Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СОИ» (ФГБНУ ВНИИ сои)

УДК 633.853.52:631.521:632

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ФГБНУ ВНИИ сои,
канд: экон наук
М.О. Синеговский
2019 г.

ОТЧЁТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по Государственному контракту Министерства сельского хозяйства Амурской области

по теме «СОЗДАНИЕ ДЛЯ УСЛОВИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА НОВОГО СОРТА СОИ С ПЕРИОДОМ ВЕГЕТАЦИИ 104—110 ДНЕЙ, ПРЕВЫШАЮЩЕГО ПО УРОЖАЙНОСТИ СОРТ ДАУРИЯ НА 2—3 Ц/ГА, С УЛУЧШЕННЫМИ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМИ КАЧЕСТВАМИ» за 2019 год

Руководитель НИР:

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

Thong

Е.М. Фокина

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы: ведущий научный сотрудник канд. сх. наук	gang-	Е.М. Фокина
Исполнители:		
ведущий научный сотрудник канд. сх. наук	Dongs	Е.М. Фокина (реферат; введение; подразделы 1.1, 1.2, 2.1; раздел 5; заключение)
старший научный сотрудник	Bound-	Г.Н. Беляева (подраздел 2.6; раздел 3)
старший научный сотрудник	Accessor-	С.А. Титов (подраздел 2.4 экспериментальная часть подразделов 2.4 – 2.6; раздела 3)
научный сотрудник	Jack	Д.Р. Разанцвей (подразделы 2.3, 2.5; раздел 4)
лаборант исследователь	Lyvenno	О.А. Губенко (экспериментальная часть подраздела 2.2; раздела 5)
лаборант исследователь	14-	Ю.М. Шейко (экспериментальная часть подраздела 2.6; раздела 3)
лаборант исследователь	June	И.В. Вострикова (экспериментальная часть подраздела 2.3; раздела 4)
лаборант	_ be_	Е.М. Бондарева (экспериментальная часть подраздела 2.4; раздела 4, 5)
Нормоконтролёр	Kaf	О.О. Клеткина

РЕФЕРАТ

Отчет 46 с., 10 табл., 15 источников, 6 прил.

Соя, гибриды, константные формы, сортообразцы, устойчивость к болезням.

Объекты исследования – сорта, гибриды, мутанты, сортообразцы сои.

Селекционный процесс проводили классическим методом.

Цель исследований заключается в получении генетических источников сои, обладающих высокой продуктивностью и улучшенными хозяйственно полезными качествами, для последующего использования при создании сорта сои с периодом вегетации 104–110 дней и урожайностью, превышающей стандартный сорт сои Даурия на 2 – 3 ц/га, для условий Дальнего Востока.

Исследования выполнялись в опытных питомниках селекционного севооборота, создание гибридного материала сои проводили методом гибридизации, отбор в популяциях проводили по методу «педигри». Фенологические наблюдения, оценки и учеты – в соответствии с методиками ГСИ и ВИР.

Методом искусственной гибридизации создан новый гибридный материал по 10 комбинациям скрещивания, получено 93 семени новых гибридов сои F_0 .

Изучены гибриды F_1 F_2 , F_4 , F_5 , F_6 по 79 комбинациям. Отобраны элитные растения различных генотипов и архитектоники, превышающие по урожайности стандартный сорт Даурия. В контрольном питомнике изучено 40 константных форм, выделены номера, превысившие по урожайности стандартный сорт Даурия на 0,38...0,64 т/га. В ПСИ и КСИ изучено 18 образцов сои, для повторного испытания отобрано 13 образцов, превышающих стандартный сорт Даурия на 0,09...0,36 т/га, отличающихся устойчивостью к болезням, высоким прикреплением нижних бобов, крупными семенами. Выделены номера с высоким содержанием в семенах белка — 40,0...43,5 % и жира — 20,0...21,3 %.

По результатам изучения отобраны гибриды, константные формы и образцы сои с улучшенными хозяйственно ценными и морфологическими признаками, превышающие по урожайности стандартный сорт сои Даурия.

СОДЕРЖАНИЕ

Вве	едение	7
Осн	новная часть	10
1	Методика и условия проведения исследований	10
1.1	Методика исследований	10
1.2	Метеорологические условия вегетационного периода	12
2	Создание и изучение гибридов сои	14
2.1	Питомник родительских форм, гибриды F_0	14
2.2	Гибриды первого поколения (F ₁)	15
2.3	Гибриды второго поколения (F2)	17
2.4	Гибриды четвёртого поколения (F ₄)	20
2.5	Гибриды пятого поколения (F ₅)	22
2.6	Гибриды шестого поколения (F ₆)	24
3	Селекционный питомник (СП)	27
4	Изучение константных форм сои в контрольном питомнике	31
5	Изучение хозяйственно ценных признаков сортообразцов сои	33
5.1	Предварительное сортоиспытание	33
5.2	Конкурсное сортоиспытание	35
Зак	лючение	37
Спі	исок использованных источников	39
Прі	иложения А–Е	41

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГСИ – Государственное сортоиспытание

СП – селекционный питомник

КП – контрольный питомник

ПСИ – предварительное сортоиспытание

КСИ – конкурсное сортоиспытание

ЕОС – Ершовская опытная станция

К – каталог

И – интродукция

Ам. – Амурская

 Π — линия

M – мутант

G.uss. – Glycine ussuriensis

в. о. – войлочное опушение

т.к. – терминальная кисть

ф.с. – фасциированный стебель

5-, 7-л. – 5-, 7-листочковые

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем отчете о НИР использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

ГОСТ 10854-2015. Семена масличные. Методы определения сортовой, масличной и особо учитываемой примеси.

ГОСТ 10856-98. Семена масличные. Методы определения влажности.

ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян.

ВВЕДЕНИЕ

Определение Н.И. Вавиловым селекции как эволюции направляемой волей человека, позволяет наметить верные пути формообразовательного процесса – основу стратегии селекции новых сортов [1].

Конструирование высокопродуктивных и экологически устойчивых сортов и гибридов, способных с большей эффективностью использовать в процессе роста и развития естественные и антропогенные ресурсы окружающей среды, противостоять, действию абиотических и биотических стрессоров, их рациональное адаптивное размещение в пространстве и времени на основе изучения особенностей физиологии, морфологии и биологии культуры является в настоящее время главной целью селекционных исследований [2, 3].

Современная селекция располагает огромным диапазоном методов и способов получения нового материала от фенотипической селекции, включающей широкий спектр изменчивости природного исходного материала с использованием гибридизации и искусственного мутагенеза, а так же сознательный и бессознательный отбор по фенотипу до геномной — в основе которой заложены принципы отбора по генотипу с учетом специфических последовательностей нуклеотидов ДНК и создания новых организмов методами генетической инженерии, позволяющей значительно ускорить селекционный процесс и повысить эффективность создания новых сортов культурных растений [4].

Однако основным направлением селекции сои в Дальневосточном регионе является создание экологически чистых (нетрансгенных сортов) различных групп спелости с высоким потенциалом продуктивности и иммунным статусом, способных успешно конкурировать с зарубежными аналогами [5, 6].

В лаборатории селекции и генетики сои ФГБНУ ВНИИ сои при создании сортов используются классические методы — искусственная гибридизация с применением простых и сложных схем скрещиваний и включением в селекционные программы сортов и образцов различного происхождения и различной архитектоники, использование мутантных форм с улучшенными хозяйственно ценными признака-

ми, расширение видового разнообразия и увеличение потенциала продуктивности вновь создаваемых сортов за счет включения в селекционный процесс форм по принципу взаимного дополнения и взаимной компенсации недостающих позитивных признаков и биологических свойств. При подборе исходных родительских форм для скрещивания изучается большой объем коллекционного материала, учитываются признаки высокой продуктивности, устойчивости к болезнетворным патогенам, вредителям и неблагоприятным факторам среды [7].

На сегодняшний день для зоны Дальнего Востока создано и включено в Государственный реестр селекционных достижений для использования 38 сортов селекции ФГБНУ 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 [8].

Сорта селекции ФГБНУ ВНИИ 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 [5].

Исследованиями в 2019 году предусмотрено создание нового гибридного материала и продолжение изучения селекционного материала, полученного в предыдущие годы.

Новизна исследований состоит в создании сортов сои нового поколения за счёт совершенствования селекционного процесса путём включения в него растений с новой архитектоникой и форм северного экотипа, сочетающих ценные физиологические и биохимические признаки.

Цель исследований — получение генетических источников сои, обладающих высокой продуктивностью и улучшенными хозяйственно полезными качествами, для последующего использования при создании сорта сои с периодом вегетации

104...110 дней и урожайностью, превышающей стандартный сорт сои Даурия на 2...3 ц/га.

В процессе исследований решались следующие задачи:

- создание новых гибридов сои методом искусственной гибридизации;
- изучение гибридов сои F_1 , F_2 , F_4 , F_5 , F_6 , отбор из них элитных растений и константных форм, для дальнейшего использования в селекционном процессе;
- изучение линий сои в селекционном питомнике, отбор из них элитных растений и константных форм для дальнейшего использования в селекционном процессе;
- изучение константных форм сои в контрольном питомнике, отбор из них лучших сортообразцов;
- проведение предварительного и конкурсного испытания новых сортообразцов сои с оценкой по параметрам создаваемого сорта.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 Методика и условия проведения исследований

1.1 Методика исследований

Опыты закладывали в селекционном севообороте лаборатории селекции и генетики сои ФГБНУ ВНИИ сои, с. Садовое Тамбовского района. Предшественник – ячмень. Обработка почвы включала зяблевую вспашку. Перед посевом дискование, внесение минеральных удобрений (аммофос N_{12} P_{52}) — 0,10 т/га с последующей культивацией. За 7 дней до посева вносили гербицид Фронтьер (1,2 л/га), проводили прикатывание и маркирование почвы.

Питомники заложены в период с 17 по 25 мая. В течение вегетации на всех посевах проводилась культивация и ручные прополки.

Посев родительских форм, гибридных F_1 – F_6 , селекционного питомника проводился вручную; контрольного питомника – сеялкой ССФК-7; предварительного и конкурсного сортоиспытания – сеялкой СН-П-16.

Всхожесть семян перед посевом определяли согласно ГОСТ 12038-84 [9]. Фенологические наблюдения и оценки в период вегетации проводили по методике ГСИ [10]; гибридизацию – с использованием методических разработок К.К. Малыш, Т.П. Рязанцевой [11].

В период созревания с учетом хозяйственно ценных признаков проводили отбор константных форм и элитных растений по группам спелости. Биометрический анализ константных форм осуществляли в полевых условиях по признакам: высота растений, высота прикрепления нижних бобов.

Уборку элитных растений проводили вручную, путём их выдергивания с корнем, константных форм — серпом; сортообразцов в контрольном питомнике и питомнике предварительного сортоиспытания — комбайном «Сампо 130».

Элитные растения обмолачивали на молотилке индивидуального обмолота «МЗБ». Перед обмолотом проводилась комплексная биометрическая обработка с учетом признаков: высота растений, высота прикрепления нижних бобов, тип роста стебля, количество веток на растении, отмечали другие ценные признаки.

Обмолот константных форм сои — на сноповой молотилке «МПС-1М». После обмолота семена очищали, взвешивали согласно ГОСТ 10854-88 [12].

Влажность семян определяли согласно ГОСТ 10856-98 [13], массу 1000 семян – ГОСТ 12042-80 [14], содержание в семенах белка и жира – с применением ИФК-анализатора.

