+17 см к st), высота прикрепления нижнего боба 15 см (+ 2 см к st), масса 1000 семян 175,8 г (+1,3 г к st). Растения отличались полудетерминантным типом роста, выполненной верхушкой, 1...3 длинными ветвями и наличием 4-семенных бобов (до 30% на растении).

Из гибридной комбинации ♀ Микавасима (Япония) х ♂ (И0144142-Бара (ВНИИМК) х Интрига) выделена константная линия №12, растения которой отличались полудетерминантным типом роста с 1...4 длинными ветвями, большим количеством бобов в узлах (5...7 шт.) с преобладанием 3-семенных. Данная линия созрела раньше среднеспелого стандарта на 3 дня, урожайность ее составила 3,02 (+0,44 т/га к st), высота растений 73 см, высота прикрепления нижнего боба 20 см (+7 см к st).

Поражение семян болезнями у среднеспелых форм варьировало от 0,7 до 5,4 %, повреждение вредителями 0,5...2 %, что ниже, чем у стандарта Даурия.

Все выделенные константные формы будут изучаться в 2025 году в контрольном питомнике, отобранные элитные растения в питомнике гибридов F₅.

Гибриды пятого поколения (F₅)

В питомнике гибридов F₅ изучалось 120 линий (3720 растений) 9 гибридных комбинаций, представленных простыми и сложными ступенчатыми скрещиваниями. На расщепляющихся линиях проведён отбор 96 элитных растений, из которых 26 – скороспелых, 56 – среднеспелых, 14 – позднеспелых (таблица 9).

Таблица 9 – Состав гибридов сои F₅, 2024 год

№ п/п.	Происхождение	Кол-во номеров в изучении, шт.	Отобрано элитных растений, шт				Ко-во конст. номеров шт.
			скоро-спелых	среднес-пелых	поздне-спелых	всего	
1	♀ Ам. 2404 – [Ам. 2127 х Хэй 05 – 4154 (КНР)] х ♂ Ам. 2455 – {[Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 γ7 γ7 кр} х Уркан	9	1	2	1	4	4
2	♀ Отб. Сентябринка х ♂ Ам. 2481 (д 42 ПСИ/18) Грация γ18 кр М ₆	5	2	1	0	3	3
3	♀ Пепелина х ♂ Заряница	45	10	18	5	33	10
4	♀ Гармония х ♂ Кофу (Канада)	4	1	1	1	3	2
5	♀ Лидия х ♂ Ам 2429 (ВНИИС-18)	23	5	15	0	20	4
6	♀ Хэйхэ 14 х ♂ {Лазер 83 (КНР) х [Соната γ10кр х Лидия]} х И612828–Якобина (Украина)	10	2	3	1	6	5
7	♀ Кофу (Канада) х ♂ Хэйхэ 43	11	2	7	4	13	5
8	♀ Ам. 2343 – [(Соната х Ам.879) х (Гармония х Соната)] х ♂ Ам. 2495	13	3	9	2	14	6
Итого		120	26	56	14	96	39

По результатам фенологических наблюдений, визуальных полевых оценок убрано на анализ 39 константных форм, из которых на основании лабораторной оценки с учетом хозяйственно ценных признаков и биометрических показателей выделено 10 лучших номеров, с периодом вегетации 99...114 дней и урожайностью 2,55...3,40 т/га (таблица 10).

В скороспелой группе представлены 4 номера 2 гибридных комбинаций с периодом вегетации 99...105 дней и урожайностью 2,55...2,75 т/га, превышающих стандарт на 0,20...0,40 т/га.

Самой продуктивной среди скороспелых отмечена форма № 3 сложного ступенчатого скрещивания ♀ Ам. 2404 – [Ам. 2127 х Хэй 05 – 4154 (КНР)] х ♂ Ам. 2455 – {[Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 γ7 γ7 кр} х Уркан, созревшая на 3 дня позже стандарта, с урожайностью 2,75 т/га (+0,40 т/га к st). Характеризующаяся компактным габитусом куста высотой 79 см (+6 см к st) с 1...3 длинными ветвями практически равными главному стеблю, светлым опушением, короткими (до 5 см) междоузлиями, большим количеством (5...7 шт.) преимущественно 3-семянных бобов в узлах, хорошо

выполненной верхушкой главного стебля, высотой прикрепления нижнего боба 16 см (+6 см к st), массой 1000 семян 183,5 г (+38,5 г к st).

Таблица 10 – Характеристика лучших номеров гибридов сои F₅, 2024 год

№ п/п	Происхождение	Период д вегетации, дни	Урожайность, т/га		Масса 1000 семян , г	Высота, см		Пора- ж-е семян болез- нями, %	Пов- режд- е семян вредит . %
			всего	откло- - нение от st		расте- ния	прик- репл. ниж. боба		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Скороспелая группа									
1	Лидия (st)	102	2,35	–	145,0	66	10	4,2	3,3
2	♀ Ам. 2404 – [Ам. 2127 х Хэй 05 – 4154 (КНР)] х ♂ Ам. 2455 – { [Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 γ7 γ7 кр } х Уркан	102	2,58	+0,23	130,3	68	10	2,2	3,9
3	♀ Ам. 2404 – [Ам. 2127 х Хэй 05 – 4154 (КНР)] х ♂ Ам. 2455 – { [Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 γ7 γ7 кр } х Уркан 7	105	2,75	+0,40	183,5	79	16	3,2	3,3
4	♀ Пепелина х ♂ Заряница	100	2,61	+0,26	146,0	65	12	4,4	2,8
5	♀ Пепелина х ♂ Заряница	99	2,55	+0,20	165,6	57	11	2,5	3,9
Среднеспелая группа									
6	Даурия (st)	112	2,68	–	178,0	73	10	3,9	4,1
7	♀ Кофу (Канада) х ♂ Хэйхэ 43	110	3,31	+0,63	166,3	75	10	0,5	0,7
8	♀ Хэйхэ 14 х ♂ {Лазер 83 (КНР) х [Соната γ10кр х Лидия]} х И612828–Якобина (Украина)	111	3,33	+0,65	186,3	77	15	0,3	0,4
9	♀ Отб. Сентябринка х ♂ Ам. 2481 (д 42 ПСИ/18) Грация γ18 кр М ₆	113	3,25	+0,57	176,8	98	20	3,7	0,9
10	♀ Пепелина х ♂ Заряница	109	3,40	+0,72	177,0	75	11	0,7	3,1
11	♀ Пепелина х ♂ Заряница	112	3,18	+0,50	147,3	78	12	0,6	0,4
12	♀ Пепелина х ♂ Заряница	114	3,22	+0,54	161,7	85	15	1,1	1,9

По ряду признаков выделены константные формы № 4 и 5 комбинации простого скрещивания скрещивания – ♀ Пепелина х ♂ Заряница с периодом вегетации 100 и 99 дней, урожайностью 2,61 и 2,55 т/га (+0,26 и 0,20 т/га к st). Данные формы отличались невысокими растениями высотой 65 и 57 см, с 2...4 ветвями, светлым (№4) и рыжим (№5) опушением, выполненной верхушкой, содержащей 6...8 бобов, короткими междоузлиями с 4...6 бобами в узлах, средней массой 1000 семян 146,0 и 165,6 г (+1 и 20,6 г к st).

Поражение семян болезнями у скороспелых форм составило 2,2...4,4 %, повреждение вредителями 3,3...3,9 %.

В среднеспелой группе представлено 6 номеров 4 гибридных комбинаций с периодом вегетации 109...114 дней, урожайностью 3,18...3,40 т/га (+0,50...0,72 т/га к st).

По комплексу хозяйственно ценных признаков выделена константная форма № 8 комбинации сложного ступенчатого скрещивания ♀ Хэйхэ 14 х ♂ {Лазер 83 (КНР) х [Соната γ10кр х Лидия]} х И612828-Якобина (Украина) с периодом вегетации 111 дней, урожайностью 3,33 т/га (+0,65 т/га к st). Данная форма отличалась растениями со светлым опушением высотой 77 см (+9 см к st), высотой прикрепления нижнего боба 15 см (+5 см к st) с одной длинной веткой, большим количеством узлов на стебле (12...13 шт.), массой 1000 семян 186,3 г (+8,3 г к st) слабым поражением семян болезнями (0,3 %) и повреждением вредителями (0,4 %).

Наибольшее количество (3) высокопродуктивных константных форм отмечено в комбинации простого скрещивания ♀ Пепелина х ♂ Заряница – № 10, 11, 12. Данные формы характеризовались растениями рыжего опушения, индетерминантного типа роста высотой 75, 78 и 86 см, короткими (4...5 см) междоузлиями и наличием 2...4 длинных и коротких ветвей, показали период вегетации 109, 112 и 114 дней, урожайность 3,40; 3,18 и 3,22 т/га соответственно.

Поражение семян болезнями у среднеспелых форм составило 0,3...3,7 %, повреждение вредителями 0,4...3,1 %, что ниже показателей стандарта.

Все выделенные константные формы будут изучаться в 2025 году в контрольном питомнике, отобранные элитные растения в селекционном питомнике.

Селекционный питомник

В селекционном питомнике изучалось 502 номера (15562 растения) F₆ – F₁₂ поколений 62 гибридных комбинаций. По результатам фенологических наблюдений и полевых оценок в период цветения и созревания на лабораторный анализ убрано 107 линии. В таблице 11 отражена характеристика 14 лучших константных линий, селекционного питомника,

выделенных по хозяйственно ценным признакам в сравнении со скороспелым стандартом Лидия (скороспелая группа), со среднеспелым сортом Даурия (среднеспелая группа).

В скороспелой группе представлено 7 линий с периодом вегетации 98...102 дня, урожайностью 2,45...2,90 т/га (+0,33...0,78 т/га к st).

Таблица 11 – Характеристика лучших линий сои СП, 2024 год

№ п/п	Происхождение	Период вегетации, дни	Урожайность, т/га		Масса 1000 семян, г	Высота, см		Поражение семян болезнями, %	Повреждение семян вредителями, %
			всего	отклонение от st		растения	прикрепление нижнего боба		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Скороспелая группа									
1	Лидия (st)	101	2,12	–	124,5	68	10	5,0	5,5
2	♀ Хэйхэ 44 (КНР) х ♂ {[И0144142–Бара (ВНИИМК) х Ам.2177]}	98	2,45	+0,33	140,7	58	9	13,6	6,7
3	♀ {(М.Г.uss.8-6 γ7 кр х Л1546 γ7 кр) х К9953-Соер 4 (ЕОС)} х Хэй 3308 (КНР)} х ♂ Л2671 (Отб.Китросса)	101	2,90	+0,78	160,2	85	18	2,2	3,8
4	♀ {(М.Г.uss.8-6 γ7 кр х Л1546 γ7 кр) х К9953-Соер 4 (ЕОС)} х Хэй 3308 (КНР)} х ♂ Л2671 (Отб.Китросса)	101	2,51	+0,39	155,2	71	10	3,8	4,4
5	♀ [41-Г-08 (США) х Ам.2128] х ♂ Хэйхэ 22 (КНР)	102	2,57	+0,45	151,3	56	8	5,7	3,4
6	♀ [41-Г-08 (США) х Ам.2128] х ♂ Хэйхэ 22 (КНР)	102	2,78	+0,66	126,4	69	15	0,5	4,5
7	♀ (Л1371 х Л536) в. о. х ♂ Евгений (Ам.2102)	95	2,47	+0,35	135,6	65	10	2,3	5,2
8	♀ (Октябрь 70 х М. Смены 7-л.) х ♂ М. Смены 7-л.	99	2,52	+0,40	147,5	67	12	1,3	3,2
Среднеспелая группа									
9	Даурия (st)	111	2,85	–	168,1	77	14	7,1	5,5
10	♀ Хэйхэ 11 (КНР) х ♂ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.)	111	3,25	+0,40	165,7	81	15	3,9	3,5
11	♀ (Л1371 х Л536) в. о. х ♂ Хэйхэ 11 (КНР)	112	3,21	+0,36	163,2	80	13	8,4	2,9
12	♀ [Ам.2026 х Хэйхэ 18 (КНР)] х ♂ Ам.2130	110	3,45	+0,60	172,7	87	17	0,5	1,7
13	♀ Китросса х ♂ (Л4942 х F ₁ д.623/86) т.к., д.т.	117	3,75	+0,90	145,3	85	16	0,6	1,8
14	♀ Грация γ18 кр х ♂ № 1-2014 J 72 (КНР)	110	3,30	+0,45	132,5	59	10	0,4	4,8
15	♀ Ам.2039 х ♂ К5572-Приморская 71	109	3,18	+0,33	146,2	73	14	3,8	3,5

Самая высокая урожайность из них 2,90 (+0,78 т/га к st) отмечена у линии № 3 гибридной комбинации ♀ {[М.Г.uss.8-6 γ7кр х Л1546 γ7кр) х К9953-Соер 4 (ЕОС)] х Хэй 3308 (КНР)} х ♂ Л2671 (отб. Китросса) с периодом вегетации 101 день, равным стандарту, со средней массой 1000 семян 160,2 г, растении).

Высокая урожайность 2,78 т/га (+0,66 т/га к st) отмечена у линии № 6 гибридной комбинации двойного скрещивания ♀ [41-Г-08 (США) х Ам.2128] х ♂ Хэйхэ 22 (КНР) с периодом вегетации 102 дня, по массе 1000 семян и высоте растений не уступающая стандарту, но с более высоким прикреплением нижнего боба – 15 см (+5 см к st). Линия характеризовалась индетерминантным типом роста, 1...3 ветвями, короткими междоузлиями, в узле до шести 3-семянных бобов.

Следует отметить линию №8 комбинации ♀ (Октябрь 70 х М. Смены 7-л.) х ♂ М. Смены 7-л с периодом вегетации 99 дней, короче стандарта на 2 дня, с урожайностью 2,52 т/га (+0,40 т/га к st), средней массой 1000 семян (147,5 г), со слабым поражением семян болезнями (1,3%) и меньше чем стандарт повреждением вредителями 3,2 % (–2,3 % к st). Растения данной линии характеризовались компактным сжатым кустом, содержащим до 5 ветвей, выполненной верхушкой, короткими междоузлиями с наличием в основном 3-семянных бобов.

В среднеспелой группе представлено 6 константных линий, с периодом вегетации 109...117 дней, урожайностью 3,18...3,75 т/га (+0,33...0,90 т/га к st).

Из 6 линий гибридного происхождения 4 представляли сложные гибриды, 2 – простые. Линии №14 и 15 выделенные из простых гибридных комбинаций – ♀ Грация γ18 кр х ♂ № 1-2014 J 72 (КНР) и ♀ Ам.2039 х ♂ К5572-Приморская 71 созрели на 1 и 2 дня раньше среднеспелого стандарта Даурия, показали урожайность 3,30 и 3,18 т/га, превысив стандарт на 0,45 и 0,33 т/га, отличались средней массой 1000 семян 132,5 и 146,2 г, невысокими растениями 59 и 73 см, соответственно.