Математическая обработка данных – по методике Б.А. Доспехова [15].

В питомниках проводили следующие учеты и наблюдения:

- <u>Питомник родительских форм и гибриды F_0 .</u> Посев семян сои родительских форм проводился вручную на трехметровых делянках с междурядьем 90 см, расстоянием между семенами 10 см. При создании новых гибридов F_0 проводили скрещивание в два этапа: кастрация (вечером), с последующим опылением (утром).
- <u>Гибриды первого поколения (F₁)</u>. Гибриды высевали вручную блоками: «материнская форма гибрид отцовская форма», расстояние между рядками 90 см, между растениями 10 см. После всходов растения этикетировались с указанием номера. В период вегетации (всходы, цветение, созревание) проводили фенологические наблюдения и оценки по каждому растению. Уборку и обмолот каждого растения проводили индивидуально. Проводили оценку семян по гибридным комбинациям каждого растения, в сравнении с родительскими формами.
- <u>Гибриды F₂-F₆, селекционный питомник.</u> При работе методом педигри семена элитного растения (гибрида) сои высевали вручную на однорядковых, трёхметровых делянках (площадь питания одного растения 45 х 10 см). Каждый десятый номер стандартный сорт сои Даурия. В период вегетации проводили фенологические наблюдения и оценки. В период созревания, на расщепляющихся линиях, отбирали элитные растения с учётом визуальных оценок. Отобранные элитные растения убирали по потомствам, этикетировали, связывали по комбинациям. Обмолот проводили индивидуально каждого растения, с предварительным биометрическим анализом по признакам. В процессе вегетации с F_4 и в последующих поколениях отмечали константные формы и сравнивали их со стандартным сортом Даурия. Биометрию константных форм проводили в поле, уборку вручную (серпом).

- <u>Изучение константных форм сои в контрольном питомнике.</u> Посев проводили на делянке площадью 7,2 м² (длина рядка 4 м), методом рендомизированных блоков, повторность 3-кратная, норма высева семян 55 шт./м². Стандартный сорт сои Даурия, каждый десятый номер. Проводили фенологические наблюдения и визуальные оценки в период всходов, цветения, созревания. После уборки определяли урожай на делянках и биохимический состав семян.
- <u>Предварительное сортоиспытание.</u> Посев проводили в 3-кратной повторности, методом рендомизированных повторений (блоков), в каждом блоке высевался стандартный сорт сои Даурия. Площадь делянок ПСИ общая 27 м², учётная с определением убранных рядков.

<u>Конкурсное сортоиспытание.</u> Посев проводили в 3-кратной повторности, методом рендомизированных повторений (блоков), в каждом блоке высевался стандартный сорт сои Даурия. Площадь делянок $-40,5\,\mathrm{m}^2$, учётная с определением убранных рядков.

Перед посевом сои в питомниках ПСИ и КСИ определяли всхожесть семян, устанавливали на сеялке норму высева для каждого сортообразца. Посев проводили с нормой высева всхожих семян из расчета для среднеспелых сортов — 50...55 шт./м². В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и оценки; в период цветения и созревания — сортовые прополки. Уборку растений сои с делянок проводили сплошным обмолотом. После уборки определяли урожай семян с делянки и их влажность. Урожайность сортообразцов определяли с пересчётом на стандартную влажность семян (14 %). Проводили математическую обработку данных. Определяли содержание в семенах белка и жира.

1.2 Метеорологические условия вегетационного периода

Сложившиеся погодные условия отчетного года существенно отличались от среднемноголетней нормы и характеризовались избыточным переувлажнением (приложение A).

В течение всей вегетации наблюдался неравномерный температурный фон. Температуры в апреле, сентябре и октябре превышали среднемноголетние показате-

ли на 1,4; 1,1; 1,2 ° С – соответственно, в мае, июне, июле, августе, были ниже среднемноголетних на 0,1...0,3° С. Сумма активных температур в южной зоне Амурской области составила 2347 °C – это ниже среднемноголетнего значения на 124 °C. Сумма осадков, выпавшая за вегетационный период сои – 580,5 мм, что превысило среднемноголетние показатели на 139,5 мм. Выпадение осадков было неравномерным – в отдельные месяцы преобладали периоды избыточного увлажнения. Так, сумма осадков в мае в южной зоне Амурской области составила 66,6 мм, что превышает среднемноголетний показатель в 2,1 раза, в июне выпало 94,4 мм при норме 85 мм, в июле 246,8 мм при норме 106 мм – это в 2,3 раза больше среднемноголетнего показателя, в августе количество осадков (105,4 мм) практически соответствовало среднемноголетнему значению (103 мм). Из-за избыточного переувлажнения почвы в период цветения и налива бобов растения сои среднепоздней и позднеспелой групп не смогли сформировать полноценную продуктивную завязь бобов, что негативно отразилось на урожайности образцов сои. Наблюдалось явление абортивности семян в бобах, в связи с чем на отдельных сортах и образцах отмечалось большое количество полупустых и пустых бобов.

В сентябре выпало 45,6 мм осадков, что ниже нормы на 20,4 мм, однако растения в этот период не испытывали недостатка влаги, благодаря обильным дождям, выпавших в предыдущие месяцы. Температура сентября была выше среднемноголетней на $1,1\,^{\circ}$ С.

Сочетание температур с количеством осадков в течение вегетации, оказало как положительное, так и отрицательное влияние на рост, и развитие растений сои.

Оптимальные температуры для сои в мае, способствовали раннему посеву культуры. Достаточное количество тепла и влаги способствовало дружному прорастанию всходов. Однако понижение среднесуточных температур во ІІ декаде июня (резкие перепады ночных и дневных температур) избыток влаги отрицательно сказались на развитии сои на начальном этапе роста растений.

В июле повышенное количество осадков в сочетании с достаточными температурами, не отразилось на цветении сои и образовании бобов у скороспелых и ряда среднеспелых сортов, однако, формирование бобов и семян у сортов из группы с бо-

лее продолжительным периодом вегетации проходили в критический период, что снизило завязываемость бобов у среднепоздних и позднеспелых образцов сои.

В сентябре снижение температурного режима шло постепенно, поэтому созревание растений сои проходило в замедленном темпе, в результате чего общий период вегетации у растений затянулся и увеличился в среднем на 5 дней. Октябрь был сравнительно теплым, что способствовало вызреванию большинства позднеспелых сортов и позволило провести своевременную уборку сои.

В целом агрометеорологические условия данного года были затруднительными для возделывания сои. Отмечено избыточное увлажнение почвы и неравномерный температурный фон. Сорта и образцы сои селекционных и гибридных питомников проявили различную степень резистентности к длительному переувлажнению почвы. На отдельных участках наблюдалась гибель посевов.

2 Создание и изучение гибридов сои

2.1 Питомник родительских форм, гибриды F_0

Для выполнения данного задания проведён анализ исходного материала, подобраны родительские пары с целью создания новых гибридов сои путём внутривидовой гибридизации. Проведено скрещивание по 12 гибридным комбинациям (таблица 1).

Таблица 1 — Состав гибридов сои F_0 , 2019 год

		Количе-	Количе-	Количе-
		ство	ство	ство
No	Происхождение	опылен-	завязав-	семян в
Π/Π		ных бу-	шихся	посев, шт.
		тонов, шт.	бобов,	
			ШТ.	
1	2	3	4	5
1	♀ Ам. 2343 – [(Соната x Ам.879) x (Гармония x Со-	7	1	2
1	ната)] х 👌 Ам. 2495	/	1	2
2	♀ Ам. 2485 – [Ам. 2127 x Хэй 05 – 4154 (КНР)] x ♂	12	6	14
	264к/18 – (Харбин 09-4658)	12	0	14
	♀ Ам. 2487 – {(Соната x Марината) x [К5841–			
3	Tohachi Nagaha (Япония) х Рассвет]} х 💍 Каната	10	5	11
	(Канада)			
4	♀ Дивная х ♂ отб. Кофу (Канада)	10	5	9
5	♀ Китросса х ♂ Статная	11	7	12

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
6	♀ Ам 2423 – (Л.1371 х Л.536) в.о. х ♂ Daksoy (США)	11	2	0
7	♀ Ам 2429 (ВНИИС-18) х ♂ № 9-hh 1692	10	7	11
8	♀ Chico (США) х ♂ Золотница	10	1	0
9	\bigcirc Dawson (CIIIA) x \bigcirc AD 2 Jug 30	13	4	12
10	♀ Золушка. х ♂ Максус (Канада)	10	5	11
11	♀ Хэй 05–1480 х ♂ Ам.2428 – [Ам. 2127 х Хэй 05 – 4154 (КНР)]	10	5	3
12	♀ Ам. 2429 (ВНИИС-18) x ♂ Соната	6	3	8
	Итого	120	51	93

Проведена кастрация и опыление 120 бутонов, завязываемость гибридов составила 42,5 %, убран 51 боб. Всего получено 93 семени, пригодных к посеву, по 10 комбинациям скрещивания, которые будут высеваться в 2020 году в питомнике $F_{1.}$ для дальнейшего изучения.

2.2 Гибриды первого поколения (F₁)

В питомнике гибридов F_1 изучалось 135 потомств по 17 гибридным комбинациям, полученных от 1 – сложного ступенчатого, 1 – двойного, 15 – простых скрещиваний. Убрано 129 растений, получено 13953 семян пригодных к посеву (таблица 2).

Таблица 2 — Состав гибридов F_1 , 2019 год

№ п/п	Происхождение	Количе- ство се- мян в посеве, шт.	Убрано расте- ний, шт.	Количество семян для посева, шт.
1	2	3	4	5
1	♀ Ам.2039 x [К5572-Приморская 71 (Прим НИИСХ)] – Ам. 2426 x ♂ Ам.2231 (Журавушка)	4	3	303
2	♀ {[Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 ү7 ү7 кр} х Уркан – Ам. 2454 х ♂ (М ₄₄ х Восход) х МР – Ам. 1170	3	2	194
3	♀ ♂ Ам.2039 х [К5572-Приморская 71 (ПримНИИСХ)] – Ам. 2426 х ♂ Хэйхэ 22(КНР)	2	2	113
4	♀ Ам.2231 (Журавушка) х ♂ (М ₄₄ х Восход) х МР – Ам.1170	2	1	45
5	♀ Хэй 13-3345-5 (КНР) х ♂ (М ₄₄ х Восход) х МР – Ам.1170	11	11	1460
6	♀ Хэй 13-3345-5 (КНР) х ♂ Ам.2039 х [К5572-Приморская 71 (ПримНИИСХ)] – Ам. 2426	1	0	0
7	♀ Ам.2231 (Журавушка) х ♂ Ам.2039 х [К5572-Приморская 71 (ПримНИИСХ)] – Ам. 2426	1	1	95

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
8	♀ Хэй 11 – 528 х ♂ НС Катя (Сербия)	15	15	1558
9	♀ Хэйхэ 43 х ♂ (М ₄₄ х Восход) х МР – Ам.1170	11	11	1038
10	♀ Хэйхэ 22 х ♂ (М ₄₄ х Восход) х МР – Ам.1170	25	24	2995
11	♀ {Хэйхэ 9 (КНР) x [M.G.uss-46 x (Л15249 x Л15188)]} х ♂ Ам.570 x {[Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 ү7 ү7 кр}	5	5	614
12	♀ (Л4942 x F ₁ д.623/86) т.к. х ♂ отб. Хэйхэ 4 (КНР)	2	2	207
13	♀ Хэй 13 – 3387 (КНР) х ♂ КС-2/17 (Топаз)	14	14	1517
14	♀ №1 – 2014 J 72 (КНР) х ♂ Хэй 13-3345 (КНР)	14	14	1271
15	♀ Киото (Канада) х ♂ Ам.2370 (Сентябринка)	3	3	321
16	♀ Кофу (Канада) х ♂ Соната	14	13	1590
17	♀ Хэй 11 – 353 х ♂ Магева (Рязанский НИИСХ)	8	8	632
	Итого	135	129	13953

В период вегетации по всем комбинациям проводился анализ и полевая оценка гибридного материала на идентичность. В связи с неблагоприятными погодными условиями переувлажнением в течение всего периода вегетации 4,4% растений погибли и к уборке сохранилось 129 растений.

Единственное растение комбинации № 6 ♀ Хэй 13-3345-5 (КНР) х ♂ Ам.2039 х [К5572-Приморская 71 (ПримНИИСХ)] — Ам. 2426 — погибло, поэтому в изучении осталось 16 гибридных комбинаций.

Все комбинации различались по морфологическим и хозяйственно ценным признакам. Большинство растений F_1 проявили гетерозисный эффект — отличались мощными растениями, высокой продуктивностью, большим количеством бобов и семян. Наиболее наглядно это проявилось в комбинации № 10 ♀ Хэйхэ 22 х ♂ (М₄₄ х Восход) х МР — Ам. 1170 где получено наибольшее количество семян — 2995 шт. Гибриды данной комбинации с высотой растений 86…97 см, превышали исходные родительские формы по данному признаку на 15…20 см, высота прикрепления нижнего боба составляла 12…19 см, при 7…9 см у родителей. Все гибридные растения отличались выполненной верхушкой, короткими междоузлиями, с 5-6 бобами в узле преимущественно 3-4-семянными, с 2…5 длинными ветвями равными по высоте главному стеблю, имели бобы черного цвета со светлым опушением — признак, унаследованный от отцовской формы. Общее количество узлов у гибридных форм составляло 35…58 шт. на растении, по количеству бобов отдельные гибриды превышали родительские формы в 2 раза.

Гибридные растения комбинации №8 $\stackrel{\frown}{}$ Хэй 11 – 528 х $\stackrel{\frown}{}$ НС Катя (Сербия) со светлой, как у исходных родительских форм, окраской опушения, с высотой растений 79...90 см, имели промежуточный характер наследования данного признака, превысили материнскую форму на 10...20 см, но уступили отцовской на 3...6 см. Гибриды характеризовались выполненной верхушкой главного стебля (до 9 бобов), большим количеством бобов на растении (до 130 шт./раст.), в узлах до 6 бобов расположенных на кисточках длинной 4-5 см (как у отцовской формы).

В комбинации двойного скрещивания №1 \bigcirc Ам.2039 х [К5572-Приморская 71 (ПримНИИСХ)] — Ам. 2426 х \bigcirc Ам.2231 (Журавушка) было убрано 3 растения, одно из которых с 5 продуктивными ветвями, хорошо выполненной верхушкой (7 бобов), большим количеством бобов в узлах 5...7 шт.

Все гибридные популяции F_1 представляют определенный интерес по сочетанию морфологических и хозяйственно полезных признаков. Семена, полученные от 129 растений, будут высеваться в 2020 году в питомнике гибридов второго поколения (F_2).

2.3 Гибриды второго поколения (F₂)

В питомнике гибридов сои F_2 изучалось 61 потомство 16 гибридных комбинаций (308 делянок), представленных 6 — простыми 5 — двойными 1 — тройной и 4 сложными скрещиваниями (таблица 3).

В результате проведенных фенологических наблюдений, полевой и идентификационной оценок в разные сроки созревания проводился отбор лучших элитных растений по морфологическим и хозяйственно ценным признакам.

Всего отобрано 268 элитных растений, превышающих по отдельным признакам исходные родительские формы, из них 36 — скороспелые, 139 — среднеспелые, 93 — позднеспелые.

Наибольшее количество элитных растений выделено из гибридных комбинаций № 14-47, № 5-44, № 8-36, № 16-36, № 3-30, что в совокупности составляет более 70 % от общего количества отобранных растений.

Таблица 3 — Состав гибридов F_2 , 2019 год

№ п/	Произультация	Количести чени	=	Отобрано элитных растений, шт.				
П	Происхождение	потомств	расте- ний	скоро- спелых	средне- спелых	поздне- спелых	всего	
1	♀ Хэйхэ 44 (КНР) х ♂ д.184/17 КП {[И0144142–Бара (ВНИИМК) х Ам.2177]	1	105	6	1	0	7	
2	♀ Кофу (Канада) х ♂ д.2082/17 СП {[И0144142–Бара (ВНИИМК) х Ам.2177]	1	117	0	0	0	0	
3	♀ Ам.2248 (Лебёдушка) х F ₄ д.6395/17 – {[И0134143–Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х [(Л15249 х Л15188) х К9953-Соер 4 (ЕОС)]} х Ам.2130	5	814	0	5	25	30	
4	♀ Кружевница х ♂ F ₄ –д.6338/17{[G.uss. х К5671-Merit (Канада) х Л4942] х Лазер 83 (КНР)} х Ам.2349	1	52	0	0	0	0	
5	♀ Пепелина х ♂ F ₄ –д.7052/17 Ам.2336 – {[К8049-Evans 11х41 (Канада) х Рассвет] х Рассвет} х [К9957-Лань (ВНИИМК) х Соната] х Ам.2137	10	1190	10	25	9	44	
6	\bigcirc Персона х \bigcirc F ₄ –д.6534/17 [Ам.2231 х Хэйхэ 23 (КНР)]	10	5	513	0	0	0	
7	♀ д.158/17 КП [(Л15271 х Л15188) х Хэйхэ 14 (КНР)] х ♂ Ам.2441	1	96	2	1	1	4	
8	♀ Китросса х ♂ Ам.2441	3	538	11	22	3	36	
9	♀ Сентябринка х ♂ F ₄ — д.7165/17 {[Ам.2026 х Хэйхэ 18 (КНР)] х Ам.2130}	1	96	2	1	1	4	
10	♀ Максус – Канада х ∂СП д.2237/17 (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.)	4	372	0	2	3	5	
11	♀ Юбилейная х ♂ Опус–Канада	3	106	0	0	1	1	
12	🗣 Журавушка х 💍 Грация ү18 кр	5	534	0	2	9	11	
13	♀ Ам.2387 (Л15244 х Л15185) х ♂ Бы- лина	5	451	1	10	8	19	
14	♀ Хэйхэ 19 (КНР) x ♂ Былина	8	1002	0	35	12	47	
15	♀ Ам.2398 [Ам.2084 х Хэй 05-4154 (КНР)] х ♂ Хэй 05-4154 (КНР)	1	130	0	4	6	10	
16	♀ Татьяна Рязанцева х ♂ Хэй 13-3419 (КНР)	7	954	1	26	9	36	
	Итого	61	7253	36	139	93	268	

 1...5 ветвями, выполненной верхушкой стебля (6...11 бобов), короткими междоузлиями (4...6 см), повышенным количеством бобов в узлах (5...8), высокой массой семян с одного растения 32,2...56,8 г. У более чем 50% растений отмечены 4-семянные бобы.

В комбинации простого скрещивания №8 — \bigcirc Китросса х \bigcirc Ам.2441 выделены высокорослые растения до 90 см, с детерминантным типом роста хорошо выполненной верхушкой, длинными ветвями (1...4 шт.) и короткими междоузлиями, 4-семянными бобами (от 10 до 40% на растении). Отдельные растения имели компактный куст с 5...8 ветвями. Отобранные скороспелые формы (11 растений) данной комбинации проявили устойчивость к растрескиванию бобов.

Из комбинации сложного ступенчатого скрещивания № 5 ♀ Пепелина х ♂ F₄ – д.7052/17 Ам.2336 – {[К8049-Evans 11х41 (Канада) х Рассвет] х Рассвет} х [К9957-Лань (ВНИИМК) х Соната] х Ам.2137 отобрано 44 гибридных растения: 10 скороспелых, 25 среднеспелых, 9 позднеспелых, которые отличались большим разнообразием не только по срокам созревания, но и по окраске опушения (от светло серого до темно коричневого), высота растений составила 67…88 см, выделены формы с большим количеством ветвей (до 6 шт.), у половины растений отмечены 4-семянные бобы.

Комбинация № 16 простого скрещивания сорта амурской селекции с китайским сортообразцом $\ \ \,$ Татьяна Рязанцева х $\ \ \,$ Хэй 13-3419 (КНР) характеризовалась растениями светлого и рыжего опушения, высотой 52...80 см, с компактным кустом с 2...7 длинными и короткими ветвями, отмечены формы с высокой продуктивностью и массой 1000 семян 198...215 г.

Из сложной комбинации № 3♀ Ам.2248 (Лебёдушка) х F_4 д.6395/17 — {[И0134143—Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х [(Л15249 х Л15188) х К9953-Соер 4 (ЕОС)]} х Ам.2130 отобрано 30 растений преимущественно средне и позднеспелой группы, характеризующихся сжатым кустом высотой 52...89 см с 3...6 ветвями, высотой прикрепления нижнего боба 10...18 см, хорошо выполненной верхушкой главного стебля.

Наименьшее количество растений выделено из комбинаций №7 – 4 шт., № 10 – 5 шт., №11 – 1 шт. Гибриды комбинаций № 2, 4, 6 не имели практической значимости – проявили регрессию по большинству хозяйственно полезных признаков относительно исходных родительских форм, и были забракованы в полном объеме в полевых условиях, отбор в данных комбинациях не проводился.

После лабораторного анализа, весь отобранный материал по 13 гибридным комбинациям будет передан для изучения в питомник гибридов F_3 .

2.4 Гибриды четвёртого поколения (F₄)

В питомнике гибридов F₄ изучалось 170 номеров 14 гибридных комбинаций, которые представлены простыми, двойными, тройными и сложными скрещиваниями (приложение Б).

По результатам фенологических наблюдений, визуальных полевых оценок убрано 45 константных линий сои, из которых выделено 8 лучших среднеспелых номеров трех комбинаций скрещивания, превышающих по продуктивности стандартный сорт Даурия. Характеристика лучших номеров представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика лучших номеров сои гибридов F₄, 2017 год

№ п/п	Происхождение	Пери- од ве- гета- ции, дни	Урожа	откло- нение от st	Масса 1000 семян, г.		ота, см при- креп. нижне- го боба	Пора- жение семян болез- нями, %	По- вреж- дение семян вредит. %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Даурия (st)	111	2,79		181,2	94	22	16,4	1,9
2	 ♀ Отб. Веретейка х ♂ {[И0134143 - Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118- Безымянская 1 (Россия)} 	105	2,99	0,20	178,2	85	16	7,2	1,1
3	♀ Отб. Веретейка х ♂ {[И0134143 — Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118— Безымянская 1 (Россия)}	103	2,98	0,19	181,5	86	17	8,3	1,3
4	♀ Отб. Веретейка х ♂ {[И0134143 — Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118— Безымянская 1 (Россия)}	103	3,25	0,46	209,4	91	16	13,4	1,0

Продолжение таблицы 4

5	♀ Отб. Веретейка х ♂ {[И0134143 — Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118— Безымянская 1 (Россия)}	110	3,25	0,46	209,5	93	17	13,6	1,0
6	♀ Отб. Веретейка х ♂ {[И0134143–Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118– Безымянская 1 (Россия)}	111	3,50	0,71	229,1	100	15	15,9	0,8
7	$\begin{picture}(20,0) \put(0,0){\line(0,0){$	101	3,24	0,45	166,8	74	9	4,4	2,0
8	$\begin{picture}(20,0) \put(0,0){\line(1,0){10}} \put(0,$	103	3,02	0,23	179,1	73	10	2,4	1,7
9	♀ [Иван Караманов (Даль- НИИСХ) х Ам.2056] х ♂ Евгения (Ам.2102)	103	2,93	0,14	190,1	70	14	3,9	0,8

Период вегетации изучаемых номеров составил 101...111 дней, урожайность 2,93...3,50 т/га (+0,14...1,71 т/га к st).