Наиболее высокая урожайность среди среднеспелых отмечена у линии № 13 гибридной комбинации двойного скрещивания – ♀ Китросса х ♂ (Л4942 х F₁ д.623/86) т.к., д.т. – 3,75 т/га (+0,90 т/га к st) с включением в качестве родительских форм высокоурожайного сорта Китросса и простого гибрида с нетипичным признаком (длинной терминальной кистью). Данная линия характеризовалась растениями с мощным стеблем, выполненной верхушкой, содержащей до 6...8 бобов, в узлах до пяти 3-4-семянных бобов, наличием 1...3 ветвей, периодом вегетации 117 дней (+6 дней к st), высотой стебля 85 см (+8 см к st), высотой прикрепления нижнего боба 16 см (+2 см к st) слабым поражением семян болезнями (0,6 %) и повреждением вредителями (1,8 %).

По комплексу хозяйственно ценных признаков выделена линия № 12 гибридной комбинации – ♀ [Ам.2026 х Хэйхэ 18 (КНР)] х ♂ Ам.2130, отличающаяся растениями светлого опушения, компактного габитуса куста с 2 длинными ветвями, с периодом вегетации 110 дней урожайностью 3,45 т/га (+0,60 т/га к st), массой 1000 семян 172,7 г (+4,7 г к st), высотой растений 87 см (+10 см к st), высотой прикрепления нижних бобов 17 см (+3 см к st), низким поражением семян болезнями (0,5 %) и повреждением вредителями (1,7 %).

Всего по селекционному питомнику на расщепляющихся формах отобрано 498 элитных растения различных групп спелости, в том числе 142 скороспелых, 247 среднеспелых, 109 позднеспелых.

Лучшие константные линии продолжают изучение в 2025 году в контрольном питомнике, отобранные элитные растения после обмолота и лабораторного анализа – в селекционном питомнике, отдельные формы с высокой продуктивностью будут использоваться в гибридизации.

Изучение константных форм сои в контрольном питомнике

В КП в изучении находилось 42 номера. По результатам фенологических наблюдений и полевых оценок в период цветения и созревания все они были убраны, с учётом лабораторного анализа выделено

13 лучших форм, из них 6 скороспелых (стандарт – скороспелый сорт Лидия) и 7 – среднеспелых номеров (стандарт – среднеспелый сорт Даурия).

Все выделенные формы отмечены комплексом или отдельными хозяйственно полезными признаками, с урожайностью 2,19...2,54 т/га, превышающей стандартные сорта на 0,19...0,33 т/га, (таблица 12).

В скороспелой группе представлено 6 номеров с периодом вегетации 102...105 дней, урожайностью 2,19...2,42 т/га (+0,19...0,42 т/га к st).

Таблица 12 – Характеристика лучших константных форм сои КП, 2024 год

№ п/п	Происхождение	Период вегетации, дни	Урожайность, т/га		Масса 1000 семян, г	Высота, см		Поражение семян болезнями, %	Повреждение семян вредителями, %
			всего	отклонение от st		растения	прик. реп. ниж. боба		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Скороспелая группа									
1	Лидия (st)	103	2,00	-	129,8	64	14	7,8	1,8
2	♀ Ам. 2404 х ♂ {[Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 γ7 γ7 кр} х Уркан	102	2,21	+0,21	162,1	67	15	1,6	1,3
3	♀ Ам. 2404 х ♂ {[Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 γ7 γ7 кр} х Уркан	104	2,19	+0,19	155,6	68	12	10,4	5,7
4	♀ {[Октябрь 70 х М. Смены 7-л.] х М. Смены 7-л.] х М. Смены 7-л.] х ♂ Лебедушка	102	2,22	+0,22	134,4	71	16	3,8	1,5
5	♀ И508390–Dongnong-36 (КНР) х Ам.2085 х ♂ Ам. 2447	103	2,26	+0,26	171,4	73	10	9,8	2,3
6	♀ Ам.2343 – [(Соната х Ам.879) х (Гармония х Соната)] х ♂ Соната	103	2,37	+0,37	153,5	71	15	0,4	2,9
7	♀ Ам.2449 х ♂ Статная	105	2,42	+0,42	145,8	65	12	6,6	4,5
Среднеспелая группа									
8	Даурия (st)	112	2,21	-	163,8	69	11	1,8	2,8
9	♀ Хэй 13-3345-5 (КНР) х Киото (Канада)	108	2,39	+0,19	174,5	77	21	3,8	2,3
10	♀ Хэй 13-3345-5 (КНР) х Киото (Канада)	110	2,54	+0,33	198,1	71	15	2,1	1,4
11	♀ (Л1371 х Л536) в.о. х ♂ И615584-Сузирия (Украина)	111	2,43	+0,22	163,9	79	18	1,0	3,7
12	♀ Грация γ 18 кр – М ₆ (д.18066/16) х ♂ № 1–2014 J 72 (КНР) ♀ Грация γ 18 кр – М ₆ (д.18066/16) х ♂ № 1–2014 J 72 (КНР)	109	2,44	+0,23	132,2	75	16	2,2	2,7
13	♀ Кофу (Канада) х ♂ Хэйхэ 43 (КНР)	114	2,43	+0,22	176,5	78	17	2,5	4,2

14	♀ Кофу (Канада) х ♂ Хэйхэ 43 (КНР)	119	2,51	+0,30	169,0	75	14	1,3	2,1
15	♀ Евгения х ♂ (Соната х Марината) Даль-НИИСХ	112	2,49	+0,28	177,4	76	15	1,8	3,3
НСР ₀₅		0,18							
F факт.		8,64							
F теор.		1,79							

Самая высокая урожайность, среди скороспелых форм, 2,42 т/га (+ 0,42 т/га к st) отмечена у линии № 7 гибридной комбинации простого скрещивания – ♀ Ам.2449 х ♂ Статная созревшей на 3 дня позже стандарта Лидия, которая характеризовалась растениями высотой 65 см с двумя длинными ветвями, прижатыми к главному стеблю, выполненной верхушкой, содержащей до 6...8 бобов, большим количеством бобов в узлах (5...7 шт.) преимущественно 3-4-семянных.

Комплексом хозяйственно ценных признаков отмечены две линии №2 и 4 комбинаций сложных ступенчатых скрещиваний – ♀ Ам. 2404 х ♂ {[Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 γ7 γ7 кр} х Уркан и ♀ {[Октябрь 70 х М. Смены 7-л.] х М. Смены 7-л.] х М. Смены 7-л.} х ♂ Лебедушка. Обе линии с периодом вегетации 102 дня, показали урожайность 2,21 и 2,22 т/га (+0,21 т/га и +0,22 к st), высотой растений 67 и 71 см (+3 и 7 см к st), высотой крепления нижнего боба 15 и 16 см (+1 и 2 см к st), массой 1000 семян 162,1 и 134,4 г (+32,3 и 4,6 г к st), слабым поражением семян болезнями 1,6 и 3,8 %, повреждением вредителями 1,3 и 1,5 %. Остальные линии отмечены отдельными хозяйственно полезными признаками.

В целом поражение семян болезнями у скороспелых номеров составило 0,4...10,4 %, повреждение вредителями 1,3...5,7 %, у стандарта Лидия – 7,8 и 1,8 соответственно.

Среднеспелая группа представлена 7 номерами с периодом вегетации 108...119 дней, урожайностью 2,39...3,54 т/га (+0,19...0,33 т/га к st), из них 4 номера созрели на 1...4 дня раньше среднеспелого стандартного сорта Даурия, 2 – позже на 2...7 дней и 1 номер одновременно со стандартом.

Наиболее высокая урожайность (2,54 т/га) отмечена у константной формы № 10 гибридной комбинации – ♀ Хэй 13-3345-5 (КНР) х Киото (Канада) с периодом вегетации 110 дней с превышением над стандартом на 0,33 т/га. Данная форма характеризовалась растениями светлого опушения с компактным габитусом куста высотой 71 см с 1...3 длинными ветвями, хорошо выполненной верхушкой главного стебля, содержащей до 6 бобов, самой большой массой 1000 семян 198,1 г (+32,3 г к st).

Из комбинации простого скрещивания – ♀ Кофу (Канада) х ♂ Хэйхэ 43 (КНР), полученной с участием канадского и китайского сортов выделена константные формы № 13 и 14 с периодом вегетации 114 и 119 дней, урожайностью 2,43 и 2,51 т/га (+0,22 и 0,30 т/га к st). Растения данных номеров характеризовались высотой стебля 78 и 75 см (+9 и 6 см к st), высотой прикрепления нижнего боба 17 и 14 см (+6 и 3 см к st), выполненной верхушкой главного стебля, короткими (4...5 см) междоузлиями и наличием 4-семянных бобов (до 20...40% на растении), но у №13 светлое опушение, у № 14 – рыжее. Обе формы отличались сравнительно высокой массой 1000 семян 176,5 и 169,0 г (+12,7 и +5,2 см к st), соответственно.

По ряду хозяйственно ценных признаков следует отметить константную форму № 12 сложной гибридной комбинации – ♀ Грация γ 18 кр – М₆ (д.18066/16) х ♂ № 1–2014 J 72 (КНР) ♀ Грация γ 18 кр – М₆ (д.18066/16) х ♂ № 1–2014 J 72 (КНР), созревшую на 3 дня раньше среднеспелого стандарта с урожайностью 2,44 т/га (+0,23 т/га к st), отличающуюся высокими 75 см (+6 см к st) растениями, с довольно высоким прикреплением нижнего боба 16 см (+5 см к st).

Поражение семян болезнями у среднеспелых форм в текущем году было незначительным и составляло от 1,0 до 3,8 %, повреждение вредителями 1,4...4,2%.

Все высокопродуктивные константные формы будут переданы в предварительное сортоиспытание для дальнейшего изучения в 2025 году.

Предварительное сортоиспытание (ПСИ)

В предварительном сортоиспытании изучали 16 образцов сои различных групп спелости. Все представленные образцы проходили сравнение с сортами – стандартами, соответственно градации производственной классификации, принятой в Амурской области, поскольку в дальнейшем лучшие из них будут проходить Государственное сортоиспытание.

Характеристика образцов сои предварительного сортоиспытания по хозяйственно ценным признакам представлена в таблице 13.

Период вегетации изучаемых образцов составил 102...122 дня, урожайность 2,20...2,71 т/га, из них 2 номера отнесены к скороспелой группе (102...105 дней), сравнивались со стандартным скороспелым сортом сои Лидия; 9 номеров к среднеспелой (108...115 дней) – с сортом Даурия; 5 – к позднеспелой (117...122 дня) – с сортом Алёна.

Таблица 13 – Характеристика образцов сои предварительного сортоиспытания, 2024 год

№ п/п	Название сорта, сортообразца	Период вегетации, дни	Урожайность семян сои		Масса 1000 семян, г	Содержание в семенах, %		Высота, см		Поражение семян сои болезнями, %	Повреждение семян сои вредителями, %
			т/га	± к ст		белка	жира	растения	прикр. ниж. боба		
1	Лидия (st)	103	2,15	–	123,1	39,6	21,2	77	13	5,2	2,0
2	Даурия (st)	111	2,26	–	170,1	37,2	22,6	84	15	8,8	2,9
3	Алёна (st)	118	2,65	–	153,6	37,8	22,3	80	16	0,9	0,8
4	Ам.2701	105	2,41	+0,26	133,1	38,9	20,1	76	14	2,4	0,7
5	Ам.2702	117	2,41	–0,24	205,0	39,5	20,7	70	13	0,2	2,1
6	Ам.2703	115	2,32	+0,06	154,8	37,5	21,3	79	14	9,3	0,6
7	Ам.2704	114	2,22	–0,04	188,3	39,1	21,1	72	13	0,2	4,2
8	Ам.2705	109	2,38	+0,12	165,7	42,1	20,4	81	17	3,5	1,9
9	Ам.2712	114	2,31	+0,05	157,1	41,4	21,1	82	14	8,2	1,7
10	Ам.2723	117	2,26	–0,39	157,4	39,7	21,7	78	14	2,3	0,5
11	Ам.2724	108	2,47	+0,21	163,3	38,7	23,4	74	14	3,8	1,8
12	Ам.2725	102	2,30	+0,15	146,1	39,1	21,9	77	13	2,4	3,3
13	Ам.2726	112	2,54	+0,27	141,4	40,3	21,0	78	14	0,4	1,8
14	Ам.2727	121	2,71	+0,06	172,5	41,7	20,9	79	17	1,5	1,8
15	Ам.2728	110	2,20	–0,06	177,1	40,7	22,5	66	11	3,1	2,2
16	Ам.2729	115	2,33	+0,07	186,4	39,9	21,7	73	12	0,4	4,6
17	Ам.2730	110	2,24	–0,02	170,3	39,1	21,7	86	18	11,0	1,5
18	Ам.2731	122	2,25	–0,40	166,3	40,9	20,5	83	16	2,9	2,0
НСП ₀₅					0,17						
F факт.					22,2						
F теор.					1,74						

Из образцов скороспелой группы один номер – Ам.2701 показал урожайность 2,41 т/га достоверно превысив стандарт на 0,26 т/га, второй образец – Ам.2725 отмечен тенденцией увеличения урожайности по отношению к стандарту Лидия на 0,15 т/га.

Из сортообразцов среднеспелой группы 2 номера (Ам.2724, Ам.2726) показали урожайность 2,47 и 2,54 т/га, что выше стандарта Даурия на 0,21 и 0,27 т/га. Наряду с высокой урожайностью образец Ам.2724 характеризовался полудетерминантным типом роста с хорошо выполненной верхушкой главного стебля, и большим количеством бобов на растении. Образец Ам.2726 отличался индетерминантным типом развития растений, мощным кустом с устойчивым к полеганию стеблем, бобами средних размеров.

Четыре среднеспелых образца сои – Ам.2703, Ам.2705, Ам.2712 и Ам.2729 отмечены тенденцией увеличения урожайности на 0,05...0,12 т/га по отношению к стандартному сорту Даурия, еще 3 образца – Ам.2704, Ам.2728, и Ам.2730 не превзошли стандарт, показав урожайность 2,20...2,24 (–0,02...–0,06 т/га к st).

Среди образцов позднеспелой группы только один номер – Ам.2727 с периодом вегетации 121 день, показал урожайность 2,71 т/га, проявив незначительную тенденцию увеличения урожайности по отношению к стандарту Алена на 0,06 т/га, три образца: Ам.2702, Ам.2723 и Ам.2731 с периодом вегетации 117...122 дня не превзошли стандарт Алена по урожайным данным.

Высота растений изучаемых номеров ПСИ варьировала в пределах 66...86 см, высота прикрепления нижнего боба – от 11 до 18 см. Наиболее высокие показатели по данным признакам отмечены у сортообразцов позднеспелой группы – Ам.2730 (86/18 см), Ам.2705 (81/17 см).

Масса 1000 семян у изучаемых сортообразцов была в пределах от 133,1 (Ам.2701) до 205,0 г (Ам.2702).

Содержание белка в семенах образцов сои составляло 37,5...42,1 %. Высокое накопление белка (выше 40,0 %) отмечено у шести образцов Ам.2705 (42,1%), Ам.2712 (41,4 %), Ам.2726 (40,3 %), Ам.2727 (41,7 %), Ам.2728 (40,7 %) и Ам.2731 (40,9) однако большинство из них имели незначительное преимущество по урожайности над стандартом своей группы спелости, либо не превосходили стандарт. Содержание жира в семенах у образцов сои находилось в пределах от 20,1 до 23,4 %. У стандартных сортов сои – Лидия, Даурия, Алёна содержание белка в семенах составляло 39,6; 37,2 и 37,8 %, содержание жира – 21,2; 22,6 и 22,3 % – соответственно.