Наиболее результативной из всех изучаемых показала себя комбинация тройного скрещивания – Отб. Веретейка х {[И0134143–Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118 – Безымянская 1 (Россия)} из которой выделено 5 константных форм, соответствующих заданной модели будущего сорта – № 2, 3, 4, 5, 6. Данные номера с периодом вегетации 103...111 дней, созрели на 1...9 дней раньше сорта Даурии и превысили его по урожайности на 0,19...0,71 т/га, характеризовались растениями высотой 85...100 см, с 1-2 ветвями, хорошо выполненной верхушкой главного стебля (7-8 бобов), расстоянием между узлами 6...8 см, преимущественно 3-семянными крупными бобами по 3-4 в каждом узле, массой 1000 семян 178,2...229,1 г.

Из комбинации сложного ступенчатого скрещивания ♀ {Mon 10 γ10 кр х [Mon 10 γ10 кр х (Л15271 х Л15188)]} х ∂ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) выделено две константные формы № 7 и № 8, с периодом вегетации 101...103 дня, урожайностью 3,24 и 3,02 т/га (+0,45; +0,23 т/га к st). Растения данных номеров отличались, сжатым кустом высотой 73-74 см с 1-2 ветвями, выполненной верхушечной кистью, короткими междоузлиями (5-6 см).

Из комбинации двойного скрещивания ♀ [Иван Караманов (ДальНИИСХ) х Ам.2056] х ♂ Евгения (Ам.2102), полученной на основе сортов и образцов дальневосточной селекции отобрана 1 константная форма №9, созревшая на 8 дней раньше стандарта с периодом вегетации 103 дня, урожайностью 2,93 т/га (+0,14 т/га к st).

Поражение семян болезнями у константных форм сои составило 4,4...15,9 %, что ниже, чем у стандартного сорта Даурия, повреждение вредителями -0,8...2,0 %.

На расщепляющихся формах сои проведён отбор элитных растений по всем 14 комбинациям. Всего отобрано 298 элитных растений, в том числе 67 – скороспелых, 158 – среднеспелых, 73 – позднеспелых. Наибольшее количество растений (50) отобрано из комбинации двойного скрещивания №11 (приложение Б).

Все выделенные константные формы будут переданы в контрольный питомник, отобранные элитные растения в питомник гибридов F_5 для дальнейшего изучения в 2020 году.

2.5 Гибриды пятого поколения (F₅)

В питомнике гибридов сои F_5 изучали 205 номеров — 17 гибридных комбинаций, представленных простыми и сложными скрещиваниями (приложение В).

По результатам фенологических наблюдений и визуальных полевых оценок убрано 32 константные линии сои, из которых выделено 8 лучших номеров шести комбинаций скрещивания с периодом вегетации 103...111 дней, урожайностью 3,22...3,48 т/га (+0,18...0,44 т/га к st). Характеристика лучших номеров представлена в таблице 5.

Наиболее высокая урожайность отмечена у №5 комбинации тройного скрещивания (Л3652 х Гармония) х [Хэйхэ 40 (КНР) х Ам.2104] с периодом вегетации 111 дней (—1 день к st) и урожайностью 3,59 т/га (+0,55 т/га к st). Данная форма с высотой растений 112 см (+30 см к st), отличалась рыжим опушением, короткими междоузлиями (5...6 см), выполненной верхушкой главного стебля, наличием 2...4 ветвей на растении, большим количеством бобов в узлах (4...6 шт.), массой 1000 семян 190,9 г (+5,2 г к st). Поражение семян болезнями составило 9,5%, что почти в два раза выше, чем у стандарта Даурия, повреждение вредителями незначительное 0,2%.

Таблица 5 – Характеристика лучших номеров F₅, 2019 год

		Пери-	-	айность, /га	Масса Высота, см		ота, см	Пора- жение	По- вреж-
№ п/п	Происхождение	ции, всего н	откло- нение от st	ГІ	рас-	при- крепл. нижне- го боба	семян болез- нями, %	дение семян вреди- теля- ми, %	
1	Даурия (st)	110	3,04	_	185,7	82	15	4,9	0,8
2	Ам.2149 х К10043-Алтом (АНИИСХ)] х Хэйхэ 12 (КНР)	111	3,48	+0,44	217,8	84	11	1,7	1,3
3	[К5862–№840-7-3 (Швеция) х Хэйхэ 19 (КНР)] х И611519-Клойдайк (Украи- на)	111	3,25	+0,21	191,2	73	14	4,5	0,9
4	Былина (Ам.2056) х {[К6065 (Чехия) х К6788 (Германия)] х Хэйхэ 23 (КНР)}	109	3,36	+0,32	162,6	102	17	12,0	1,2
5	(Л3652 х Гармония) х [Хэйхэ 40 (КНР) х Ам.2104]	111	3,59	+0,55	190,9	112	13	9,5	0,2
6	(Л3652 х Гармония) х [Хэйхэ 40 (КНР) х Ам.2104]	108	3,22	+0,18	194,3	74	20	9,8	2,3
7	[41-Г-08 (США) х Ам.2128] х Хэйхэ 22 (КНР)	106	3,44	+0,40	201,4	93	14	8,5	0,6
8	♀ (Даурия х Лидия) х ♂ И612821–Альбина (Украина)	109	3,30	+0,26	1646	85	17	9,2	1,8

Из этой же комбинации выделен еще одна линия №6, созревшая на три дня раньше стандарта, с периодом вегетации 108 дней, урожайностью 3,22 т/га (+0,18 т/га к st), высотой растений 74 см (–8 см к st), высотой прикрепления нижнего боба 20 см (+5 см к st), массой 1000 семян 194,3 г, поражением семян болезнями и повреждением вредителями выше чем у стандарта на (9,8; 2,3%).

По ряду положительных признаков выделена константная форма №2 комбинации двойного скрещивания Ам.2149 х К10043-Алтом (АНИИСХ)] х Хэйхэ 12 (КНР) с периодом вегетации 111 дней, урожайностью 3,48 т/га (+ 0,44 т/га к st), характеризующаяся растениями со светлым опушением, компактным кустом с 1...3 прижатыми к главному стеблю ветвями, выполненной верхушечной кистью, крупными бобами и семенами, массой 1000 семян 217,8 г (+32 г к st). Поражение семян

болезнями составляет 1,7% почти в три раза ниже, чем у стандарта, поражение вредителями выше на 0,5%.

Из гибридной комбинации двойного скрещивания [41-Г-08 (США) х Ам.2128] х Хэйхэ 22 (КНР) выделена константная форма №7 с периодом вегетации 106 дней, созревшая на 5 дней раньше стандарта, и превышающая его по урожайности на 0,40 т/га, отличающаяся растениями с индетерминантным типом роста, со сжатым габитусом куста, содержащим 1...3 ветви, высотой 93 см (+11 см к st), большим количеством преимущественно 3-семянных бобов, массой 1000 семян 201,4 г (+15,7 г к st).

Из сложной гибридной комбинации тройного скрещивания Былина (Ам.2056) х {[К6065 (Чехия) х К6788 (Германия)] х Хэйхэ 23 (КНР)} выделена линия №7 с периодом вегетации 109 дней, урожайностью 3,36 т/га (+ 0,32 т/га к st) выделяющаяся признаками высокой продуктивности: высотой растений 102 см (+20 см к st), высотой прикрепления нижнего боба 17 см (+2 см к st), наличием 3-4 длинных ветвей, но более высоким, чем у стандарта поражением семян болезнями (12%), и повреждением вредителями (1,2%)

На расщепляющихся формах проведен отбор элитных растений по всем 17 комбинациям. Всего отобрано 126 элитных растений, в том числе 31 — скороспелое, 75 — среднеспелых, 20 — позднеспелых. Все выделенные константные формы будут переданы в 2020 году для изучения в контрольный питомник. Отобранные элитные растения будут изучаться в питомнике гибридов F_6 .

2.5 Гибриды шестого поколения (F₆)

В питомнике гибридов F_6 изучалось 120 номеров 15 гибридных комбинаций, представленных 1 простой 14 сложными (двойными, тройными и сложными ступенчатыми) скрещиваниями (приложение Γ).

По результатам фенологических наблюдений, визуальных полевых оценок убрана на анализ 21 константная форма, выделено 11 лучших номеров с периодом вегетации 103...112 дней, урожайностью 3,17...3,70 т/га (+0,27...+0,80 т/га к st).

Характеристика 11 лучших номеров представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристика лучших номеров гибридов сои F_6 , 2019 год.

№		Пери- од ве-	_	айность, /га	Macca	Высо	та, см	Пора- жение	Пов- режде-
п/п	Происхождение	гета- ции, дни	всего	откло- нение от st	1000 семян, г	расте- ния	прик- репл. нижне- го боба	семян болез- нями, %	ние се- мян вредит. %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Даурия (st)	110	2,90		191,3	83	12	6,3	1,1
2	ВН-292/11 x [И556215 – Микавасима (Япония) х Соната]	108	3,32	+0,42	217,5	85	15	1,7	0
3	ВН-292/11 x [И556215 – Микавасима (Япония) x Соната]	105	3,20	+0,30	195,0	83	13	3,3	1,1
4	ВН-292/11 x [И556215 – Микавасима (Япония) х Соната]	103	3,40	+0,50	217,4	76	15	5,4	0,8
5	{[K5222 (КНР) x K8049 – Evans 11 x 41 (Канада)] x K10044–СибНИИСХ 6} x [И556215 – Микавасима (Япония) x Соната]	109	3,37	+0,47	206,1	105	15	8,0	0,5
6	{[К5222 (КНР) х К8049 – Evans 11 х 41 (Канада)] х К10044–СибНИИСХ 6} х [И556215 – Микавасима (Япония) х Соната]	109	3,17	+0,27	185,0	82	13	2,3	0,7
7	{[(G.uss x K5671 Merit – Канада) x Л4942] x Лазер 83 (КНР)} x Ам.2349	109	3,31	+0,41	159,2	86	17	1,6	0,1
8	[Ам.2004 x Хэйхэ 18 (КНР)] x (Л15244 x Л15185) ф.с.	108	3,70	+0,80	182,0	84	15	18	0,8
9	Ам.2231 х Хэйхэ 23 (КНР)	109	3,32	+0,42	203,0	92	15	4,8	0,9
10	{[G.uss x K5671-Merit (Канада)] x Л4942} x Лазер 83 (КНР) x М. Смены 5-7 л.	109	3,44	+0,54	140,3	72	9	1,1	0,2
11	[Ам.2026 х Хэйхэ 18 (КНР)] х Ам.2130	112	3,31	+0,41	191,6	67	15	7,9	0,2
12	М. Смены 7-л х [Ам.2055 х Хэй 2043 (КНР)]	107	3,55	+0,65	139,7	90	15	1,2	0,9

В родословной гибридных популяций в качестве родительских форм использовались сорта и образцы сои адаптированные к местным климатическим условиям: Лидия, Соната, Ам.2137, Ам.2340, Ам.2231 (Журавушка), Ам.2130, Ам.2122, Ам.2013, Ам.2024, Ам.2242 (Китросса); лучшие константные линии селекционных

питомников, в том числе линии с терминальной кистью (Л4942 х F_1 д 623/86 т.к.), с фасциированным стеблем (Л15244т.к. х Л15185 ф.с.), крупносемянная форма с широкими бобами комбинации — [И556215—Микавасима (Япония) х Соната], семилисточковый сложный гибрид с насыщением М.Смены 7-л — [М.Смены 7-л х (Октябрь 70 х М.Смены 7-л)]; инорайонные сорта (скороспелые и среднеспелые сорта КНР) — Лазер 83, Хэйхэ 17, Хэйхэ 12, Хэй 2043.

Из тройной гибридной комбинации, у которой в качестве отцовской формы служил крупно семенной простой гибрид Микавасима (Япония) х Соната, выделено три константные формы №2, 3, 4 с периодом вегетации 108, 105, 103 дня созревшими на 2, 5, 7 дней раньше стандарта Даурия, урожайностью 3,32; 3,20; 3,40 т/га, превышающих стандарт на 0,42; 0,30; 0,50 т/га. Данные константные формы характеризовались растениями с выполненной верхушкой в виде кисточки с 6 (№2, 3) и 12-ю (№4) длинными, широкими бобами (преимущественно 3-семянными), короткими междоузлиями в узлах 4-5 крупных бобов, одной длинной крепкой ветвью, по длине равной главному стеблю, массой 1000 семян 217,5; 195,0; 217,4 г (признак, унаследованный от отцовской формы).

Из сложной ступенчатой гибридной комбинации {[К5222 (КНР) х К8049 – Evans 11 х 41 (Канада)] х К10044–СибНИИСХ 6} х [И556215 – Микавасима (Япония) х Соната], у которой в качестве отцовской формы так же использовался простой гибрид Микавасима (Япония) х Соната выделены 2 константные формы №5, 6 с периодом вегетации 109 дней, (созревающие на один день раньше стандарта), урожайностью 3,37; 3,17 т/га (+0,47; +0,27 т/га к st), массой 1000 семян 206,1; 185,0 г; очень высокими растениями 105 см (№5), но с более высоким (+ 1,7% к st) поражением семян болезнями.

По комплексу признаков следует отметить гибрид №8 комбинации [Ам.2004 х Хэйхэ 18 (КНР)] х (Л15244 х Л15185) ф. с., созревающий раньше стандарта на два дня, но по урожайности превышающего его на 0,80 т/га, с массой 1000 семян 182,0 г. Поражение семян болезнями и повреждение вредителями слабое (1,8; 0,8%). Характеризовался высокими растениями с выполненной верхушкой (до 7 бобов), сжатым кустом с двумя крепкими длинными ветвями, короткими междоузлиями, в

узлах 5-6 бобов.

Из сложной гибридной комбинации М. Смены 7-л х [Ам.2055 х Хэй 2043 (КНР)] выделена константная форма № 12, созревающая на 3 дня раньше стандарта, с урожайностью 3,55 т/га, (+0,65 т/га к st), с высокими растениями — 90 см. Поражение семян болезнями, повреждение вредителями слабое (1,2; 0,9%).

Из простой гибридной комбинации Ам.2231 х Хэйхэ 23 (КНР) выделена константная форма №9, созревающая на один день раньше стандарта, превышающая его по урожайности на 0,42 т/га и массой 1000 семян 203,0 г (признак унаследован от материнской формы Ам.2231), с высокими растениями (92 см). Поражение семян болезнями ниже, чем у стандарта Даурия — 4,8%, поражение вредителями незначительное (0,9%).

На расщепляющихся формах проведен отбор элитных растений по признакам высокой продуктивности во всех гибридных комбинациях. Всего отобрано 83 элитных растения, в том числе 7 скороспелых, 61 среднеспелых, 15 позднеспелых (приложение Γ). Наибольшее количество растений отобрано из простой гибридной комбинации №6 ♀ Ам.2231 х ♂ Хэйхэ 23 (КНР) – 15 и сложных ступенчатых №3, 4 – по 10 штук.

Отобранные элитные растения в 2020 году продолжат дальнейшее изучение в селекционном, лучшие константные формы – в контрольном питомнике.

3 Селекционный питомник (СП)

В СП изучалось 316 номеров, из которых 233 составляла основная группа, 58 – группа с нетипичными (экзотическими) признаками (приложение Г).

Основная группа включала гибриды $F_7 - F_{12}$ поколения (простых -2 гибридные комбинации, сложных -6 тройных гибридных комбинаций, 1 — сложная ступенчатая); отборы на 6 коллекционных сортах и 6 амурских сортах и образцах.

Группа нетипичных (экзотических) по морфологическим признакам форм включала семилисточковые мутанты – 16 номеров, формы с войлочным опушением – 10, формы с простой терминальной кистью различной длинны (5...20 см) на главном стебле и ветвях – 19, формы с фасциированным стеблем – 13 (приложение Д).

По результатам фенологических наблюдений и визуальных полевых оценок было убрано 41 константная линия, из них по основной группе — 33, по группе нетипичных форм — 9.

Характеристика 15 лучших линий среднеспелой группы с периодом вегетации 104...110 дней, урожайностью 3,30...4,00 т/га, превышающих стандартный сорт сои Даурия на 0,30...1,00 т/га, представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Характеристика лучших линий сои СП, 2019 год

		Пери- од ве-	-	айность, /га	Macca	Выс	ота, см	Пора- жение	По- вреж-
№ п/п	Происхождение	гета- ции, дни	всего	откло- нение от st	1000 семян, г.	рас-	при- креп. нижне- го боба	семян болез- нями, %	дение семян вредит. %
1	Даурия (st)	110	3,0		184,8	81	14	8,5	1,0
2	[К9957-Лань (ВНИИМК) х Соната] х И614079-Скеля (Украина)	104	4,0	+1,0	156,8	90	14	4,3	1,0
3	Евгения х (Соната х Марината) – ДальНИИСХ	110	3,58	+0,58	227,1	93	17	6,5	1,9
4	(Л1371 х Л536) в.о. х И615584 – Сузирья (Украина)	104	3,41	+0,41	209,1	87	10	2,8	1,1
5	Ам.2149 х [И136611 (КНР) х Ам.2026]	104	3,43	+0,43	161,8	70	11	10,0	1,0
6	{[K9953-Coep4 (EOC) x Хэй 3308 (КНР)] x К9953-Coep4 (EOC)} x [И136611 (КНР) x Ам.2026]	110	3,75	+0,75	182,9	92	13	1,1	0,9
7	Ам.2154 x (Соната x Л3652 в.о.)	108	3,60	+0,60	165,9	78	10	4,1	0,3
8	Ам.2048 х И611473 (Backa – Югославия	110	3,72	+0,72	169,6	74	12	5,3	1,1
9	Ам.2153 х К5608-Им7 (Канада)	109	3,45	+0,45	160,9	78	13	2,6	0,3
10	Ам.737 ү15 ү15 кр х (Л15271т.к. х Л15185 ф.с.)	110	3,31	+0,31	169,2	98	20	8,0	0,8
11	Отб. Хэй 0405 (КНР)	107	3,45	+0,45	131,4	96	16	4,3	0,8
12	Отб. Хэй-2254 (КНР)	105	3,30	+0,30	184,0	82	11	3,2	0,8
13	Отб. Хэй-05-4154 (КНР)	107	3,66	+0,66	192,8	83	17	10,7	1,0
14	Отб. Китросса	110	3,80	+0,80	160,0	95	15	0,3	0,6
15	М. Смены 7-л	110	3,57	+0,57	165,9	86	16	2,8	0,7
16	(Л1371 х Л536) в.о.	108	3,49	+0,49	176,8	80	14	4,9	0,5

Из основной группы показано 13 лучших константных линий: 9 линий гибридного происхождения (2 от простых скрещиваний, 6 – от тройных, 1 – сложная ступенчатая); 4 линии – из отборов на сортах (коллекционных и амурских).

Из двух линий, выделенных из простых гибридных комбинаций, №8 с периодом вегетации равным стандарту превысила его по урожайности на 0,72 т/га, №9 с периодом вегетации на один день меньше стандарта (109 дней), превысила стандарт по урожайности на 0,45 т/га. Данные линии №8 и 9 характеризовались выполненной верхушкой (8 бобов), короткими междоузлиями, №8 большим количеством бобов на растении (в узлах 6...8) 3-семянных бобов, линия №9 – двумя длинными ветвями по высоте равные главному стеблю, (в узлах до 6) 2-3-семянных бобов, обе линии со средней массой 1000 семян (169,6; 160,9 г).

Гибриды тройных скрещиваний №2, 4, 5, 7 с периодом вегетации 104, 104, 104, 104, 108 дней (-7; -7; -7; -2 дня к st) отмечены урожайностью 4,0; 3,41; 3,43; 3,60 т/га, что выше стандарта на 1,0; 0,41; 0,43; 0,60 т/га. Высокая урожайность линии №2 (4,0 т/га, +1,0 т/га к st) формировалась за счет высоких растений (90 см) с выполненной верхушкой (до 10 бобов), коротких междоузлий, в узлах 4-5 выполненных 2-3-семянных бобов, длиной ветвью. Масса 1000 семян составляла 156,8 г, поражение семян болезнями в два раза ниже стандарта. Из этих номеров наиболее высокая масса 1000 семян отмечена у №4 (209,1 г).

У гибридов от тройных скрещиваний №3, 10 с периодом вегетации 110 дней, равным стандарту, отмечена урожайность 3,58; 3,31 т/га (+0,58; +0,31 т/га к st). Линия №3 гибридной комбинации Евгения х (Соната х Марината) — ДальНИИСХ характеризовалась высокой массой 1000 семян (227,1 г), высокими растениями 93 см и прикреплением нижнего боба 17 см. Самыми высокими растениями (98 см) и прикреплением нижнего боба (20 см), характеризовалась линия №10 гибридной комбинации — Ам.737 γ15 γ15 кр х (Л15271т.к. х Л15185 ф.с.) — признаками, унаследованными от отцовской формы т.к х ф.с.

Комплексом хозяйственно ценных признаков отмечена линия №6 сложной ступенчатой гибридной комбинации с периодом вегетации равной стандарту 110 дней, высокой урожайностью 3,75 т/га (+0,75 т/га к st), массой 1000 семян 182,9 г,

практически равной стандарту, высотой растений (92 см), слабым поражением семян болезнями и повреждением вредителями (1,1; 0,9%).

Из отборов на коллекционных образцах выделено три линии №11, 12, 13 из трех сортов КНР, отличающихся по морфологическим и хозяйственно ценным признакам от исходных форм. Из этих линий с периодами вегетации 107; 105 и 107 дней (меньше стандарта на 3...5 дней), лучшей по урожайности (+0,66 т/га к st), массе 1000 семян (192,8 г), высоте растений (83 см), высоте прикрепления нижнего боба (17 см), отмечена линия №13 – (Отб. на Хэй -05–4154). Поражение семян болезнями у трех линий составило -4,3; 3,2; 10,7%, повреждение вредителями 0,8; 0,8; 1,0%.