Поражение семян сои болезнями по образцам варьировало от 0,2 до 11,0 %, повреждение вредителями 0,5...4,6 %, что в большинстве случаев ниже показателей сортов – стандартов.

Лучшие образцы сои, выделенные по продуктивности, будут изучаться в 2025 году в КСИ, некоторые будут использованы в качестве исходных родительских форм при создании нового гибридного материала.

Конкурсное сортоиспытание

В питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ) лучшие образцы, испытываются в течение ряда лет (3...5) в различных погодных условиях, что позволяет определить адаптивные особенности вновь создаваемых сортов и выделить из них наиболее перспективные для передачи в ГСИ.

В отчетном году в КСИ в изучении находились 10 образцов сои, разных групп спелости, отличающихся по морфологическим и хозяйственно ценным признакам. Комплексный анализ изученного материала показал, что образцы сои сформировали урожайность 1,92...2,64 т/га при периоде вегетации 97...120 дней. В результате 3 номера с периодом вегетации 97...103 дня сравнивали со стандартным скороспелым сортом сои Лидия, 5 номеров с периодом вегетации 107...112 дней – со среднеспелым сортом сои Даурия, 2 – с периодом вегетации 117...120 дней – с позднеспелым сортом Алёна (таблица 14).

Таблица 14 – Характеристика образцов сои КСИ, 2024 год

№ п/п	Название сорта, сортообраща	Период вегетации, дни	Урожайность семян сои		Масса 1000 семян, г	Содержание в семенах, %		Высота, см		Поражение семян сои болезнями, %	Повреждение семян сои вредителями, %
			т/га	± к st		белка	жира	растения	прикр. ниж. боба		
1	Лидия (st)	102	2,05	–	123,6	39,3	21,3	65	12	3,4	3,2
2	Даурия(st)	111	2,25	–	158,3	36,5	22,9	73	13	2,8	3,5
3	Алёна (st)	119	2,61	–	145,7	37,1	22,7	76	17	1,9	2,2
4	Ам.2681	120	2,24	–0,37	139,1	35,9	21,9	70	13	5,7	
5	Ам.2682	107	2,41	+0,16	136,1	36,9	21,7	60	13	5,3	2,9
6	Ам.2683	117	2,28	–0,33	118,0	38,2	21,9	72	13	3,5	0,3
7	Ам.2684	107	2,26	–0,10	139,5	37,5	22,3	60	11	2,2	2,7
8	Ам.2686	103	2,35	+0,30	143,5	39,1	22,3	61	11	2,2	4,1
9	Ам.2676	112	2,36	+0,11	150,9	37,3	22,1	70	14	2,7	1,1
10	Ам.2677	97	1,92	–0,13	103,5	40,6	20,9	64	10	5,8	1,5
11	Ам.2678	101	1,98	–0,07	148,4	37,8	22,7	52	10	1,7	6,4
12	Ам.2680	107	2,20	–0,05	136,2	37,7	22,9	61	12	2,0	1,1
13	П-2 №7	108	2,64	+0,39	155,4	36,3	21,2	77	20	3,1	1,2
НСР ₀₅			0,18								
F факт.			16,9								
F теор.			2,09								

В скороспелой группе два из трех образцов сои № 10 – Ам.2677 и № 11 – Ам.2678 не превосходили стандарт Лидия, показав урожайность 1,92 и 1,98 т/га (–0,13 и 0,07 т/га к st) и только № 8 – Ам.2686 отмечен достоверным превышением над стандартом на 0,30 т/га.

В среднеспелой группе из пяти образцов, только один – П-2 №7 достоверно превысил стандарт по урожайным данным на 0,39 т/га, два номера (Ам.2682 и Ам.2676) отмечены тенденцией увеличения урожайности по отношению к стандарту Даурия на 0,11...0,16 т/га, еще два номера (Ам.2684 и Ам.2680) показали урожайность ниже на 0,05 и 0,10 т/га.

В позднеспелой группе оба образца (Ам.2681 и Ам.2683) показали урожайность ниже стандарта Алёна на 0,33...0,37 т/га.

Масса 1000 семян у образцов сои КСИ варьировала от 103,5 до 155,4 г.

Высота растений образцов КСИ в текущем году составляла 52...77 см, высота прикрепления нижних бобов – 10...20 см.

Содержание белка в семенах у изучаемых номеров было в пределах 36,3...40,6 %. У стандартных сортов Лидия, Даурия и Алёна показатели содержания белка составляли 39,3; 36,5 и 37,1 %. Содержание жира в семенах, изучаемых образцов сои варьировало от 20,9 до 22,9 %, у

стандартов 21,3...22,9 %. Поражение семян болезнями по образцам составляло от 1,7 до 5,8 %, повреждение вредителями – от 0,3 до 6,4 %.

В период массового цветения в условиях естественного инфекционного фона была проведена фитопатологическая оценка образцов сои по устойчивости к бактериальным и грибным болезням, распространенным в Дальневосточном регионе – бактериозу (*Pseudomonas glycineum* Coerper), септориозу (*Septoria glycinies* Hemmi), церкоспорозу (*Cercospora sojae* Hara.), пероноспорозу (*Peronospora manshurica* Naum.), филлостектозу (*Phyllosticta soyaecola* Macc), и корневой гнили (*Fusarium*) (таблица 14).

Таблица 14 – Поражение болезнями листьев у сортообразцов сои конкурсного сортоиспытания, 2024 год

№п/п	Сорт, сортообразец	Болезни в фазу полного цветения на естественном инфекционном фоне									
		Бактериоз (<i>Bacterium glycineum</i> <i>Coerper</i>)		Септориоз (<i>septoriaglycines Hemmi</i>)		Филlostиктоз (<i>phyllosticta soyaecola</i> <i>Massal</i>)		Церкоспороз (<i>cercosporasojina Hara</i>)		Корневые гнили (<i>Fusarium</i>)	
		степень пораже- ния, %	иммуно- логическая характе- ристика	степень поражения, %	иммуно- логическая характе- ристика	степень поражени я, %	иммуно- логическая характе- ристика	степень пораже-ния, %	иммуно- логическая характе- ристика	степень поражения, %	иммуно- логическая характе- ристика
1	Лидия (st)	6,0	УУ	10,0	УУ	1,0	УУ	5,0	УУ	0,9	УУ
2	Даурия (st)	4,0	УУ	8,5	УУ	2,0	УУ	4,0	У	1,0	УУ
3	Алёна (st)	2,5	УУ	7,0	УУ	0,5	УУ	2,5	У	0,5	УУ
4	Ам.2682	2,1	УУ	3,0	УУ	4,0	УУ	3,2	УУ	4,0	УУ
5	Ам.2683	3,0	УУ	4,5	УУ	3,0	УУ	5,0	УУ	0,5	УУ
6	Ам.2684	2,5	УУ	7,5	УУ	1,0	УУ	1,0	УУ	1,0	УУ
7	Ам.2686	2,0	УУ	5,5	УУ	1,0	УУ	1,5	УУ	1,0	УУ
8	Ам.2676	1,5	УУ	5,0	УУ	0	Н	5,5	УУ	5,0	УУ
9	Ам.2677	3,0	УУ	3,5	УУ	2,0	УУ	4,0	УУ	1,0	УУ
10	Ам.2678	3,0	УУ	3,5	УУ	2,0	УУ	4,0	УУ	1,0	УУ
11	Ам.2680	4,5	УУ	2,5	УУ	1,5	УУ	3,5	УУ	5,0	УУ
12	Ам.2681	0	Н	1,5	УУ	4,5	УУ	3,0	УУ	3,0	УУ
13	П-2 №7	2,0	УУ	5,0	УУ	2,0	УУ	3,5	УУ	5,0	УУ
Примечание УУ – высокоустойчивый; У – устойчивый; Н – невосприимчивый											

Анализ результатов оценки распространения бактериоза на листьях растений сои позволил установить, что степень поражения по образцам составляла 0...4,5 %, все изучаемые номера отмечены как высокоустойчивые, образец Ам.2681 – невосприимчивый. Интенсивность развития септориоза носило более массовый характер, чем другими грибным патогенами (1,5...7,5 %), однако все образцы проявили высокую устойчивость к данному заболеванию. Поражение церкоспорозом по образцам варьировало от 1,0...5,5 %, филлостиктозом – от 0 до 4,5% (высокая устойчивость и невосприимчивость), корневыми гнилями от 0,5 до 5,0 % (высокая устойчивость). По результатам испытания текущего года, учитывая показатели продуктивности устойчивости к болезням и сочетание хозяйственно ценных признаков ряд лучших образцов сои, продолжают изучение в 2025 году в питомнике КСИ. Отдельные номера будут использованы в качестве исходных родительских форм при создании нового гибридного материала.

По комплексу хозяйственно полезных признаков с учётом результатов 2021–2024 гг. выделен образец сои П-2 №7, который в качестве нового сорта передан в Государственное сортоиспытание (ГСИ).

2.2 Описание перспективного сорта сои Багира

Новый среднеспелый сорт сои **Багира** селекционный номер (П-2 №7) относится к маньчжурскому (*manshurica*) подвиду, апробационной группе – *communis* Enk. Сорт создан методом контролируемого скрещивания родительских форм ♀ Тундра х [♂ Хэди х Хэйхэ 26 (КНР)] с последующим использованием многократного индивидуального отбора с прослеживанием происхождения по потомству (метод педигри).

По производственной классификации, принятой в Амурской области, сорт относится к группе среднеспелых сортов, период вегетации 106...111 дней, в среднем 108, предназначен для зоны с суммой активных температур

2200...2800 °С. Рекомендован для возделывания в Дальневосточном (12) регионе (таблица 15).

Таблица 15 – Сравнительная характеристика сортов сои Багира и Даурия по хозяйственно ценным признакам, 2021–2023 гг.

Показатели	Багира				Сорт сои Даурия (стандарт)			
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	средне е	2021 г.	2022 г.	2023 г.	средне е
Урожайность семян при стандартной влажности, т/га	2,78	2,86	2,75	2,79	2,38	2,52	2,35	2,42
Период вегетации, дни	106	111	107	108	110	109	110	110
Высота растений, см	87	77	85	83	83	78	76	79
Высота прикрепления нижних бобов, см	17	23	21	20	18	17	19	18
Масса 1000 семян, г	152,5	164,3	154,4	157,0	171,8	184,3	185,5	180,5
Содержание в семенах белка, %	36,4	36,8	35,9	36,4	37,2	36,5	37,3	37,0
Содержание в семенах жира, %	20,6	18,8	21,2	20,2	20,3	20,3	21,9	20,8

За годы изучения в конкурсном сортоиспытании средняя урожайность семян составила 2,75...2,86 т/га. Потенциальная урожайность 3,85 т/га.

Масса 1000 семян 157,5 г (152,5...164,3 г). Содержание в семенах белка 36,4 % (35,9...36,8 %), жира 20,2% (20,6...21,2 %). Сорт относится к пластичным сортам интенсивного типа.

Сорт характеризуется полудетерминантным типом развития, форма куста прямостоячая. Стебель прямой, формирует 1...6 длинных и коротких ветвей.

Высота растений от корневой шейки до верхушки составляет 83 (77...87) см, высота прикрепления нижнего боба 20 (17...23) см.

Лист широкий заостренно яйцевидный, 3-листочковый, цельно-крайний. Соцветие – кисть, в узле в средней части стебля встречается по 2 цветковых кисти (как правило, 1 сидячая и 1 на ножке), в одном узле располагается от 5 до 11 цветков, верхушечная кисть содержит 14...20 цветков. Венчик фиолетовой окраски.

Бобы практически прямой формы буроватые. Опушение бобов и стеблей среднее, окраска серая (рисунок 1).



а



б



в



г

Рисунок 1 - Сорт сои Багира

а) растение; б) бобы; в) цветок; г) семена

Бобы в основном 2-3-семянные, из них 1-сем. – 9,0 %; 2-сем. – 38 %; 3-сем. – 53 %. Семена жёлтые, округлой формы, поверхность семян гладкая без блеска. Рубчик короткий линейный, цвета семени.

Масса 1000 семян 152,5...164,3 г, средняя – 157,0г. Содержание в семенах белка 36,4 %, (35,9...36,8 %), жира – 20,2 %, (18,8...20,6 %).

Сорт обладает высокой фотосинтетической активностью, устойчив к неблагоприятным факторам среды и болезнетворным патогенам (таблица 16).

Таблица 16 – Сравнительная характеристика сортов сои Багира и Даурия по устойчивости к болезням и вредителям, распространенным в Амурской области, 2021–2023 гг.

Название патогенов	Уровень поражения листьев %							
	Сорт сои Багира				Сорт сои Даурия (стандарт)			
	Год				Год			
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	среднее	2021 г.	2022 г.	2023 г.	среднее
Церкоспороз (<i>Cercospora kikuhii</i>)	5,0	4,0	8,0	5,6	24,0	22,0	20,0	22,0
Бактериоз (<i>Bacterium glycineum</i> <i>Coerper</i>)	8,5	5,5	5,0	6,3	18,0	10,0	7,0	11,6
Пероноспороз или ложная мучнистая роса (<i>Perenospora manchurika</i> <i>N.Naumov</i>)	2,5	3,5	2,5	2,8	5,0	2,0	4,0	3,3
Филlostиктоз (оливковая пятнистость) (<i>Phyllosticta soyaecola</i> <i>Macc</i>)	1,0	1,0	2,5	1,5	3,5	2,5	2,5	2,8
Септориоз (<i>Septoria glycines</i> <i>Hemmi</i>)	12,5	10,5	9,0	10,7	29,0	18,0	17,0	21,3
Корневые гнили (<i>Fusarium</i>)	6,0	2,0	4,5	4,2	15,5	10,5	10,5	12,2
Аскохитоз (<i>Ascochyta</i> <i>sojaecola Abramov</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0
Соевая плодoжорка <i>Leguminivora</i> <i>glycinivorella Mats</i>	1,1	2,5	1,7	1,8	4,9	6,1	9,9	6,9

К бактериальным болезням: бактериоз (*Bacterium glycineum Coerper*) и грибным: филlostиктоз (*Phyllosticta soyaecola Macc*) – высокоустойчив; септориоз (*Septoria glycines Hemmi*), корневые гнили (*Fusarium*) – устойчив.

Поражение церкоспорозом (*Cercospora kikuhii*), пероноспорозом (*Perenospora manchurika*) слабое. В годы изучения поражение листьев данного сорта аскохитозом (*Ascochyta sojaecola Abramov*) – не было зафиксировано.

2.3 Новый сорт сои Ляна, включенный в Государственный реестр селекционных достижений для использования в производстве в 2024 г

По результатам Государственного сортоиспытания, проводимого в 2022...2023 годах на 7 ГСУ Дальневосточного региона – новый сорт ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои Ляна был районирован и включен в Государственный реестр селекционных достижений для использования в производстве. На него получен патент (Приложение А).

Сорт Ляна по производственной классификации, принятой в Амурской области, относится к группе скороспелых сортов, период вегетации 104...109 дней, в среднем 106 дней, предназначен для зоны с суммой активных температур 1800...2000 °С. Рекомендован для возделывания в Дальневосточном (12) регионе.

Потенциальная урожайность сорта Ляна составляет 3,15 т/га.