По комплексу признаков отмечена линия №14 – Отб. Китросса с периодом вегетации равным стандарту Даурия (110 дней), сформировавшим урожайность на 0.80 т/га выше стандарта, средней массой 1000 семян (160.0 г), высокими растениями (95 см) и очень слабым поражением болезнями и повреждением вредителями (0.31; 0.6%).

Из группы с нетипичными признаками в таблице 7 показано 2 линии — №15 из 7-листочкового мутанта, №16 из форм с войлочным опушением. Линия №15 с периодом вегетации 110 дней отличалась мощными растениями высотой 86 см, высотой прикрепления нижнего боба 16 см, превысила стандарт по урожайности на 0,57 т/га.

Линия № 16 характеризовалась компактными растениями высотой 80 см с густым войлочным опушением и выполненной верхушкой (до 7 бобов), тремя длинными ветвями, равными длине главного стебля, короткими междоузлиями, в узлах по 5-6 крупных бобов с довольно крупными семенами (176,8 г), поражением семян болезнями и повреждением вредителями ниже стандарта (4,9; 0,5%) созрела раньше стандарта на 2 дня (108 дней), сформировала урожайность 3,49 т/га (+0,49 т/га к st).

На расщепляющихся формах проведен отбор лучших элитных растений с учетом признаков высокой продуктивности. Всего по селекционному питомнику отобрано 269 растений, в том числе 31 — скороспелое, 172 среднеспелых, 66 позднеспелых изучение которых будет продолжено в 2020 году повторно в селекционном питомнике, лучшие константные формы будут переданы в контрольный питомник.

4 Изучение константных форм сои в контрольном питомнике (КП)

В контрольном питомнике изучали 40 константных номеров сои, которые сравнивали со среднеспелым стандартным сортом Даурия. По результатам изучения было убрано 28 номеров, из которых выделено 7 лучших с периодом вегетации от 110 до 114 дней. Из них 1 номер созрел на 1 день раньше стандарта, 6 номеров созрели позже на 1...3 дня (таблица 8).

Таблица 8 – Характеристика лучших номеров КП, 2019 год

		Период	•	айность, /га		Высо	та, см	Пора-	Повреж- дение
№ п/п	Происхождение	вегета- ции, дни	всего	откло- нение от st	Масса 1000 семян, г	расте	Прик реп. ниж. боба	жение семян болез- нями, %	семян вредите лями, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Даурия (st)	111	2,46		185,5	82	17	12,9	1,1
2	[Ам.2149 х К10043- Алтом (АНИИСХ)] х Хэйхэ 12 (КНР)	110	2,65	+0,19	182,0	85	19	4,4	1,0
3	{[К9953-Соер4 (ЕОС) хАм.1084] х Лазурная} х Евгения	112	2,57	+0,11	206,4	108	19	7,6	1,0
4	{[К9953 Соер 4 (ЕОС) х Ам.1084] х Лазурная} х Евгения	114	2,84	+0,38	212,2	88	18	6,4	0,7
5	{[К9953 Соер 4 (ЕОС) х Ам.1084] х Лазурная} х Евгения	114	2,60	+0,14	201,9	88	18	5,1	0,7
6	{[K9953 Coep 4 (EOC) x Aм.1084] х Лазурная} х Евгения	117	2,63	+0,17	207,4	93	18	11,9	0,4
7	Журавушка х Хэйхэ 23 (КНР)	112	2,58	+0,12	228,8	87	15	15,8	2,0
8	Журавушка Хэйхэ 23 (КНР)	118	2,60	+0,14	182,7	84	19	2,6	0,7
9	Журавушка х Хэйхэ 23 (КНР)	114	3,08	+0,62	190,8	73	17	11,6	0,4
10	Журавушка х Хэйхэ 23 (КНР)	117	3,10	+0,64	206,0	79	16	5,2	0,9
	HCP ₀₅		0,	22					
	F факт.		5,	41					
	F теор.		2,4	46					

Урожайность номеров КП составила 2,57...3,10 т/га, из них 3 номера, превысили по урожайности стандартный сорт сои Даурия на 0,38...0,64 т/га, 6 номеров проявили тенденцию увеличения урожайности на 0,11...0,19 т/га.

Все отобранные константные формы отличались по хозяйственно ценным и морфологическим признакам.

Наибольшая урожайность (3,10 т/га) отмечена в комбинации №10 простого скрещивания Журавушка х Хэйхэ 23 (КНР) с периодом вегетации 117 дней. Растения данной комбинации отличались выравненностью посевов, компактным габитусом куста с 2...3 ветвями, прижатыми к стеблю, крупными бобами и семенами — масса 1000 семян составляет 206,0 г. Самая высокая масса 1000 семян 228,8 г (+43,3 г к st) отмечена у №7 той же комбинации с периодом вегетации 112 дней (+1 день к st), урожайностью 2,58 т/га (+0,12 т/га к st), но с поражением семян болезнями на 2,9 % больше, чем у стандартного сорта Даурия. В этих комбинациях проявляется наследование признака крупносемянности от материнской формы — сорта Журавушка.

Следует отметить комбинацию тройного скрещивания {[К9953 Соер 4 (ЕОС) х Ам.1084] х Лазурная} х Евгения, из которой выделено четыре константные формы, превосходящие стандарт по продуктивности №3, №4, №5 и №6 с периодом вегетации 112...117 дней (−1...6 дней к st), урожайностью 2,57...2,84 т/га (+0,11...+0,38 т/га к st), более низким чем у стандарта процентом поражения семян болезнями (5,1...11,9%) и повреждения вредителями (0,7...1,0%). Константная форма №3 отличалась высокими растениями 108 см (+ 26 см к st) устойчивыми к полеганию, с 3 длинными и укороченными ветвями и тёмно-коричневыми бобами. У №4, №5 и №6 с высотой растений 88...93 см, высотой прикрепления нижнего боба 18 см, масса 1000 семян составила 201,9...212,2 г (+16,4...+26,7 г к st). Растения этих номеров характеризовались полудетерминантным типом роста, прямостоячим стеблем с 1...3 длинными ветвями, выполненной верхушкой (6...9 бобов), короткими междоузлиями (5-6 см).

По периоду вегетации выделился № 2 гибридной комбинации ([Ам.2149 x K10043-Алтом (АНИИСХ)] x Хэйхэ 12 (КНР), который созрел на 1 день раньше

стандарта, с урожайностью 2,65 т/га (+0,19 т/га к st), высотой растений 85 см (+3 см к st), высотой прикрепления нижнего боба 19 см (+2 см к st), массой 1000 семян 182,0 г — все показатели, практически, как у стандартного сорта Даурия, однако процент поражения семян болезнями составил 4,4%, что в 3 раза ниже показателя стандарта.

Все отобранные в контрольном питомнике формы отличались высокой массой 1000 семян (182,0...228,8 г). Поражения семян болезнями составило 4,1...15,8%, повреждение вредителями 0,4...2,0%.

Лучшие из отобранных номеров будут изучаться в 2020 году в питомнике предварительного сортоиспытания, отдельные с хозяйственно ценными признаками будут использованы как исходный материал в гибридизации.

5 Изучение хозяйственно ценных признаков образцов сои

5.1 Предварительное сортоиспытание

В предварительном сортоиспытании изучали 10 образцов сои, с периодом вегетации 109...118 дней, урожайностью 2,58...3,06 т/га которые сравнивались со стандартным среднеспелым сортом сои Даурия (таблица 9).

Таблица 9 – Характеристика сортообразцов сои предварительного сортоиспытания, 2018 год

	Название	Пе- риод	Урожайность		Macca	Содер:	-	Выс	ота, см	Пора- жение	Повреж- дение
$N_{\underline{0}}$	сорта,	веге-		откло-	1000			pac-	прикр.	семян	семян
дел	сортообраз-	та-	т/га	нение	семян, г.	белка	жира	те-	ниж.	болез-	вредите-
	ца	ции,		от st	ссиин, т.			ния	боба	нями,	лями, %
		дни								%	
50	Даурия (st)	110	2,75		187,7	39,7	20,4	88	19	11,6	1,4
45	Ам.2520	110	2,82	+0,07	142,0	37,3	21,2	87	17	15,7	0,8
46	Ам.2521	112	2,58	-0,17	139,8	39,0	20,8	90	20	18,9	0,8
58	Ам.2532	111	2,77	+0,02	181,7	40,4	19,8	89	25	0,2	0,7
59	Ам.2533	114	2,69	-0,06	204,1	42,9	18,7	76	17	10,5	0,8
62	Ам.2535	110	3,06	+0,31	206,5	41,3	20,5	81	17	4,9	1,4
69	Ам.2542	118	2,86	+0,11	160,5	39,9	19,9	79	20	6,0	0,9
71	Ам.2543	116	2,94	+0,19	185,5	41,6	21,4	98	22	2,4	1,1
72	Ам.2544	118	2,98	+0,23	152,4	40,3	19,8	87	23	6,2	1,0
78	Ам.2550	113	2,76	+0,01	195,2	42,3	18,9	80	14	18,7	0,8
83	Ам.2554	109	2,65	-0,10	209,9	40,4	19,2	90	15	17,0	1,0
	HCP 05			0,14							
	F факт.			20,9							
	F теор.		•	1,74	•	•			•		•

Анализ изученного материала показал, что 3 номера превысили стандарт по урожайным показателям на 0,19...0,31 т/га, 4 номера проявили тенденцию увеличения урожайности на 0,01...0,11 т/га, 3 образца не превзошли стандарт, их урожайность составила 2,58...2,69 т/га (-0,06...-0,17 т/га к st).

По комплексу хозяйственно полезных признаков выделяется образец сои Ам.2535 с периодом вегетации 110 дней, как и у стандартного сорта Даурия, урожайностью 3,06 т/га (+0,31 т/га к st), высотой растений 81 см, высотой прикрепления нижнего боба 17 см, массой 1000 семян 206,5 г (+18,8 г к st), с содержанием белка в семенах 41,3 % (+1,6% к st), жира 20,5 %, поражение семян болезнями составило 4,9%, что более чем в два раза ниже показателей стандарта, поражение вредителями незначительное (1,4%).

Одним из наиболее устойчивых к болезням и вредителям выделен образец Ам. 2532 (поражение семян болезнями -0.2 %, поражение вредителями 0.7 %, при 11.6 и 1.4% у st). Период вегетации данного образца 111 дней, урожайность 2.77 т/га (+0.02 т/га к st), масса 1000 семян 181.7 г, содержание белка в семенах 40.4%, жира -19.8%.

Два образца сои — Ам.2543 и Ам.2544 с более длительным периодом вегетации — 116 и 118 дней отмечены урожайностью 2,94 т/га (\pm 0,19 т/га к st) и 2,98 т/га (\pm 0,23 т/га к st), с содержанием белка в семенах 41,6; 40,3 % (\pm 1,9; \pm 0,6% к st), при этом оба образца отличаются устойчивостью к поражению семян болезнями (2,4; 6,2%) и повреждению вредителями (1,1; 1,0%), соответственно.

Наибольшая среди изучаемых номеров масса 1000 семян отмечена у трех образцов: Ам 2533, Ам.2535, Ам 2554 (204,1...209,9 г).