Сорт характеризуется полудетерминантным типом развития, форма куста прямостоячая. Стебель прямой, формирует 1-3 длинные и короткие ветви. Высота растений от корневой шейки до верхушки составляет 86 (73...95) см. Высота прикрепления нижних бобов в среднем 18 см, с колебанием по годам от 17 до 20 см. Лист заостренно яйцевидный, 3-листочковый, цельно-крайний. Соцветие – кисть, в узле в средней части стебля до 3 цветковых кистей (как правило, 2 сидячих и 1 на ножке), в одном узле от 10 до 17 цветков, верхушечная кисть 13...23 цветка, цветок фиолетовой окраски. Бобы слабоизогнутой формы иногда почти прямые, окраска боба коричневая. Опушение бобов и стеблей среднее, окраска бурая.

Бобы в основном 2...3-семянные, из них 1-сем. – 18,4 %; 2-сем. – 50,1 %; 3-сем. – 29,3 %; 4-сем – 2,2 %. Семена жёлтые, овальной формы,

поверхность семян гладкая без блеска. Рубчик короткий узкий, цвета семени с белым глазком.

Масса 1000 семян 201,7...224,3 г, средняя – 215,3 г. Содержание в семенах белка 41,2 % (39,9...41,9 %), жира – 19,9 % (18,6...20,9%). Сорт устойчив к болезнетворным патогенам, неблагоприятным факторам среды, толерантен к переувлажнению.

2.4 Первичное семеноводство

В питомниках первичного семеноводства в 2024 г. получены оригинальные семена новых сортов сои: в ПИП-1 (питомник испытания потомств первого года изучения) – Олимп и Ляна, включенных в Государственный реестр селекционных достижений для использования в производстве Дальневосточного региона в 2024 г, в ПИП-2 – Алпетра и Лучистая. В питомниках размножения получены оригинальные семена различных сортов сои общим объемом 480 тонн.

В рамках работ по созданию и внедрению селекционных достижений использованы приобретенные основные средства. Для обеспечения продовольственной безопасности и увеличения производства оригинальных семян были приобретены трактор КИРОВЕЦ К-743М стоимостью 19 243 866,67 рублей (софинансирование за счет внебюджета 3946866,67руб.) и плуг поворотный ПЕРЕСВЕТ стоимостью 1289666,67 руб. С помощью трактора были осуществлены следующие работы на площади 500га:

- было проведено дискование паров на площади 200 га;
- была проведена культивация в рамках подготовки почвы к посеву сои в 2025 году на площади 300 га.

На полях, занятых первичным семеноводством сои, приобретенным плугом была проведена обработка почвы на площади 150 га. Обработка поворотным плугом способствовала улучшению структуры и водопроницаемости тяжелых почв, что окажет положительное влияние на развитие корневой системы растений, их рост и развитие.

Выводы

1. Методом внутривидовой искусственной гибридизации создан новый селекционный материал по 12 комбинациям, получено 66 гибридных семян

2. В процессе изучения 122 потомств 10 гибридных комбинаций сои F_1 было убрано 98 растений, из которых 11361 семя для посева в 2025 году в питомнике F_2 . Анализ гибридов и исходных родительских форм позволил выявить 3 донора хозяйственно ценных признаков, стабильно передающих положительные качества гибридному потомству.

3. По итогам оценки 104 потомства (11177 растений) 12 гибридных комбинаций F_2 , отобрано 672 элитных растений, из которых 181 – скороспелых, 308 – среднеспелых, 183 – позднеспелых, отличающихся по морфологическим и хозяйственно полезным признакам.

4. В процессе исследований 342 номера 9 комбинаций гибридов сои F_3 , отобрано 214 элитных растений, в том числе 87 – скороспелых, 84 – среднеспелых, 42 – позднеспелых, которые существенно отличались по фенотипу и превышали по продуктивности исходные родительские формы.

5. В питомнике гибридов F_4 изучалось 180 линий (5580 растения) 10 гибридных комбинаций, выделено 10 лучших номеров с периодом вегетации 98...113 дней, урожайностью 2,34...3,08 т/га, отобрано 135 элитных растений.

6. Из 120 линий (3720 растений) 9 комбинаций изученных в питомнике гибридов F_5 , отобрано 96 элитных растений, 10 лучших номеров, с периодом вегетации 99...114 дней и урожайностью 2,55...3,40 т/га.

7. В процессе изучения 502 номеров (15562 растений) сои, селекционного питомника F_6 – F_{12} поколений отобрано 498 элитных растений, выделено 14 константных линий с периодом вегетации 98...117 дней и урожайностью 2,45...3,75 т/га, превысивших стандартные сорта Лидия и Даурия на 0,33...0,90 т/га.

8. Из 42 номеров сои контрольного питомника выделено 13 образцов сои с периодом вегетации 102...119 дней и с урожайностью 2,19...2,54 т/га,

превышающей стандартные сорта на 0,19...0,42 т/га, из них 10 форм проявили комплексную устойчивость к болезням и вредителям.

9. По результатам изучения 16 образцов сои предварительного сортоиспытания с периодом вегетации 102...122 дня, урожайность 2,20...2,71 т/га, выделено 9 номеров с рядом положительных признаков, превышающих стандарты по продуктивности, которые продолжают изучение в 2025 г.

10. При изучении 10 образцов сои конкурсного сортоиспытания с периодом вегетации 97...120 дней, урожайностью 1,92...2,64 т/га, содержанием в семенах белка 36,3...40,6 %, выделено 3 лучших образца сои, которые продолжают изучение в 2025 году в питомнике КСИ. По комплексу хозяйственно ценных признаков, с учетом результатов 2021–2024 гг. выделен образец сои П-2 №7, который в качестве нового сорта Багира передан в Государственное сортоиспытание (ГСИ) на 2024–2025 гг.

11. Получены оригинальные семена сортов сои: в ПИП-1 – Олимп и Ляна, в ПИП-2 – Алпетра и Лучистая, в питомниках размножения получены оригинальные семена различных сортов общим объемом 480 тонн.

12. С помощью приобретенных в рамках ССЦ трактора и плуга было обработано 650га полей.

3. Маркирование генетической системы сорта Багира с помощью микросателлитов ДНК и выявления степени ее генетического родства с сортами сои селекции ВНИИ сои

В настоящее время в связи со стремительным развитием ДНК технологий белковые маркеры оказались практически вытесненными из популяционной генетики изучением полиморфизма на уровне ДНК, позволяющим тестировать генетическую изменчивость не только на уровне продуктов экспрессии гена, но и на уровне генома. Полиморфные последовательности ДНК используются для маркирования генов, участков хромосом, генома, особей, популяций и видов в решении различных задач, в том числе и для селекции [25, 26].

Объекты и методы исследований

Для составления молекулярно-генетической формулы и установления степени генетического родства использовали 7-дневные проростки сорта сои селекции ФНЦ ВНИИ сои: Багира.

Для проведения опыта по маркированию генома сои сорта Багира, семена первоначально проращивали согласно ГОСТ 12044-93 в рулонах фильтровальной бумаги в течение 7-и суток при температуре 25 °С [27]. Проростки сои хранили при температуре –18 °С до проведения исследований. Методика выделения и очистки ДНК была проведена с использованием набора реагентов для выделения геномной ДНК из растений («ДНК-ЭКСТРАН-3. Набор реагентов для выделения геномной ДНК из растений» (ООО Синтол, Россия)), согласно прилагаемой инструкции производителя [28]. Концентрацию двухцепочечной ДНК измеряли с помощью наноспектрофотометра EzDrop 1000 (Blue-Ray, Тайвань). По результатам данного этапа, перед проведением амплификации, концентрацию выделенной ДНК разбавляли до 100 нг/мкл. Для амплификации по маркированию генетических систем форм дикой и сортов культурной сои выделенной ДНК применяли 9 пар SSR-праймеров (таблица 17), ранее

отобранных на основании литературных источников [29–34] и проведенных нами исследований [35].

ПЦР проведена в 3-х кратной повторности, с использованием вышеперечисленных SSR-праймеров, для которых были оптимизированы температуры отжига (таблица 17).

Таблица 17 – Характеристика исследуемых микросателлитных локусов, и их оптимальная температура отжига

Наименование локуса	Повтор	Последовательность фланкирующих праймеров (5'-3')	Температура отжига (°C)
<i>Satt1</i>	(ATT) ₂₄	f-AGTACATAGATATTAAAGTCT	60
		r-AAATGATGAACGTGAATTATT;	
<i>Satt2</i>	(AAT) ₁₈	f-ATAATGTGGAACTAAATGG	60
		r-TAATGTGCCTATCCTTGTCTT	
<i>Satt5</i>	(TAA) ₂₁	f-TATCCTAGAGAAGAACTAAAAA	55
		r-GTCGATTAGGCTTGAAATA	
<i>Satt9</i>	(AAT) ₁₂	f-ATTACTAGAGAAATTAGTTTA	45
		r-CTTACTAGGGTATTAACCCCTT	
<i>Soyhsp176</i>	(AT) ₁₅	f-TGTGGGCCACAAAACGTATAG	60
		r-CGTACGTTCTAGCTAGTCTTC	
<i>Satt681</i>	(ATT) ₂₀	f-GCGGTGCACTTGTCATCTGTT	70
		r-GCGGTGAGGCATATGTCAGTC	
<i>Sat_263</i>	(AT) ₁₇ (TC) ₆	f-GCGGTGCGATCGTTTCAATTAGTATG	65
		r-GCGCTGGCAGCCCTTTATTATC	
<i>Satt141</i>	(ATT) ₂₆	f-CGGTGGTGGTGTGCATAATAA	63
		r-CCGTCATAAAAAGTCCCTCAGAAT	
<i>Satt181</i>	(ATT) ₁₈	f-TGGCTAGCAGATTGACA	63
		r-GGAGCATAGCTGTTAGGA	

ПЦР осуществляли в финальном объеме реакционной смеси 25 мкл, которая включала в себя 12,5 мкл готовой реакционной смеси расширенного набора «БиоМастер» HS-Taq ПЦР-Color (2×) (ООО «Биолабмикс», Россия), содержащей 100 мМ Трис-HCl, pH = 8,5 (при 25 °C), 100 мМ KCl, 0,4 мМ каждого дезоксинуклеозидтрифосфата, 4 мМ MgCl₂, 0,06 ед. акт/мкл Taq ДНК-полимеразы, 0,2 % Tween 20, стабилизаторы HS-Taq ДНК-полимеразы

и красители; 10 нг образца выделенной ДНК; по 10 пМ прямого и обратного праймеров; 9,5 мкл стерильной воды [36].

Амплификацию выделенных фрагментов ДНК сои проводили с помощью амплификатора CFX96 (Real-time) (Bio-Rad laboratories Inc., США) при следующих температурных режимах: начальная денатурация – при 95 °С в течение 5 мин, затем 35 циклов при температурно-временном режиме: денатурация – при 95 °С в течение 10 сек, отжиг праймера при температуре 45-70 °С (в зависимости от праймера, таблица 1) в течение 30 сек, элонгация – при температуре 72 °С в течение 50 сек; финальная элонгация – при температуре 72 °С в течение 12 мин.

Продукты реакции были разделены методом электрофореза в 2 %-м агарозном геле, окрашенном бромистым этидием, в 0,5×TBE с использованием камеры для горизонтального электрофореза SE-1 (ООО «Компания Хеликон», Россия) в течение 2 ч при силе тока 50 мА и напряжении 85 В. Визуализацию осуществляли путем облучения геля ультрафиолетом с использованием гель-документирующей системы GelDoc EZ (Bio-Rad laboratories Inc., США). Идентификацию и определение размеров аллелей микросателлитных локусов проводили с использованием программы Image Lab Version 6.0.14 Standard Edition. Размер фрагментов определяли относительно маркера молекулярной массы 50bp DNA Ladder (ЗАО Евроген, Россия). Выявленные аллели, по каждому локусу обозначали цифрами, соответствующими приблизительному молекулярному весу в п.н.

Идентификацию и определение размеров аллелей микросателлитных локусов проводили с использованием программы Image Lab Version 6.0.14 Standard Edition. Аллельное состояние каждого локуса обозначали в соответствии с размером продуктов амплификации (п.н.). Отсутствие амплифицированного фрагмента на электрофореграмме обозначали 0. Статистическую обработку полученных данных осуществляли с применением пакета программы POPGENE [37]. В опыте по маркированию генома форм сорта культурной сои на основе анализа бинарной матрицы

произвели расчет индекса генетических различий (index of genetic differences – DN) исследуемых генотипов сои. Для визуализации обнаруженных генетических дистанций была построена дендрограмма методом невзвешенного попарно-группового анализа (unweighted pairwise-group analysis – UPGMA).

Результаты

С использованием ранее отобранных нами SSR-праймеров исследовали новый сорт сои Багира селекции ВНИИ сои. В качестве молекулярных маркеров использовали девять микросателлитных локусов (*Satt1*, *Satt2*, *Satt5*, *Satt9*, *Soyhsp176*, *Satt681*, *Sat_263*, *Satt141* и *Satt181*).

Результат ПЦР-анализа исследуемого сорта Багира позволил выявить 9 аллелей для 9 исследуемых SSR-локусов (рисунок 2).

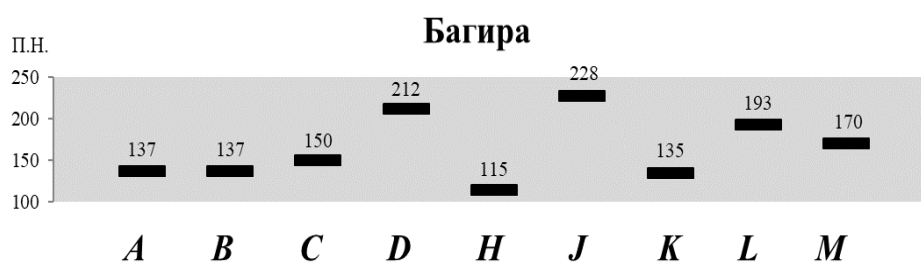


Рисунок 2 – Схема электрофореграмм продуктов амплификации ДНК сорта сои Багира по локусам: A – *Satt1*, B – *Satt2*, C – *Satt5*, D – *Satt9*, H – *Soyhsp176*, J – *Satt681*, K – *Sat_263*, L – *Satt141*, M – *Satt181*

На основании полученных данных была проведена оценка степени генетического родства сорта Багира с изученными ранее генотипами сои селекции ВНИИ сои и проведена статистическая обработка полученных данных с применением пакета программы POPGENE. На основе анализа бинарной матрицы произвели расчет генетической идентичности (GI) и генетического расстояния (GD) исследуемых сортов селекции ВНИИ сои и диких форм сои (приложение В). Генетическая отличимость данного сорта среднего уровня (генетическая идентичность $(GI)_{cp} = 0,7447$), генетическое

расстояние (GD) относительно других сортов и форм дикой сои колебалось в пределах от 0,1636 (для пары Багира - Веретейка) до 0,4149 (между парами Багира - КБл-29, КА-1413, КА-32, КБел-72, КБл-24 соответственно).

Для визуализации обнаруженных генетических дистанций была построена дендрограмма методом невзвешенного попарно-группового анализа (UPGMA) (рисунок 3).