Содержание белка в семенах у изучаемых образцов сои составляло 37,3...42,9 %, высокое накопление белка (выше 40,0 %) отмечено у 7 образцов сои, особую ценность представляют Ам.2533 (42,9%) и Ам.2550 (42,3 %). Содержание жира в семенах составило 18,7...21,4 %.

Высота растений, изучаемых образцов варьировала от 76 до 98 см. Высокий стебель отмечен у Ам.2521 (90 см), Ам.2554 (90 см), Ам.2543 (98 см).

Высота прикрепления нижнего боба составляла от 14 до 25 см.

Поражение семян сои болезнями от 0,2 до 18,7 %, повреждение семян вредителями от 0,7 до 1,4 % — незначительное.

Лучшие выделенные по ряду признаков образцы сои будут изучаться в 2019 году в КСИ, остальные будут использованы в качестве исходного материала при создании нового гибридного материала.

5.2 Конкурсное сортоиспытание

В конкурсном сортоиспытании в изучении находились 8 среднеспелых сортообразцов сои в сравнении со стандартом Даурия. Характеристика образцов представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Характеристика образцов сои конкурсного сортоиспытания, 2019 год

	Название сорта, сортообраз- ца	Пери- од ве- гета- ции, дни	Урожайность		Macca	Содер:	жание,	Выс	ота, см	Пора- жение	Повреж- дение
№ дел			т/га	откло- нение от st	1000 семян, г.	белка	жира	рас- те- ния	прикр. ниж. боба	семян болез- нями, %	семян вредите- лями, %
10	Даурия (st)	110	2,66	_	186,3	38,3	20,8	81	16	12,8	1,1
9	Ам.2442	107	2,85	+0,19	148,8	39,0	20,2	79	15	10,0	0,8
16	Ам.2461	109	2,78	+0,12	128,6	43,6	18,3	84	16	4,2	0,6
17	Ам.2462	107	2,52	-0,14	129,5	42,5	19,1	72	15	1,4	0,9
21	Ам.2466	110	2,83	+0,17	172,2	40,3	20,1	89	19	4,2	0,7
32	Ам.2501	110	2,59	-0,07	182,5	41,8	20,2	94	24	4,9	0,7
33	Ам.2502	108	3,02	+0,36	162,1	43,3	19,3	75	17	5,6	0,9
34	Ам.2503	116	2,75	+0,09	216,2	42,7	19,2	93	20	6,2	0,9
36	Ам.2506	112	2,82	+0,16	210,8	43,6	21,3	80	17	9,2	0,8
	HCP ₀₅			0,15					·		
	F факт.			8,06							
	F теор.			1,74							

Период вегетации изучаемых номеров составил 107...116 дней, четыре номера созрели на 1...3 дня раньше стандарта (Ам.2442, Ам.2461, Ам.2462, Ам.2502), два – позже на 2...6 дней (Ам.2503, Ам.2506), два – одновременно со стандартом (Ам.2466, Ам.2501).

Урожайность изучаемых образцов сои составила 2,52...3,02 т/га. Выделено четыре номера превышающих стандарт на 0,17...0,36 т/га — Ам.2442 (2,85 т /га; + 0,19 т /га к st), Ам.2466 (2,83 т /га; + 0,17 т /га к st), Ам.2502 (3,02 т /га; + 0,36 т /га к st), Ам.2506 (2,82 т /га; + 0,16 т /га к st). У двух образцов сои — Ам.2461, Ам.2503

наблюдается тенденция увеличения урожайности по отношению к стандартному сорту Даурия на 0,09...0,12 т/га, еще у двух образцов — Ам.2462 и Ам.2501 отмечено снижение урожайности относительно стандарта на 0,14 и 0,07 т/га, соответственно.

Масса 1000 семян у изучаемых номеров варьирует от 128,6 до 216,2 г. Следует отметить Ам.2503 с массой 1000 семян 216,2 г (+29,9 г к st) и Ам.2506 – 210,8 г (+24,5 г к st) превышающих по данному признаку все остальные изучаемые номера.

Содержание белка в семенах образцов составило 39,0...43,6 %, что выше показателя стандарта Даурия на 0,7...5,3 %, жира -18,3...21,3 % (у st -20,8%). Высокое содержание белка отмечено у Ам.2461 (43,5 %), Ам.2462 (42,5 %), Ам.2502 (43,3%), Ам.2503 (42,7%), Ам.2506 (43,6%). По содержанию жира только один образец — Ам.2506 превзошел стандарт на 0,5%.

Высота растений у изучаемых номеров -72...93 см, (при 81 см y st), высота прикрепления нижнего боба 15...24 см (у st 16 см).

Все образцы отличались меньшим поражением семян болезнями (от 1,4 до 10 %) при (12,8 % у st) и повреждением вредителями от 0,7 до 0,9 % (при 1,1 % у st).

В период массового цветения растений сои проводилась оценка поражения листьев болезнями в условиях естественного инфекционного фона (приложение Е).

При оценке поражаемости листьев бактериозом (Bacterium glycineum Coerper) выявлена степень заражения от 1,5 до 23,5 % что соответствует высокой устойчивости и устойчивости образцов к данному патогену, поражение септориозом (Septoria glycines Hemmi) значительно выше, чем другими грибным болезнями, однако все образцы являются устойчивыми и среднеустойчивыми (22,5...31,0 %). Поражение патогенами церкоспороза (Cercospora sojina Hara) составило 10,5...27,5 %, филлостиктоза (Phyllosticta soyaecola Massal) – 0,5...3,3 %, (высокая устойчивость). Поражение листьев аскохитозом в данном году (Ascochyta sojaecola Abramov) у изучаемых образцов сои не наблюдалось.

Выделенные по комплексу хозяйственно ценных признаков сортообразцы будут изучаться повторно в питомнике конкурсного сортоиспытания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 1. Методом искусственной гибридизации создан новый гибридный материал по 10 гибридным комбинациям, получено 93 семени сои.
- 2. В питомнике гибридов F_1 изучено 135 потомств по 17-ти гибридным комбинациям. Растения различались по морфологическим и хозяйственно ценным признакам; для посева получено 13953 семени по 16 комбинациям, которые будут изучаться в F_2 .
- 3. В питомнике гибридов F_2 изучено 308 номеров 16 гибридных комбинаций. Отобрано 268 элитных растений различных групп спелости, превосходящих по ряду показателей исходные родительские формы и стандартный сорт, характеризующихся различными морфологическими признаками: детерминантный и индетерминантный тип роста, короткие и длинные междоузлия, ветвистый стебель, 4-семянные бобы.
- 4. В питомнике гибридов F_4 изучено 170 номеров 14 комбинаций скрещивания. Отобрано 298 элитных растений, выделено 8 лучших константных форм с периодом вегетации 103...111 дней и урожайностью 2,93...3,50 т/га, превысивших стандартный сорт сои Даурия на 0,14...0,71 т/га, характеризующихся различным морфотипом.
- 5. В питомнике гибридов F_5 изучено 205 номеров 17 гибридных комбинаций. Отобрано 126 элитных растений. Выделено 8 константных форм с периодом вегетации 103...111 дней, урожайностью 3,22...3,48 т/га, превысивших стандартный сорт сои Даурия на 0,18...0,44 т/га, отличающихся короткими междоузлиями, выполненной верхушкой стебля, крупными бобами, устойчивостью к болезням и вредителям.
- 6. В питомнике гибридов F_6 изучено 120 номеров 15 гибридных комбинаций, отобрано 11 лучших номеров с периодом вегетации 103...112 дней, урожайностью 3,17...3,70 т/га (+0,27...0,80 т/га к st).
- 6. В селекционном питомнике изучено 316 номеров. Отобрано 269 элитных растений. Выделено 15 константных линий с периодом вегетации 104...110 дней и урожайностью 3,30...4,0 т/га, превысивших стандартный сорт сои Даурия на

- 0,30...1,0 т/га. Отобранные константные линии отличались устойчивостью к болезням и вредителям, отмечены формы с многоцветковой кистью, короткими междоузлиями, выполненной верхушкой главного стебля, увеличенным количеством бобов в узлах), с высокой массой 1000 семян. Выделены растения с нетипичными признаками (7-листочковые, с фасциированным стеблем, с войлочным опушением.
- 7. В контрольном питомнике изучено 40 константных форм, отобрано 15 лучших, период вегетации которых составил 111...120 дней, урожайность 2,23...3,16 т/га, 4 номера превысили по показателю урожайности стандартный сорт сои Даурия на 0,39...0,74 т/га, 10 номеров проявили тенденцию увеличения урожайности на 0,10...0,34 т/га. Все они отмечены улучшенными хозяйственно ценными признаками.
- 8. В предварительном сортоиспытании изучено 10 сортообразцов сои с периодом вегетации 107...118 дней, урожайностью 2,10...2,75 т/га, отмечено 5 номеров, превысивших стандарт Даурию на 0,24...0,32 т/га, 8 номеров с тенденцией увеличения урожайности на 0,01...0,17 т/га. Содержание белка в семенах составило 37,7...43,1 %, жира 17,6...20,7 %.
- 9. В конкурсном сортоиспытании изучено 8 сортообразцов сои с периодом вегетации 107...116 дней, урожайностью 2,52...3,02 т/га. Выделено 4 номера с превышением над стандартом на 0,16...0,36 т/га которые соответствовали параметрам нового сорта, отличались устойчивостью к болезням и вредителям. Содержание белка в семенах 39,0...43,6 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Вавилов Н.И. Селекция как наука / Н.И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений. М.; Л., 1935. Т. 1. С.1 16.
- 2 Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. М., Изд. универ. дружбы народов и OOO «Агрорус», 2001. Т. 1, 2. 1489 с.
- 3 Прянишников А.И. Адаптивная селекция: теория и практика отбора на продуктивность / А.И. Прянишников, И.В. Савченко, В.Н. Мазуров // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 3. С. 29–32.
- 4 Косолапов В.М. Геномная селекция: этапы развития / В.М. Косолапов, Н.Н. Козлов, А.И. Клименко // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. -2018. -№ 1 -С. 8 11.
- 5 Синеговская В.Т. Селекция сои как инструмент решения задач импортозамещения в Дальневосточном Федеральном округе / В.Т. Синеговская, Е.М. Фокина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар. – 2018. – №3 (72). – С. 328–331.
- 6 Боровая С.А. Осостоянии и перспективах селекции сои в Приморском НИИСХ / С.А. Боровая / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017 № 12 (158). С.16–20.
- 7 Фокина Е.М. Исходный материал для создания новых генотипов сои в Амурской области / Е.М. Фокина, Г.Н. Беляева // Научное обеспечение производства сои: проблемы и перспективы Сб. науч. статей по материалам Международной научно практической конференции, посвященной 50-летиюобразования Всероссийского НИИ сои. 18 апреля 2018 г. ФГБНУ ВНИИсои. Благовещенск: ООО «ИПК «ОДЕОН», 2018. С. 20–27.
- 8 Фокина Е.М. Практические результаты селекционных исследований по сое в Амурской области / Е.М. Фокина, Г.Н. Беляева, С.А. Титов // Дальневосточный аграрный вестник: научно-практический журнал Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. Вып.2 (46). С. 60—66 (786).