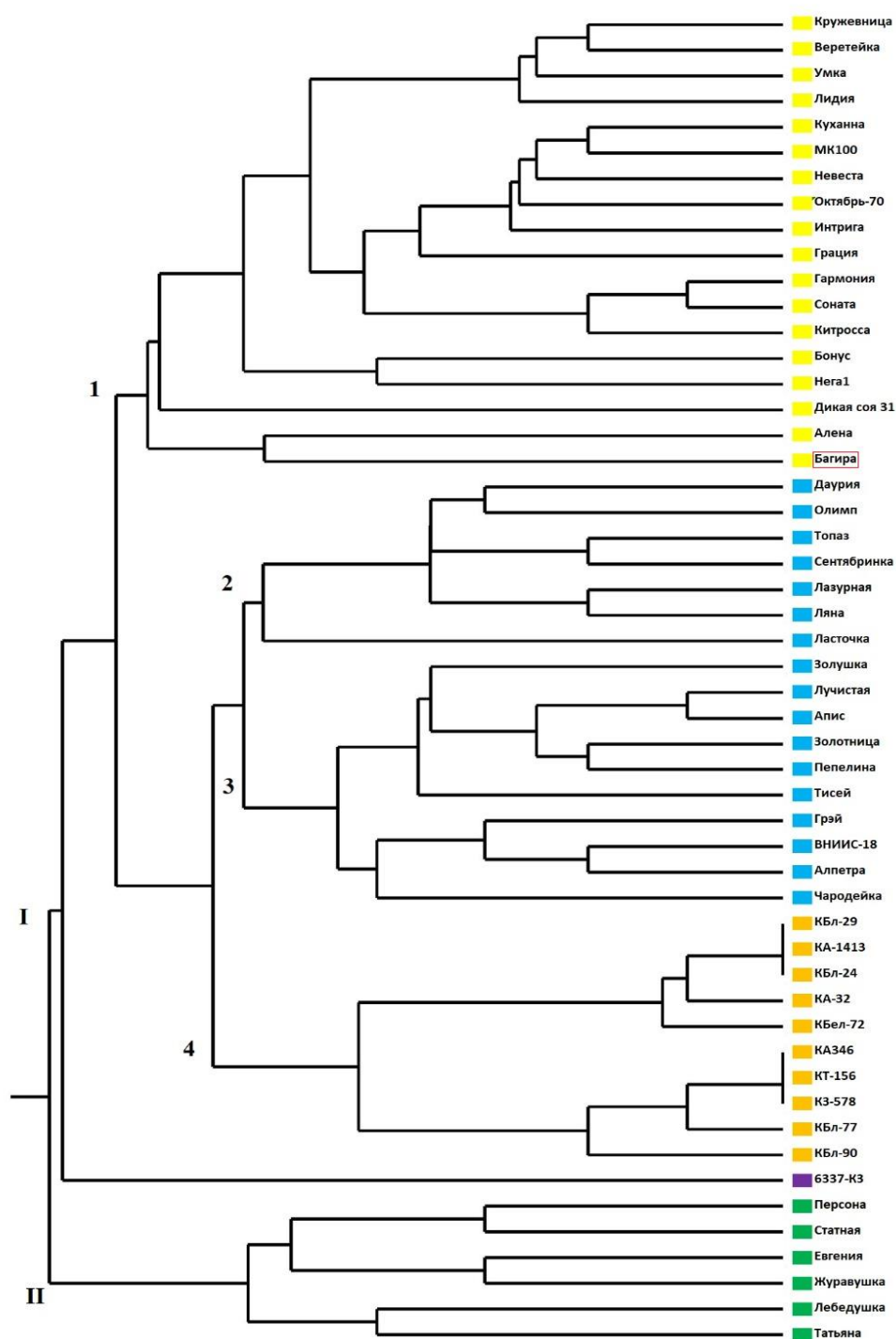


Рисунок 3 – Дендрограмма, демонстрирующая генетическую близость и отдаленность 40 сортов сои селекции ВНИИ сои и 11 форм дикой сои

В построенной дендрограмме четко прослеживается два кластера. Сорт Багира установлен в I кластере, 1 субкластере, в который вошли сорта Кружевница, Веретейка, Умка, Лидия, Куханна, МК100, Невеста, Октябрь-70, Интрига, Грация, Гармония, Соната, Китросса, Бонус, Нега1, Алена и форма дикой сои Дикая соя 31.

На основании ранее полученных результатов исследований для данных сортов и формы дикой сои были составлены молекулярно-генетические формулы (таблица 18).

Таблица 18 – Молекулярно-генетические формулы сортов сои селекции ВНИИ сои и формы дикой сои, вошедшие в I кластер, 1 субкластер

№	Сорт	Формула*
1	2	3
1	Багира	A ₁₃₇ B ₁₃₇ C ₁₅₀ D ₂₁₂ H ₁₁₅ J ₂₂₈ K ₁₃₅ L ₁₉₃ M ₁₇₀
2	Кружевница	A ₁₃₇ B ₁₅₄ C ₁₅₀ D ₂₀₆ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₄₈ M ₂₂₅
3	Веретейка	A ₁₃₇ B ₁₅₄ C ₁₅₀ D ₂₁₂ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₂₅
4	Лидия	A ₁₃₇ B ₁₅₄ C ₁₅₀ D ₁₈₆ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₀₈
5	Умка	A ₁₃₇ B ₁₅₄ C ₁₃₆ D ₁₅₉ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₂₅
6	Бонус	A ₁₃₇ B ₁₃₇ C ₁₇₅ D ₂₀₀ H ₁₀₅ J ₂₄₄ K ₁₅₆ L ₁₈₇ M ₁₉₅
7	Куханна	A ₁₃₇ B ₁₄₆ C ₁₈₅ D ₁₂₀ H ₁₀₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₀₈
8	МК 100	A ₁₃₇ B ₁₄₆ C ₁₈₅ D ₂₀₆ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₀₈
9	Невеста	A ₁₃₇ B ₁₄₆ C ₁₈₅ D ₁₈₆ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₅₆ L ₁₈₇ M ₂₀₈
10	Нега 1	A ₁₃₇ B ₁₄₆ C ₁₇₅ D ₁₆₈ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₄₅ L ₁₈₇ M ₁₉₅
11	Октябрь 70	A ₁₄₅ B ₁₄₆ C ₁₈₅ D ₁₅₄ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₀₈
12	Грация	A ₁₃₇ B ₁₄₆ C ₁₆₅ D ₁₄₈ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₁₈₅
13	Интрига	A ₁₃₇ B ₁₄₆ C ₁₈₅ D ₂₀₀ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₁₉₅
14	Гармония	A ₁₅₄ B ₁₄₆ C ₁₇₅ D ₂₁₂ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₁₈
15	Соната	A ₁₅₄ B ₁₄₆ C ₁₇₅ D ₂₁₂ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₀₈
16	Китросса	A ₁₅₄ B ₁₄₆ C ₁₇₅ D ₁₇₆ H ₁₁₅ J ₂₄₄ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₂₂₅
17	Алена	A ₁₅₄ B ₁₃₇ C ₁₅₀ D ₁₆₈ H ₁₁₅ J ₂₀₀ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₁₈₅
18	Дикая соя 31	A ₁₃₇ B ₁₅₄ C ₁₈₅ D ₁₂₀ H ₁₂₆ J ₂₂₈ K ₁₃₅ L ₁₈₇ M ₁₇₀

Примечание: код локуса A – Satt1, B – Satt2, C – Satt5, D – Satt9, H – Soyhsp176, J – Satt681, K – Sat_263, L – Satt141, M – Satt181.

Следует отметить, что для сорта Багира в исследуемом I кластере, 1 субкластере выявленный аллель A₁₃₇ по локусу Satt1 встречается в 72,2 %

случаев; аллель B₁₃₇ по локусу *Satt2* встречается в 16,7 % случаев; аллель C₁₅₀ по локусу *Satt5* встречается в 27,8 % случаев; аллель D₂₁₂ по локусу *Satt9* встречается в 22,2 % случаев; аллель H₁₁₅ по локусу *Soyhsp176* и аллель K₁₃₅ по локусу *Sat_263* встречаются в 83,3 % случаев; аллель J₂₂₈ по локусу *Satt681* и аллель M₁₇₀ по локусу *Sat181* встречаются в 11,1 % случаев; аллель L₁₉₃ по локусу *Satt141* встречается в 5,56 % случаев.

Таким образом, для сорта сои Багира селекции ВНИИ сои в I кластере, 1 субкластере выявлен уникальный аллель L₁₉₃ по локусу *Satt141*.

Повышение квалификации сотрудников ССЦ

С 16 сентября по 19 сентября 2024 года сотрудниками лаборатории биотехнологии Блиновой А.А. (удостоверение № 542420249029 от 19 сентября 2024 г.), Бондаренко О.Н. (удостоверение № 542420249030 от 19 сентября 2024 г.) и Иваченко Л.Е. (удостоверение № 542420249038 от 19 сентября 2024 г.) на базе ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук» (ИЦиГ СО РАН) (г. Новосибирск) был пройден курс повышения квалификации по дополнительной профессиональной программе: «Технологии рекомбинантных ДНК в селекции и биотехнологии растений».

Целью программы являлось получить научные знания по использованию достижений фундаментальных наук для решения биотехнологических задач в сельском хозяйстве и, в частности, в селекции растений.

Во время обучения были получены знания по модификации геномов растений и проблемы биобезопасности при использовании технологий рекомбинантных ДНК в селекции растений и пути их решения; по редактированию генома растений, а также маркер-ориентированной и геномной селекции.

Полученные знания будут использованы для решения биотехнологических задач в селекции сои и современных биотехнологических подходов к ускорению селекционного процесса по сое.

Будут применяться технологии получения регенерантов растений сои и технологий получения трансформантов методами агробактериального переноса трансгена и биобаллистики.

Заключение

В процессе проведенных исследований изучены 3 генетические коллекции сои, из которых выделены лучшие номера, для последующего включения в скрещивания. Создан новый гибридный материал по 12 комбинациям. На всех этапах селекционного процесса в разных питомниках ($F_1 \dots F_5$), СП, КП, ПСИ КСИ – исследованы гибридные популяции, линии, константные формы сои, выделены элитные растения различной архитектоники и образцы, превышающие стандартные сорта по продуктивности и ряду хозяйственно-ценных признаков, которые будут дальше последовательно изучаться во всех звеньях селекционного процесса.

Генетические коллекции сортов и сортообразцов культурной и дикой сои пополнены в общей сложности на 22 единицы.

По комплексу хозяйственно ценных признаков, с учетом результатов 2021–2024 гг. выделен образец сои П-2 №7, который в качестве нового сорта Багира передан в Государственное сортоиспытание (ГСИ) на 2024–2025 гг.

Получены оригинальные семена 16 сортов сои селекции Всероссийского НИИ сои общим объемом 480 тонн для дальнейшего размножения и внедрения в производство Дальневосточного региона и других регионов РФ.

Методом ПЦР-анализа с использованием 9 микросателлитных локусов с повышенным полиморфизмом был идентифицирован новый сорт сои Багира селекции ВНИИ сои и составлена его молекулярно-генетическая формула, которую можно использовать для создания генетического паспорта. Построена UPGMA-дендрограмма и выявлена степень генетического родства нового сорта сои Багира с сортами сои селекции ВНИИ сои.

С помощью приобретенных в рамках ССЦ трактора и плуга было обработано 650га полей.

Трое сотрудников лаборатории биотехнологии прошли повышение квалификации по дополнительной профессиональной программе: «Технологии рекомбинантных ДНК в селекции и биотехнологии растений».

Список использованных источников

1. Бельшкина, М. Е. Влияние условий влагообеспеченности вегетационного периода на продуктивность и кормовую ценность сои / М. Е. Бельшкина, Т. П. Кобозева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1(65). – С. 6-15. – DOI 10.18286/1816-4501-2024-1-6-12. – EDN JALFXA.
2. Воронов С. И., Зеленев А. В. Современные технологии адаптивно-ландшафтного земледелия в реализации генетического потенциала зерновых и зернобобовых культур. / Известия НВ АУК. – 2024. – 1(73). С. – 21-31. DOI: 10.32786/2071-9485-2024-01-02
3. Гуреева, Е. В. Влияние погодных факторов и плотности посева на формирование продуктивности сои в Центральном Нечерноземье / Е. В. Гуреева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – №5. – С. 9-12. – DOI 10.31857/2500-2082/2022/5/9-12. – EDN JZTESD.
4. Петибская В.С. Соя: химический состав и использование / В.С. Петибская – Майкоп: ОАО Полиграф - Юг, 2012. – 432 с.
5. Тедеева В. В., Тедеева А. А. Биопрепараты как факторы повышения продуктивности сои // Аграрный Вестник Урала. – 2024. – Т. 24, №07. С. – 885-895. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-06-885-895>
6. Синеговский, М. О. Роль правовой защиты новых сортов сои в современных условиях / М. О. Синеговский // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 3. – С. 9-12. – DOI 10.30850/vrsn/2022/3/9-12.
7. Taku, M., Saini, M., Kumar, R. et al. Modified speed breeding approach reduced breeding cycle to less than half in vegetable soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]. *Physiol Mol Biol Plants* **30**, P. – 1463–1473 (2024). <https://doi.org/10.1007/s12298-024-01503-z>

8. Kim, J., Scaboo, A., Rainey, K.M. et al. Redesigning soybean with improved oil and meal traits. *Theor Appl Genet* **137**, 218 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00122-024-04732-8>

9. das Chagas, P.H.M., Teodoro, L.P.R., Santana, D.C. et al. Understanding the combining ability of nutritional, agronomic and industrial traits in soybean F₂ progenies. *Sci Rep* **13**, 17909 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45271-4>.

10. Зеленцов С.В., Карпачев В.В., Тевченков А.А., Мошненко Е.В. Агробиологическая оценка масличных культур в условиях лесостепи ЦФО РФ // *Агропромышленные технологии Центральной России*. – 2023. – № 4(30). – С.83-90. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-30-83-90>.

11. Зеленцов С.В., Паспекhov Д.И., Тевченков А.А., Мошненко Е.В. Эколого-географическая оценка селекционных линий сои Краснодарской селекции в условиях Липецкой области // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2023 – 3(47) – С. 34–41. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-3-34-41

12. Глебов И.П., Кузнецов А.А. Обоснование целесообразности создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов по семеноводству сельскохозяйственных культур с целью импортозамещения на уровне региона // *Russian Economic Bulletin*. – 2023. – Том 6. – № 2. – С. 154 – 158.

13. Вишнякова, М. А. Коллекция генетических ресурсов зернобобовых ВИР как неотъемлемая составляющая основы продовольственной, экологической и биоресурсной безопасности / М. А. Вишнякова // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2017. – № 3(23). – С. 29-32. – EDN ZEVUEF.

14. 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.

15. Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М., Васина Е.А., Страшненко Т.Н., Звягинцева С.А. Оценка продуктивного исходного материала сои по

хозяйственно ценным признакам в Приморском крае // Вестн. ДВО РАН. – 2023. – №3. – С. 32–42. http://dx.doi.org/10.37102/0869-7698_2023_229_03_4.

16. Фокина Е.М., Беляева Г.Н., Титов С.А. Новые сорта сои для Дальневосточного региона // Дальневосточный аграрный вестник: научно-практический журнал. – 2020. – № 3 (55) – С. 68–75 <http://doi.org/10.24411/1999-6837-2020-13035> ISSN 1999-6837, eISSN 2077-9089, ИФ 0,246.

17. Разанцев Д. Р., Фокина Е. М. Агроэкологическое испытание сортов сои Белгородского государственного аграрного университета в условиях Амурской области // Агронаука. – 2023. – Том 1. – № 1. – С.43-48.

18. Галиченко, А. П., Фокина Е. М. Изучение адаптивной способности коллекционных образцов сои среднеспелой группы в условиях Амурской области // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 3(192). – С. 43-51. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-3-43-51.

19. Цюй Мэннань, Ван Цзиньсин. Селекционные исследования при создании нового высококачественного и высокоурожайного сорта сои Suinong 88 // Агронаука. – 2023. – Том 1. – № 1. – С.81–84.

20. Фокина Е.М., Беляева Г.Н., Титов С.А. Практические результаты селекционных исследований по сое в Амурской области // Дальневосточный аграрный вестник: научно-практический журнал – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – Вып.2 (46). – С. 60–66 (786).

21. Синеговская В.Т., Фокина Е.М. Селекция сои как инструмент решения задач импортозамещения в Дальневосточном Федеральном округе // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар. – 2018. – №3(72). – С.328–331. DOI:10.21515/1999-1703-72-328-331

22. Рафальский С. В., Рафальская Н. Б. Формирование семенной продуктивности сои в зависимости от способа посева и нормы высева семян // Дальневосточный аграрный вестник. 2024. – Том 18. – № 2. С. – 64-73. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-2-64-73>.

23. Гамботова М. У., Базгиев М. А., Гандаров М. Х., Бадургова К. Ш. Сравнительная оценка высокопродуктивных сортов сои в условиях лесостепной зоны республики Ингушетия // Проблемы развития АПК региона. 2021. – №4 – (48). – С. – 43-47.

24. Бельшклина М. Е. Динамические параметры продукционного процесса раннеспелых сортов сои в зависимости от условий влагообеспеченности вегетационного периода // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. – №1 (57). – С. 33-39.

25. Мухина Ж.М., Дубина Е.В. Молекулярные маркеры и их использование в селекционно-генетических исследованиях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 66. – С. 386–496.

26. Гучетль С.З., Фролов С.С., Кузнецова Е.С. Подбор информативных праймеров и оптимальных условий ПЦР для проведения SSR-анализа геномной ДНК сои селекции АОС ВНИИМК // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур.– 2018. – №3 (175). – С. 28–33.

27. ГОСТ 12044-93 – 2011 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – М.: Стандартинформ, 2011. – 55 с.

28. ДНК-Экстран-3 Набор реагентов для выделения геномной ДНК из растений. Синтол, EX-513-100. – 2021.

29. Абугалиева С.И., Волкова Л.А., Нурланова А.А., Жанпеисова А.С., Турусбеков Е.К. ДНК-фингерпринтинг сортов сои Казахстана с использованием SSR маркеров // Биотехнология. Теория и практика. – 2013. – № 3. – С. 26–34.

30. Bisen A., Khare D., Nair P., Tripathi N. SSR analysis of 38 genotypes of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genetic diversity in India // *Physiol. Mol. Biol. Plants*. – 2015. – Vol. 21. № 1. – P. 109–115.

31. Рамазанова С.А. Идентификация сортов сои (*Glycine max* L.) с использованием микросателлитных локусов ДНК // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – № 2(166). – С. 63–67.
32. Kujane K., Sedibe M.M., Mofokeng A. Genetic diversity analysis of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes making use of SSR markers // Australian Journal of Crop Science. – 2019. – Vol. 13. № 7. – P. 1113–1119.
33. Zhong C. Sun S., Zhang X., Duan C., Zhu Z. Fine Mapping, Candidate Gene Identification and Co-segregating Marker Development for the Phytophthora Root Rot Resistance Gene RpsYD25 // Frontiers Genetics. – 2020. – Vol. 11. – Article 799.
34. Рамазанова С.А., Коломыцева А.С. Оптимизация технологии генотипирования сои на основе анализа полиморфизма SSR-локусов ДНК // Масличные культуры. – 2020. – №1 (181). – С. 42–48.
35. Бондаренко О.Н., Блинова А.А., Иваченко Л.Е., Лаврентьева С.И. Подбор микросателлитных локусов ДНК для создания молекулярно-генетических паспортов диких форм и сортов сои амурской селекции // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2022. – № 2(222). – С. 37–48.
36. Информация о продукте. БиоМастер HS-Taq ПЦР-Color (2×) [Электронный ресурс] – URL: https://biolabmix.ru/upload/iblock/12c/produkt_MHC010.pdf (дата обращения: 21.11.2022).
37. Backeljau T., De Bruyn L., De Wolfe H., Jordaens K., Van Dongen S., Winnepenincks B. Multiple UPGMA and Neighbor-joining Trees and the Performance of Some Computer Packages // Molecular Biology and Evolution. – 1996. – Vol. 12. № 2. – P. 309–313.

Приложение А
Патент на селекционное достижение 2024 год

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 13451

Соя
Glycine max (L.) Merr.

ЛЯНА

Патентообладатель
ФГБНУ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР 'ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СОИ'

Авторы -

БЕЛЯЕВА ГАЛИНА НИКОЛАЕВНА
РАЗАНЦЕВ ДИНА РАИСОВНА
ТИТОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
ФОКИНА ЕВГЕНИЯ МИХАЙЛОВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 7852789 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 31.08.2021 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 04.04.2024 г.

Врио председателя

А.В. Куликов

Приложение Б
Паспорт селекционного достижения
Сорт сои Багира

Назначение технологии	Сорт зернового использования
Описание технологии (сведения о селекционном достижении)	Вид – <i>Glycine max</i> L., подвид – <i>manshurica</i> Enk, разновидность – <i>max</i>*, апробационная группа – <i>communis</i> Enk. Среднеспелый сорт сои <i>Багира</i> селекционный номер – П-2 №7, относится к маньчжурскому (<i>manshurica</i>) подвиду, апробационной группе – <i>communis</i> Enk. Сорт создан методом гибридизации (родительские формы) ♀ <i>Тундра</i> х ♂ [<i>Хэди</i> х <i>Хэйхэ 26 (КНР)</i>] с последующим использованием многократного индивидуального отбора с прослеживанием родословной по потомству (метод педигри).
Основные показатели технологии	Период вегетации 106...111 дней, в среднем 108 дней, предназначен для зон с суммой активных температур от 2200 °С и выше, рекомендован для возделывания в Дальневосточном (12) регионе. Потенциальная урожайность 3,85 т/га. Сорт характеризуется полудетерминантным типом развития, выполненной верхушкой главного стебля, форма куста прямостоячая. Стебель прямой, формирует 1-6 длинных и коротких ветвей. Высота растений от корневой шейки до верхушки составляет 83 см (77...87). Высота прикрепления нижних бобов в среднем 20 см, с колебанием по годам от 17 до 23 см. Лист широкий заостренно яйцевидный, 3-листочковый, цельно-крайний, кончик листа заостренный. Цветок крупный (0,9 см), венчик фиолетовой окраски. Бобы прямой формы с заостренным окончанием, окраска створок боба буроватая, опушение среднее. Семена жёлтые, округлой формы, поверхность семян гладкая. Рубчик цвета семени короткий линейный. Масса 1000 семян составляет 152,5...164,3 г, средняя – 157,0 г. Содержание в семенах белка 36,4 %, (35,9...36,8 %), жира – 20,2 %, (18,8...20,6 %). Сорт относится к пластичным сортам интенсивного типа. Обладает высокой фотосинтетической активностью, устойчив к полеганию, болезням, вредителям, неблагоприятным факторам среды.
Сведения об использованных при разработке технологии научно-технических заделах (собственных разработках) Получателя	1. <i>Разанцев Д.Р.</i> Определение гетерозиса и наследование хозяйственно полезных признаков у реципрочных гибридов сои первого поколения / Д. Р. Разанцев, Е. М. Фокина, Г. Н. Беляева, О. А. Губенко // <i>Агронаука</i>. – 2024. – Том 2. – № 2. – С. 41–48. EDN: EXFFMZ. https://doi.org/10.24412/2949-2211-2024-2-2-41-48 2. <i>Галиченко А.П.</i> Наследование количественных признаков и эффект гетерозиса у гибридов сои первого поколения / А.П. Галиченко // <i>Вестник НГАУ</i> 2024. – № 1(70). – С. – 34–40. DOI: 10.31677/2072-6724-2024-70-1-34-40 3. <i>Галиченко А.П.</i> Селекционно-генетический анализ гибридов сои F₁ // Молодежь XXI века: шаг в будущее: матер. XXV регион. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 22 мая 2024 г.):

	в 2 томах. – Благовещенск: ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, 2024. Биологические науки. Ветеринарные науки. Сельскохозяйственные науки. Медицинские науки. Физико-математические науки. Химические науки. Науки о Земле. Информационные технологии. Технические науки. – Благовещенск, 2024. – С. 68–69. 4. <i>Рафальский С. В., Рафальская Н. Б.</i> Формирование семенной продуктивности сои в зависимости от способа посева и нормы высева семян // Дальневосточный аграрный вестник. – 2024. – Том 18. – № 2. – С. 64–73. https://doi.org/10.22450/1999-6837-2024-18-2-64-73. 5. <i>Галиченко А.П., Бондаренко О.Н., Блинова А. А.</i> Оценка Генофонда коллекционных форм <i>Glycine soja</i> по хозяйственно ценным признакам // Пермский аграрный вестник. – 2024. – №2 (46). – С. 38–44. doi: 10.47737/2307-2873_2024_46_38. 6. <i>Фокина Е.М., Разанцев Д.Р.</i> Отличительные особенности нового сорта сои ВНИИС-18 // Вестник ДВО РАН. – 2024. – № 4 – С. 102–111.
Сведения об эффективности и конкурентоспособности технологии	Потенциальная урожайность сорта Багира 3,85 т/га. За период изучения в конкурсном сортоиспытании (2021...2024 гг.) стабильно превышал среднеспелый стандарт Даурия по урожайности в среднем на 0,37 т/га. Повышенная урожайность нового сорта сои на 0,37 (0,33...0,40) т/га больше стандарта обеспечивает условно чистый доход 9250 (8250...10000) рублей с 1 га (при стоимости товарного зерна 25000 рублей), что повышает рентабельность сорта на 15...20%. При этом валовой выход протеина, у нового сорта на 0,11 т/га, или на 13,5 %, превышает аналогичный сбор у стандарта Даурия.
Сведения о результатах интеллектуальной деятельности, в том числе селекционных достижениях, использованных в технологии	Сорт получен путём контролируемого скрещивания сортов сои ♀ Тундра х ♂ [Хэди х Хэйхэ 26 (КНР)]

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Результаты опыта по маркированию генома форм дикой и сортов культурной сои селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои с помощью микросателлитов ДНК

Таблица В.1 – Генетическая идентичность (GI) (над диагональю) и генетические расстояния (GD) (под диагональю) исследуемых форм дикой и сортов культурной сои

[illegible]

Примечание: желтым цветом отмечен новый сорт сои Базира; 1 – Кружевница, 2 – Умка, 3 – Лидия, 4 – Веретейка, 5 – Даурия, 6 – Золушка, 7 – Лазурная, 8 – Топаз, 9 – Сентябринка, 10 – Олимп, 11 – Ляна, 12 – Грэй, 13 – ВНИИС-18, 14 – Лучистая, 15 – Золотница, 16 – Анис, 17 – Алтея, 18 – Тисей, 19 – Пепелина, 20 – Чародейка, 21 – Персона, 22 – Статная, 23 – Евгения, 24 – Журавушка, 25 – Бонус, 26 – Лебедушка, 27 – Куханна, 28 – МК 100, 29 – Невеста, 30 – Нега 1, 31 – Октябрь-70, 32 – Грация, 33 – Интрига, 34 – Гармония, 35 – Соната, 36 – Китросса, 37 – Алена, 38 – Ласточка, 39 – Татьяна, 40 – Башигра; 41 – Дикая соя 31, 42 – 6337-КЗ, 43 – КБЛ-29, 44 – КА-1413, 45 – КА-32, 46 – КБел-72, 47 – КБЛ-24, 48 – КА 346, 49 – КТ-156, 50 – КЗ-578, 51 – КБЛ-90, 52 – КБЛ-77.

Продолжение Таблицы В.1

pop ID	12	11	10	9	8	7	6	
	0,2567	0,2567	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,2091	1
	0,2567	0,2567	0,2091	0,1636	0,1636	0,2091	0,2091	2
	0,2091	0,2567	0,1636	0,1636	0,2091	0,1636	0,1636	3
	0,2567	0,2567	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,2091	4
	0,2567	0,2091	0,1201	0,1636	0,1636	0,1201	0,2091	5
	0,2091	0,1636	0,1201	0,1201	0,1636	0,1636	****	6
	0,2567	0,0785	0,1201	0,1201	0,1201	****	0,8491	7
	0,2567	0,1636	0,1201	0,0785	****	0,8868	0,8491	8
	0,2567	0,1636	0,1201	****	0,9245	0,8868	0,8868	9
	0,1201	0,1201	****	0,8868	0,8868	0,8868	0,8868	10
	0,1636	****	0,8868	0,8491	0,8491	0,9245	0,8491	11
	****	0,8491	0,8868	0,7736	0,7736	0,7736	0,8113	12
	0,8868	0,8868	0,8868	0,8491	0,8113	0,8113	0,8491	13
	0,8491	0,8491	0,8113	0,8113	0,7736	0,7736	0,8491	14
	0,8491	0,8113	0,8491	0,8113	0,8491	0,8113	0,8491	15
	0,8113	0,8113	0,8491	0,8491	0,8113	0,8113	0,8868	16
	0,8868	0,8491	0,8491	0,8113	0,7736	0,7736	0,8113	17
	0,8491	0,8491	0,8113	0,8113	0,7736	0,7736	0,8491	18
	0,8491	0,8113	0,8491	0,8491	0,8113	0,8113	0,8868	19
	0,8491	0,7736	0,8113	0,7736	0,7358	0,7358	0,8491	20
	0,7358	0,7736	0,7358	0,6981	0,6981	0,6981	0,7358	21
	0,6981	0,7358	0,6981	0,6981	0,7358	0,6981	0,6981	22
	0,6604	0,7358	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,7736	23
	0,6981	0,7736	0,8113	0,8113	0,7736	0,7736	0,8113	24
	0,7358	0,6981	0,6981	0,7358	0,6981	0,6981	0,6981	25
	0,7736	0,7358	0,6981	0,6981	0,6604	0,6604	0,7358	26
	0,7736	0,7736	0,7358	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	27
	0,8113	0,8113	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,8113	28
	0,8491	0,7736	0,7736	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	29
	0,8113	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	30
	0,7736	0,8868	0,8113	0,8491	0,8113	0,8491	0,8113	31
	0,8113	0,8491	0,7736	0,7736	0,7736	0,8113	0,7736	32
	0,8113	0,8113	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,7736	33
	0,7736	0,8113	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,8491	34
	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,7736	0,7736	0,8491	35
	0,6981	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,8113	0,8491	36
	0,7358	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,8491	0,7736	37
	0,7358	0,6981	0,6981	0,6981	0,6604	0,6604	0,7358	38
	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	39
	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736	0,7358	40*
	0,6981	0,6981	0,7358	0,7358	0,7736	0,7358	0,7358	41
	0,8113	0,8113	0,8113	0,7358	0,7736	0,7358	0,7736	42
	0,7736	0,7736	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,7736	43
	0,7736	0,7736	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,7736	44
	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	45
	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,7736	0,7736	0,8113	46
	0,7736	0,7736	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,7736	47
	0,8113	0,8113	0,8113	0,8491	0,8491	0,8113	0,8491	48
	0,8113	0,8113	0,8113	0,8491	0,8491	0,8113	0,8491	49
	0,8113	0,8113	0,8113	0,8491	0,8491	0,8113	0,8491	50
	0,8113	0,8113	0,8491	0,8491	0,8113	0,8113	0,8491	51
	0,7736	0,8113	0,8113	0,8491	0,8491	0,8113	0,8868	52

Примечание: желтым цветом отмечен новый сорт сои Багира; 1 – Кружевница, 2 – Умка, 3 – Лидия, 4 – Веретейка, 5 – Даурия, 6 – Золушка, 7 – Лазурная, 8 – Топаз, 9 – Сентябрька, 10 – Олимп, 11 – Ляна, 12 – Грэй, 13 – ВНИИС-18, 14 – Лучистая, 15 – Золотница, 16 – Апис, 17 – Алпэтра, 18 – Тисей, 19 – Пепелина, 20 – Чародейка, 21 – Персона, 22 – Статная, 23 – Евгения, 24 – Журавушка, 25 – Бонус, 26 – Лебедушка, 27 – Куханна, 28 – МК 100, 29 – Невеста, 30 – Нега 1, 31 – Октябрь-70, 32 – Грация, 33 – Интрига, 34 – Гармония, 35 – Соната, 36 – Китросса, 37 – Алена, 38 – Ласточка, 39 – Татьяна, 40 – Башигра; 41 – Дикая соя 31, 42 – 6337-КЗ, 43 – КБл-29, 44 – КА-1413, 45 – КА-32, 46 – КБел-72, 47 – КБл-24, 48 – КА 346, 49 – КТ-156, 50 – КЗ-578, 51 – КБл-90, 52 – КБл-77.

Продолжение Таблицы В.1

pop ID	13	14	15	16	17	18	19
1	0,3067	0,3067	0,2091	0,2567	0,3594	0,2567	0,2091
2	0,3067	0,3067	0,2091	0,2567	0,3594	0,3067	0,2091
3	0,2091	0,2567	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567	0,1636
4	0,3067	0,2567	0,1636	0,2091	0,3594	0,3067	0,2091
5	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067	0,2091
6	0,1636	0,1636	0,1636	0,1201	0,2091	0,1636	0,1201
7	0,2091	0,2567	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567	0,2091
8	0,2091	0,2567	0,1636	0,2091	0,2567	0,2567	0,2091
9	0,1636	0,2091	0,2091	0,1636	0,2091	0,2091	0,1636
10	0,1201	0,2091	0,1636	0,1636	0,1636	0,2091	0,1636
11	0,1201	0,1636	0,2091	0,2091	0,1636	0,1636	0,2091
12	0,1201	0,1636	0,1636	0,2091	0,1201	0,1636	0,1636
13	****	0,0785	0,1636	0,1201	0,0785	0,1201	0,1201
14	0,9245	****	0,1201	0,0385	0,1636	0,0785	0,1201
15	0,8491	0,8868	****	0,0785	0,2567	0,2091	0,0785
16	0,8868	0,9623	0,9245	****	0,2091	0,1201	0,0785
17	0,9245	0,8491	0,7736	0,8113	****	0,1636	0,2091
18	0,8868	0,9245	0,8113	0,8868	0,8491	****	0,1636
19	0,8868	0,8868	0,9245	0,9245	0,8113	0,8491	****
20	0,8491	0,8113	0,7736	0,8113	0,8491	0,8113	0,8113
21	0,7358	0,8113	0,7358	0,7736	0,7358	0,7736	0,6981
22	0,6981	0,7736	0,7358	0,7358	0,6981	0,7358	0,6604
23	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736	0,7358	0,6981	0,7358
24	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736	0,7358	0,7736
25	0,7358	0,7358	0,7736	0,7358	0,6981	0,6981	0,7736
26	0,7736	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736	0,7736
27	0,7736	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736	0,7736
28	0,8113	0,8113	0,7736	0,7736	0,7736	0,8491	0,8113
29	0,8868	0,8491	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,8491
30	0,7736	0,7736	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	0,8113
31	0,8491	0,8113	0,7358	0,7736	0,8113	0,8113	0,7736
32	0,7736	0,7736	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736
33	0,7736	0,7736	0,7736	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736
34	0,7736	0,8113	0,7736	0,8113	0,7736	0,8113	0,7736
35	0,8113	0,8491	0,7736	0,8113	0,7736	0,8113	0,8113
36	0,7736	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736
37	0,6981	0,6981	0,6981	0,6981	0,6604	0,6981	0,7358
38	0,8113	0,8113	0,8491	0,8491	0,7736	0,7358	0,8113
39	0,7736	0,8113	0,8113	0,8113	0,7358	0,7358	0,7736
40*	0,6981	0,7358	0,8113	0,7358	0,6604	0,6981	0,7358
41	0,6604	0,6604	0,7736	0,6981	0,6604	0,6604	0,7358
42	0,8113	0,7736	0,7736	0,7358	0,7736	0,7736	0,7358
43	0,8113	0,7736	0,7358	0,7736	0,8491	0,7736	0,7736
44	0,8113	0,7736	0,7358	0,7736	0,8491	0,7736	0,7736
45	0,7736	0,8113	0,7358	0,8113	0,8113	0,8113	0,7736
46	0,8491	0,8113	0,7736	0,8113	0,8868	0,8113	0,8113
47	0,8113	0,7736	0,7358	0,7736	0,8491	0,7736	0,8113
48	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,7736	0,8113	0,8113
49	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,7736	0,8113	0,8113
50	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,7736	0,8113	0,8113
51	0,8491	0,8491	0,7736	0,8491	0,8113	0,8491	0,8491
52	0,8113	0,8113	0,7736	0,8113	0,7736	0,8113	0,8113

Примечание: желтым цветом отмечен новый сорт сои Багира; 1 – Кружевница, 2 – Умка, 3 – Лидия, 4 – Веретейка, 5 – Даурия, 6 – Золушка, 7 – Лазурная, 8 – Топаз, 9 – Сентябрька, 10 – Олимп, 11 – Ляна, 12 – Грэй, 13 – ВНИИС-18, 14 – Лучистая, 15 – Золотница, 16 – Апис, 17 – Алптра, 18 – Тисей, 19 – Пепелина, 20 – Чародейка, 21 – Персона, 22 – Статная, 23 – Евгения, 24 – Журавушка, 25 – Бонус, 26 – Лебедушка, 27 – Куханна, 28 – МК 100, 29 – Невеста, 30 – Нега 1, 31 –Октябрь-70, 32 – Грация, 33 – Интрига, 34 – Гармония, 35 – Соната, 36 – Китросса, 37 – Алена,38 – Ласточка, 39 – Татьяна, 40 – Башигра; 41 – Дикая соя 31, 42 – 6337-КЗ, 43 – КБл-29, 44 – КА-1413, 45 – КА-32, 46 – КБел-72, 47 – КБл-24, 48 – КА 346, 49 – КТ-156, 5 0 – КЗ-578, 51 – КБл-90, 52 – КБл-77.

Продолжение Таблицы В.1

pop ID	20	21	22	23	24	25	26
1	0,3594	0,3594	0,3594	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594
2	0,3594	0,3067	0,3067	0,2567	0,2567	0,2567	0,3067
3	0,2567	0,3067	0,3067	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
4	0,3594	0,2567	0,2567	0,2091	0,2567	0,2567	0,3067
5	0,3594	0,3067	0,3067	0,2091	0,2091	0,3067	0,3594
6	0,1636	0,3067	0,3594	0,2567	0,2091	0,3594	0,3067
7	0,3067	0,3594	0,3594	0,2567	0,2567	0,3594	0,4149
8	0,3067	0,3594	0,3067	0,2567	0,2567	0,3594	0,4149
9	0,2567	0,3594	0,3594	0,2091	0,2091	0,3067	0,3594
10	0,2091	0,3067	0,3594	0,2567	0,2091	0,3594	0,3594
11	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067	0,2567	0,3594	0,3067
12	0,1636	0,3067	0,3594	0,4149	0,3594	0,3067	0,2567
13	0,1636	0,3067	0,3594	0,3067	0,2567	0,3067	0,2567
14	0,2091	0,2091	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,2567
15	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,2567	0,3067
16	0,2091	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067
17	0,1636	0,3067	0,3594	0,3067	0,2567	0,3594	0,2567
18	0,2091	0,2567	0,3067	0,3594	0,3067	0,3594	0,2567
19	0,2091	0,3594	0,4149	0,3067	0,2567	0,2567	0,2567
20	****	0,3594	0,4149	0,3594	0,3067	0,4149	0,3067
21	0,6981	****	0,1201	0,2091	0,1636	0,3067	0,1636
22	0,6604	0,8868	****	0,1636	0,2567	0,3067	0,2567
23	0,6981	0,8113	0,8491	****	0,1201	0,2567	0,2567
24	0,7358	0,8491	0,7736	0,8868	****	0,3067	0,1636
25	0,6604	0,7358	0,7358	0,7736	0,7358	****	0,2567
26	0,7358	0,8491	0,7736	0,7736	0,8491	0,7736	****
27	0,6981	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,8868
28	0,7358	0,7736	0,7736	0,7736	0,7736	0,7736	0,8113
29	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,8113	0,8113
30	0,6981	0,7358	0,7358	0,7358	0,6981	0,8491	0,8113
31	0,7358	0,7736	0,7736	0,8113	0,8113	0,7358	0,7736
32	0,6981	0,7736	0,8113	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736
33	0,6981	0,7736	0,7736	0,7358	0,7358	0,8491	0,7736
34	0,7358	0,8113	0,8113	0,8113	0,7358	0,7736	0,7358
35	0,7736	0,8113	0,8113	0,8491	0,7736	0,7736	0,7736
36	0,7358	0,7736	0,7736	0,7736	0,7358	0,7736	0,7358
37	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,6981
38	0,6981	0,7358	0,7358	0,8113	0,7736	0,7736	0,6981
39	0,7358	0,8113	0,7736	0,8113	0,8113	0,8491	0,8491
40*	0,6981	0,7358	0,8113	0,7736	0,6981	0,7358	0,6981
41	0,6604	0,7358	0,8113	0,8113	0,7736	0,7358	0,7736
42	0,8113	0,7736	0,7736	0,6981	0,7358	0,6604	0,7358
43	0,7736	0,6604	0,6604	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358
44	0,7736	0,6604	0,6604	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358
45	0,7736	0,6981	0,6981	0,7358	0,6981	0,7358	0,7358
46	0,8113	0,6981	0,6604	0,7358	0,7736	0,6981	0,7736
47	0,7736	0,7736	0,6604	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358
48	0,7736	0,6981	0,6981	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358
49	0,7736	0,6981	0,6981	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358
50	0,7736	0,6981	0,6981	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358
51	0,8113	0,7358	0,7358	0,7736	0,7358	0,7358	0,6981
52	0,8113	0,6981	0,6981	0,7736	0,7358	0,7358	0,6981

Примечание: желтым цветом отмечен новый сорт сои Багира; 1 – Кружевница, 2 – Умка, 3 – Лидия, 4 – Веретейка, 5 – Даурия, 6 – Золушка, 7 – Лазурная, 8 – Топаз, 9 – Сентябрька, 10 – Олимп, 11 – Ляна, 12 – Грей, 13 – ВНИИС-18, 14 – Лучистая, 15 – Золотница, 16 – Апис, 17 – Алпэтра, 18 – Тисей, 19 – Пепелина, 20 – Чародейка, 21 – Персона, 22 – Статная, 23 – Евгения, 24 – Журавушка, 25 – Бонус, 26 – Лебедушка, 27 – Куханна, 28 – МК 100, 29 – Невеста, 30 – Нега 1, 31 – Октябрь-70, 32 – Грация, 33 – Интрига, 34 – Гармония, 35 – Соната, 36 – Китросса, 37 – Алена, 38 – Ласточка, 39 – Татьяна, 40 – Башигра; 41 – Дикая соя 31, 42 – 6337-КЗ, 43 – КБл-29, 44 – КА-1413, 45 – КА-32, 46 – КБел-72, 47 – КБл-24, 48 – КА 346, 49 – КТ-156, 50 – КЗ-578, 51 – КБл-90, 52 – КБл-77.

Продолжение Таблицы В.1

pop ID	27	28	29	30	31	32	33
1	0,2567	0,1636	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2091
2	0,2091	0,1636	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,1636
3	0,1636	0,1201	0,1201	0,2091	0,1636	0,1636	0,1636
4	0,2091	0,1636	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,1636
5	0,2567	0,2091	0,2567	0,2091	0,1636	0,2091	0,2091
6	0,2567	0,2091	0,2567	0,3067	0,2091	0,2567	0,2567
7	0,3067	0,2567	0,3067	0,3067	0,1636	0,2091	0,2567
8	0,3067	0,2567	0,3067	0,3067	0,2091	0,2567	0,2567
9	0,2567	0,2091	0,2567	0,3067	0,1636	0,2567	0,2091
10	0,3067	0,2567	0,2567	0,3067	0,2091	0,2567	0,2567
11	0,2567	0,2091	0,2567	0,2567	0,1201	0,1636	0,2091
12	0,2567	0,2091	0,1636	0,2091	0,2567	0,2091	0,2091
13	0,2567	0,2091	0,1201	0,2567	0,1636	0,2567	0,2567
14	0,2567	0,2091	0,1636	0,2567	0,2091	0,2567	0,2567
15	0,3067	0,2567	0,2091	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567
16	0,3067	0,2567	0,2091	0,3067	0,2567	0,3067	0,3067
17	0,2567	0,2567	0,2091	0,3067	0,2091	0,3067	0,3067
18	0,2567	0,1636	0,2091	0,2567	0,2091	0,2567	0,2567
19	0,2567	0,2091	0,1636	0,2091	0,2567	0,2567	0,2567
20	0,3594	0,3067	0,2567	0,3594	0,3067	0,3594	0,3594
21	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067	0,2567	0,2567	0,2567
22	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067	0,2567	0,2091	0,2091
23	0,3067	0,2567	0,3067	0,3067	0,2091	0,3067	0,3067
24	0,3067	0,2567	0,3067	0,3594	0,2091	0,3067	0,3067
25	0,1636	0,2567	0,2091	0,1636	0,3067	0,2567	0,2567
26	0,2567	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567	0,2567
27	****	0,0785	0,1201	0,2091	0,1201	0,1636	0,1201
28	0,9245	****	0,0785	0,1636	0,0785	0,1201	0,0785
29	0,8868	0,9245	****	0,1636	0,1201	0,1636	0,1201
30	0,8113	0,8491	0,8491	****	0,2091	0,1636	0,1636
31	0,8868	0,9245	0,8868	0,8113	****	0,1636	0,1636
32	0,8491	0,8868	0,8491	0,8491	0,8491	****	0,1201
33	0,8868	0,9245	0,8868	0,8868	0,8868	0,8868	****
34	0,8113	0,8491	0,8113	0,8491	0,8491	0,8491	0,8491
35	0,8491	0,8868	0,8491	0,8491	0,8868	0,8491	0,8491
36	0,8113	0,8491	0,8113	0,8491	0,8491	0,8491	0,8491
37	0,7358	0,7736	0,7358	0,7736	0,7736	0,8113	0,7736
38	0,7736	0,7358	0,7736	0,6981	0,7736	0,7358	0,7358
39	0,8113	0,7736	0,8113	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358
40*	0,7358	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736	0,7736
41	0,8491	0,8113	0,7736	0,7358	0,7736	0,7736	0,8113
42	0,7358	0,7736	0,7736	0,7358	0,7736	0,7736	0,7736
43	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736	0,6981	0,6981
44	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736	0,6981	0,6981
45	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,6981	0,6981
46	0,7736	0,7358	0,7358	0,6981	0,7736	0,6981	0,6981
47	0,7736	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736	0,6981	0,6981
48	0,8113	0,8491	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113
49	0,8113	0,8491	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113
50	0,8113	0,8491	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113	0,8113
51	0,7736	0,8113	0,8113	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736
52	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736	0,8113	0,7736	0,7736

Примечание: желтым цветом отмечен новый сорт сои Багира; 1 – Кружевница, 2 – Умка, 3 – Лидия, 4 – Веретейка, 5 – Даурия, 6 – Золушка, 7 – Лазурная, 8 – Топаз, 9 – Сентябрька, 10 – Олимп, 11 – Ляна, 12 – Грэй, 13 – ВНИИС-18, 14 – Лучистая, 15 – Золотница, 16 – Апис, 17 – Аллегра, 18 – Тисей, 19 – Пепелина, 20 – Чародейка, 21 – Персона, 22 – Статная, 23 – Евгения, 24 – Журавушка, 25 – Бонус, 26 – Лебедушка, 27 – Куханна, 28 – МК 100, 29 – Невеста, 30 – Нега 1, 31 – Октябрь-70, 32 – Грация, 33 – Интрига, 34 – Гармония, 35 – Соната, 36 – Китросса, 37 – Алена, 38 – Ласточка, 39 – Татьяна, 40 – Башигра; 41 – Дикая соя 31, 42 – 6337-КЗ, 43 – КБл-29, 44 – КА-1413, 45 – КА-32, 46 – КБел-72, 47 – КБл-24, 48 – КА 346, 49 – КТ-156, 50 – КЗ-578, 51 – КБл-90, 52 – КБл-77.

Продолжение Таблицы В.1

pop ID	34	35	36	37	38	39	40
1	0,2567	0,2567	0,2091	0,2567	0,3067	0,3594	0,2091
2	0,2091	0,2091	0,1636	0,2567	0,3067	0,3067	0,2567
3	0,2091	0,1636	0,2091	0,2091	0,3067	0,2567	0,2091
4	0,1636	0,1636	0,1636	0,2091	0,2567	0,2567	0,1636
5	0,1636	0,2091	0,2091	0,1636	0,2567	0,3594	0,2567
6	0,2091	0,1636	0,1636	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067
7	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,1636	0,4149	0,2567
8	0,2567	0,2567	0,2567	0,3067	0,2091	0,4149	0,2567
9	0,2567	0,2091	0,2567	0,3067	0,2091	0,3594	0,3067
10	0,2091	0,2567	0,2567	0,3067	0,2091	0,3594	0,3067
11	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2091	0,3594	0,3067
12	0,2091	0,2567	0,2567	0,3594	0,3067	0,3067	0,3067
13	0,2567	0,2091	0,2567	0,3594	0,2091	0,2567	0,3594
14	0,2091	0,1636	0,2567	0,3594	0,2091	0,2091	0,3067
15	0,2567	0,2567	0,3067	0,3594	0,1636	0,2091	0,2091
16	0,2567	0,2091	0,3067	0,3594	0,1636	0,2091	0,3067
17	0,3067	0,2567	0,3067	0,4149	0,2567	0,3067	0,4149
18	0,2567	0,2091	0,2567	0,3594	0,3067	0,3067	0,3594
19	0,3067	0,2567	0,3067	0,3067	0,2091	0,2091	0,3067
20	0,3067	0,2567	0,3067	0,2567	0,3594	0,3067	0,3594
21	0,2091	0,2091	0,2567	0,3067	0,2091	0,2091	0,3067
22	0,2091	0,2091	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567	0,2091
23	0,2091	0,1636	0,2567	0,3067	0,2091	0,2091	0,2567
24	0,3067	0,2567	0,3067	0,3067	0,2567	0,2091	0,3594
25	0,2567	0,2567	0,2567	0,3067	0,2567	0,1636	0,3067
26	0,3067	0,2567	0,3067	0,3594	0,3594	0,1636	0,3067
27	0,2091	0,1636	0,2091	0,3067	0,2567	0,2091	0,3067
28	0,1636	0,1201	0,1636	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567
29	0,2091	0,1636	0,2091	0,3067	0,2567	0,2091	0,3067
30	0,1636	0,1636	0,1636	0,2567	0,3594	0,3067	0,3067
31	0,1636	0,1201	0,1636	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067
32	0,1636	0,1636	0,1636	0,2091	0,3067	0,3067	0,2567
33	0,1636	0,1636	0,1636	0,2567	0,3067	0,3067	0,2567
34	****	0,0385	0,0785	0,2091	0,3067	0,3067	0,2567
35	0,9623	****	0,0785	0,2091	0,3067	0,2567	0,2567
36	0,9245	0,9245	****	0,2091	0,3594	0,3594	0,3067
37	0,8113	0,8113	0,8113	****	0,3594	0,3067	0,2091
38	0,7358	0,7358	0,6981	0,6981	****	0,2567	0,3594
39	0,7358	0,7736	0,6981	0,7358	0,7736	****	0,2567
40*	0,7736	0,7736	0,7358	0,8113	0,6981	0,7736	****
41	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,7358	0,8113
42	0,7736	0,7736	0,7736	0,7736	0,6604	0,6981	0,7736
43	0,7358	0,7736	0,7358	0,6604	0,7736	0,6981	0,6604
44	0,7358	0,7736	0,7358	0,6604	0,7736	0,6981	0,6604
45	0,7358	0,7736	0,7358	0,6604	0,7358	0,6981	0,6604
46	0,6981	0,7358	0,6981	0,6604	0,7736	0,7358	0,6604
47	0,7358	0,7736	0,7358	0,6604	0,7736	0,6981	0,6604
48	0,8113	0,8491	0,8113	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736
49	0,8113	0,8491	0,8113	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736
50	0,8113	0,8491	0,8113	0,7358	0,7358	0,7358	0,7736
51	0,8113	0,8491	0,8113	0,7358	0,7358	0,6981	0,7358
52	0,8491	0,8868	0,8491	0,7736	0,7358	0,6981	0,7358

Примечание: желтым цветом отмечен новый сорт сои Базира; 1 – Кружевница, 2 – Умка, 3 – Лидия, 4 – Веретейка, 5 – Даурия, 6 – Золушка, 7 – Лазурная, 8 – Топаз, 9 – Сентябрька, 10 – Олимп, 11 – Ляна, 12 – Грэй, 13 – ВНИИС-18, 14 – Лучистая, 15 – Золотница, 16 – Апис, 17 – Алпэтра, 18 – Тисей, 19 – Пепелина, 20 – Чародейка, 21 – Персона, 22 – Статная, 23 – Евгения, 24 – Журавушка, 25 – Бонус, 26 – Лебедушка, 27 – Куханна, 28 – МК 100, 29 – Невеста, 30 – Нега 1, 31 – Октябрь-70, 32 – Грация, 33 – Интрига, 34 – Гармония, 35 – Соната, 36 – Китросса, 37 – Алена, 38 – Ласточка, 39 – Татьяна, 40 – Башигра; 41 – Дикая соя 31, 42 – 6337-КЗ, 43 – КБл-29, 44 – КА-1413, 45 – КА-32, 46 – КБел-72, 47 – КБл-24, 48 – КА 346, 49 – КТ-156, 50 – КЗ-578, 51 – КБл-90, 52 – КБл-77.

Продолжение Таблицы В.1

pop ID	41	42	43	44	45	46	47
1	0,2567	0,2567	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594
2	0,2091	0,3067	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594
3	0,2091	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067
4	0,2091	0,3067	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594
5	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,3067	0,3067
6	0,3067	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2567
7	0,3067	0,3067	0,2567	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567
8	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567
9	0,3067	0,3067	0,2091	0,2091	0,2567	0,2091	0,2091
10	0,3067	0,2091	0,2567	0,2567	0,3067	0,2091	0,2567
11	0,3594	0,2091	0,2567	0,2567	0,3067	0,2091	0,2567
12	0,3594	0,2091	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2567
13	0,4149	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,1636	0,2091
14	0,4149	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2091	0,2567
15	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,2567	0,3067
16	0,3594	0,3067	0,2567	0,2567	0,2091	0,2091	0,2567
17	0,4149	0,2567	0,1636	0,1636	0,2091	0,1201	0,2567
18	0,4149	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2091	0,2567
19	0,3067	0,3067	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2567
20	0,4149	0,2091	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2567
21	0,3067	0,2567	0,4149	0,4149	0,3594	0,3594	0,4149
22	0,2091	0,2567	0,4149	0,4149	0,3594	0,4149	0,4149
23	0,2091	0,3594	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067	0,2567
24	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,2567	0,2567
25	0,3067	0,4149	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,3067
26	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,2567	0,3067
27	0,1636	0,3067	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567
28	0,2091	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067
29	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067
30	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,3067
31	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567
32	0,2567	0,2567	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594
33	0,2091	0,2567	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594
34	0,3067	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,3067
35	0,3067	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567	0,3067	0,2567
36	0,3067	0,2567	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,3067
37	0,3067	0,2567	0,4149	0,4149	0,4149	0,4149	0,4149
38	0,3067	0,4149	0,2567	0,2567	0,3067	0,2567	0,2567
39	0,3067	0,3594	0,3594	0,3594	0,3594	0,3067	0,3594
40*	0,2091	0,2567	0,4149	0,4149	0,4149	0,4149	0,4149
41	****	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067
42	0,7358	****	0,4149	0,4149	0,4149	0,3594	0,3594
43	0,7358	0,6604	****	0	0,0385	0,0385	0,0385
44	0,7358	0,6604	1	****	0,0385	0,0385	0,0385
45	0,7358	0,6604	0,9623	0,9623	****	0,0785	0,0385
46	0,7358	0,6981	0,9623	0,9623	0,9245	****	0,0385
47	0,7358	0,6604	1	1	0,9623	0,9623	****
48	0,7358	0,7358	0,8491	0,8491	0,8491	0,8113	0,8491
49	0,7358	0,7358	0,8491	0,8491	0,8491	0,8113	0,8491
50	0,7358	0,7358	0,8491	0,8491	0,8491	0,8113	0,8491
51	0,6981	0,7736	0,8491	0,8491	0,8868	0,8113	0,8491
52	0,6981	0,7358	0,8491	0,8491	0,8491	0,8113	0,8491

Примечание: желтым цветом отмечен новый сорт сои Багира; 1 – Кружевница, 2 – Умка, 3– Лидия, 4 – Веретейка, 5 – Даурия, 6 – Золушка, 7 – Лазурная, 8 – Топаз, 9 – Сентябрька, 10 – Олимп, 11 – Ляна, 12 – Грэй, 13 – ВНИИС-18, 14 – Лучистая, 15 – Золотница, 16 – Апис, 17 – Алпेटра, 18 – Тисей, 19 – Пепелина, 20 – Чародейка, 21 – Персона, 22 – Статная, 23 – Евгения, 24 – Журавушка, 25 – Бонус, 26 – Лебедушка, 27 – Куханна, 28 – МК 100, 29 – Невеста, 30 – Нега 1, 31 –Октябрь-70, 32 – Грация, 33 – Интрига, 34 – Гармония, 35 – Соната, 36 – Китросса, 37 – Алена,38 – Ласточка, 39 – Татьяна, 40 – Башигра; 41 – Дикая соя 31, 42 – 6337-КЗ, 43 – КБл-29, 44 – КА-1413, 45 – КА-32, 46 – КБел-72, 47 – КБл-24, 48 – КА 346, 49 – КТ-156, 50 – КЗ-578, 51 – КБл-90, 52 – КБл-77.

Продолжение Таблицы В.1

pop ID	48	49	50	51	52
1	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
2	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
3	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636	0,2091
4	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
5	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567
6	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636	0,1201
7	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091
8	0,1636	0,1636	0,1636	0,2091	0,1636
9	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636
10	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,2091
11	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091
12	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567
13	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,2091
14	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,2091
15	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
16	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,2091
17	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2567
18	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636	0,2091
19	0,1636	0,1636	0,1636	0,2091	0,2091
20	0,2567	0,2567	0,2567	0,2091	0,2091
21	0,3594	0,3594	0,3594	0,3067	0,3594
22	0,3594	0,3594	0,3594	0,3067	0,3594
23	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567	0,2567
24	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067
25	0,2567	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067
26	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,3594
27	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
28	0,1636	0,1636	0,1636	0,2091	0,2091
29	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567
30	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
31	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091
32	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
33	0,2091	0,2091	0,2091	0,2567	0,2567
34	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636
35	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636	0,1201
36	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091	0,1636
37	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,2567
38	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067	0,3067
39	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,3594
40*	0,2567	0,2567	0,2567	0,3067	0,3067
41	0,3067	0,3067	0,3067	0,3594	0,3594
42	0,3067	0,3067	0,3067	0,2567	0,3067
43	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636
44	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636
45	0,1636	0,1636	0,1636	0,1201	0,1636
46	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091	0,2091
47	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636	0,1636
48	****	0	0	0,0785	0,0385
49	1	****	0	0,0785	0,0385
50	1	1	****	0,0785	0,0385
51	0,9245	0,9245	0,9245	****	0,0785
52	0,9623	0,9623	0,9623	0,9245	****

Примечание: желтым цветом отмечен новый сорт сои Багира; 1 – Кружевница, 2 – Умка, 3– Лидия, 4 – Веретейка, 5 – Даурия, 6 – Золушка, 7 – Лазурная, 8 – Топаз, 9 – Сентябрька, 10 – Олимп, 11 – Ляна, 12 – Грэй, 13 – ВНИИС-18, 14 – Лучистая, 15 – Золотница, 16 – Апис, 17 – Алптра, 18 – Тисей, 19 – Пепелина, 20 – Чародейка, 21 – Персона, 22 – Статная, 23 – Евгения, 24 – Журавушка, 25 – Бонус, 26 – Лебедушка, 27 – Куханна, 28 – МК 100, 29 – Невеста, 30 – Нега 1, 31 –Октябрь-70, 32 – Грация, 33 – Интрига, 34 – Гармония, 35 – Соната, 36 – Китросса, 37 – Алена,38 – Ласточка, 39 – Татьяна, 40 – Башигра; 41 – Дикая соя 31, 42 – 6337-КЗ, 43 – КБл-29, 44 – КА-1413, 45 – КА-32, 46 – КБел-72, 47 – КБл-24, 48 – КА 346, 49 – КТ-156, 50 – КЗ-578, 51 – КБл-90, 52 – КБл-77.