- 9 ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Введён 01.07.1986. М.: Изд-во стандартов, 2004. С. 32—60.
- 10 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть: под общей ред. М. А. Федина. М.: МСХ СССР, 1985. Вып.1. 263 с.
- 11 Малыш, К.К. Некоторые вопросы биологии сои, связанные с методикой гибридизации / К.К. Малыш, Т.П. Рязанцева // Труды Амурской сельскохозяйственной опытной станции. Хабаровск, 1968. Т. 2. Вып. 1. С. 38–48.
- 12 ГОСТ 10854-2015. Семена масличные. Методы определения сортовой, масличной и особо учитываемой примеси. [Электронный ресурс]. Стандарт информ. М., 2010.
- 13 ГОСТ 10856-98. Семена масличные. Методы определения влажности. [Электронный ресурс]. М.: Изд-во стандартов Стандартинформ. 2010.
- 14 ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. М.: Изд-во Стандартов, 2004. С. 107–108.
- 15 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: «Агропромиздат», 1985. 351 с.

приложение а

Метеорологические показатели вегетационного периода в южной зоне Амурской области, 2019 год

	Тем	перату	pa, °C (ı	г. Благовеі	щенск)		Осадк	и, мм (с.	Садовое)
Месяц	3	а декад	у	средне-	средне-		за декад	у	за	средне-
МССИЦ	I	II	III	месяч-	много-	I	II	III	месяц	много-
	•			ная	летняя	•	**	111		летние
Апрель	2,8	5,4	8,4	5,5	4,1	0	19,9	1,8	21,7	22
Май	10,3	13,7	12,9	12,3	12,4	2,7	33,3	30,6	66,6	39
Июнь	18,8	16,5	19,6	18,3	18,8	1,3	84,5	8,6	94,4	85
Июль	21,1	22,6	20,3	21,3	21,5	58,7	61,8	126,3	246,8	106
Август	20,3	18,2	18,2	18,9	19,2	57,4	22,3	25,7	105,4	103
Сен-	17,7	11,0	117	13,5	12.4	50	22.1	2,7	45,6	66
тябрь	1/,/	11,0	11,7	13,3	12,4	5,8	23,1	۷, ۱	45,0	00
Ок-	7,6	3,2	1,1	3,9	2,7	11,1	0,5	24,9	36,5	20
тябрь	7,0	3,2	1,1	3,9	2,1	11,1	0,5	24,9	30,3	20
Сумма активных температур				2347	2471	Bcero 61			617	441

приложение Б

Состав питомника гибридов сои F_4 , 2019 год

№ п/п		Кол-во	Кол-во			растений, п	ЦТ.
	Происхождение	номеров	констх	скоро-	средне-	поздне-	всего
	•	в изуче- нии, шт.	номе-	спелых	спелых	спелых	
	♀ Отб.Веретейка х ♂ {[И0134143-	12	ров, шт. 7	0	12	5	17
1	Хэйхэ 4 (КНР) х Соната] х К5118—	12	/		12)	1 /
1	Безымянская 1 (Россия)}						
	Резымянская 1 (Госсия);	7	4	1	1	0	2
2	¥ Aм.2332 X ⊙ М.Смены /-Л.	1	4	1	1	0	2
	♀ {Соната x [K5222 (КНР) x K8049–	18	5	1	22	9	32
3	Evans 11х41 (Канада)]} х 🖒 Ам.2305						
	(Куханна)						
	♀ {Юбилейная x [Л536 x (M.G.uss.8-6	14	10	4	8	4	16
4	у15 кр х Л536)]} х Ам.2016 х ♂						
	M.G.uss.8-6 γ15 κp				4 0 0		
	♀ {Mon 10 γ10 кр x [Mon 10 γ10 кр x	6	3	4	0	0	4
5	(Л15271 х Л15188)]} х ♂ (Л15244 т.к. х						
	Л15185 ф.с.)						
-	♀ Ам.2248 (Лебёдушка) х ♂ (Л4942 х	15	5	3	11 1	15	
6	F ₁ д.623/86) т.к.						
7	♀ (Грация х Ам.2146) х ♂ Хэйхэ 43	8	1	0	1	5	6
/	(KHP)						
0	♀ {[K9953-Coep 4 (EOC) x Am.1084] x	9	3	0	9	12	21
8	Лазурная} х 👌 Хэйхэ 36 (КНР)					4 0 1 5	
0	♀ Am.2308 x ♂ [Am.2149 x K10043-	8	3	0	13	0	13
9	Алтом (АНИИСХ)]						
1.0	♀ Am.2348 x ♂ [K5862–№840-7-3	9	3	0	7	23	30
10	(Швеция) х Хэйхэ 19 (КНР)]						
	♀ [Иван Караманов (ДальНИИСХ) х	23	6	26	23	1	50
11	Ам.2056] x \circlearrowleft Евгения (Ам.2102)						
4.5	♀ BH-153/ ₁₁ х ♂ [И036611 (КНР) х	10	0	6	15	2	23
12	Am.2026]					_	
13	♀ Алёна х ♂ Хэйхэ 21 (КНР)	9	1	6	6	2	14
13	`	22		1.0	20	0	
14	♀ [Ам.2084 х Хэй 05-4154 (КНР)] х ♂	22	5	16	30	9	55
	MK 100	150	7 -	6	1.70	7.0	200
	Итого	170	56	67	158	73	298

приложение в

Состав питомника гибридов сои F_5 , 2019 год

		Кол-во	Кол-во	Отобрано	элитных	растений, г	ШТ.
№ п/п	Происхождение	номеров в изуче- нии, шт.	конст. номе- ров, шт.	скоро- спелых	средне- спелых	поздне- спелых	всего
1	♀ [Ам.2149 х К10043-Алтом (АНИИСХ)] х ♂ Хэйхэ 12 (КНР)	8	3	0	1	0	1
2	♀ [К5862–№840-7-3 (Швеция) х Хэйхэ 19 (КНР)] х ♂ И611519-Клойдайк (Украина)	4	1	0	1	0	1
3	♀ {Хэй 2043 (КНР) x [L37/6 x Hodson 78 (Канада)]} х ♂ [К5862–№840-7-3 (Швеция) х Хэйхэ 19 (КНР)]	13	3	1	1	0	2
4	♀ [К5862–№840-7-3 (Швеция) х Хэйхэ 19 (КНР)] х ♂ (Л1371 х Л536) в.о.	2	1	0	1	0	1
5	♀ (Л1371 х Л536) в.о. х ♂ {[Хэйхэ 11 (КНР) х Смена] х Октябрь 70 ү7 ү7кр} х Уркан	10	4	1	2	1	4
6	♀ {[(М.G.uss-44 х Восход) х МР] х [L37/6 х Hodson 78 (Канада)]} в.о. х ♂ И611477– №1218-4-4 (Швеция)	6	1	0	1	0	1
7	♀ {[(М.G.uss-44 х Восход) х МР] х [L37/6 х Hodson 78-Канада]} в.о. х ♂ Хэй 02-5075 (КНР)	9	5	0	3	0	3
8	♀ Хэйхэ 18 (КНР) х ♂ [Хэйхэ 18 (КНР) х Лидия]	25	20	2	14	2	18
9	♀ Былина (Ам.2056) х ♂ {[К6065 (Чехия) х К6788 (Германия)] х Хэйхэ 23 (КНР)}	3	0	0	0	0	0
10	♀ (Л3652 х Гармония) х ♂ [Хэйхэ 40 (КНР) х Ам.2104]	10	8	1	3	0	4
11	♀ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) ф.с. х ♂ Хэйхэ 11 (КНР)	14	11	3	5	2	10
12	♀ (Л1371 x Л536) в.о. х ♂ Хэйхэ 11 (КНР)	17	15	4	8	2	14
13	♀ (Л15271 т.к. х Л15188 ф.с.) ф.с. ♂ [И556215–Микавасима (Япония) х Соната]	14	10	2	5	3	10
14	♀ К10043-Алтом (АНИИСХ) х ♂ (Л4942 х F ₁ д.623/86) т.к.	19	13	4	7	3	14
15	♀ (Л4942 х F ₁ д.623/86) т.к. х ♂ К10043– Алтом (АНИИСХ)	20	17	5	10	3	18
16	♀ {[К9953–Соер 4 (ЕОС) х Ам.1084] х Лазурная} х ♂ Евгения (Ам.2102)	21	17	7	11	4	22
17	♀ F ₂ {[(Хэйхэ 11–КНР х Смена) х Октябрь 70 ү7 ү7кр] х Уркан} х ♂ (Л15244 т.к. х Л15185 ф.с.) х {[G.uss. х К5671–Мегіt (Канада)] х Л4942}	10	6	1	2	0	3
	Итого	205	135	31	75	20	126

приложение г

Состав питомника гибридов сои F_6 , 2019 год

№ п/п		Кол-во	Кол-во	Отобрано	элитных ј	растений, п	ШΤ.
	Происхождение	номеров	конст.	скоро-	средне-	поздне-	всего
	прополождение	в изуче-	номе-	спелых	спелых	спелых	
	♀ BH-292/11 x ♂ [И556215 — Микава-	нии, шт. 6	ров, шт. 2	0	3	0	3
1	т БП-292/11 x ([ИЗЗ0213 – Микава- сима (Япония) x Соната]	U	Δ	0	3	U	3
	♀ Ам.2137 х ♂ [М. Смены 5-7 л. х (Ок-	5	2	1	2	0	3
2	тябрь 70 х М. Смены 5-7 л.)]	3	2	1	_		
	♀ {[K5222 (KHP) x K8049–Evans 11x41	13	2	1	8	1	10
	(Канада)] x К10044–СибНИИСХ 6} x З	10	_			-	10
3	[И556215-Микавасима (Япония) х Со-						
	hata]						
4	♀ {[(G.uss x K5671 Merit –Канада) x	14	1	2	6	2	10
4	Л4942] х Лазер 83 (КНР)} х 🖒 Ам.2349					позднеспелых 0 0 1	
5	♀ [Ам.2004 x Хэйхэ 18 (КНР)] x ♂	10	2	1	5	о о о о о о о о о о о о о о о о о о о	8
3	(Л15244 х Л15185) ф.с.						
6	♀ Ам.2231 х ♂ Хэйхэ 23 (КНР)	20	3	0	12	3	15
	♀ {[G.uss x K5671 – Merit (Канада)] x	8	2	1	5	0	6
6 7 8	Л4942} х Лазер 83 (КНР) х 👌 М. Сме-						
	ны 5-7 л.					0	
Q	♀ [Ам.2083 x Хэйхэ 17 (КНР)] x ♂	4	1	0		2	
0	Ам.2130						
	♀ Am.2122 x ♂ BH-159/12 {[(K6065–	8	2	0	4	1	5
9	Чехия х Рассвет) х Рассвет] х Лидия} х						
	Хэйхэ 12 (КНР)						
10	♀ Ам.2013 x ♂ [И556215–Микавасима	5	0	0	2	1	3
	(Япония) х Соната]			•			
11	♀ [Ам.2026 x Хэйхэ 18 (КНР)] x ♂	6	1	0	1	0	1
	Am.2130	4	0	1	2	0	
12	♀ [Лазер 83 (КНР) х (Соната γ10кр х	4	0	1	3	U	4
	Лидия)] x & Ам.2024	<i>E</i>	1	0	2	1	2
13	♀ М. Смены 7-л х ♂ [Ам.2055 х Хэй	5	1	0	2	1	3
	2043 (КНР)] ♀ (Л4942 х F ₁ д.623/86) т.к., д.т. х ♂	7	1	0	3	2	5
14	Т (Л4942 X F ₁ д.025/80) Т.К., д.Т. X () Ам.2242	/	1)		
	Рам.2242 х ♂ (Л4942 х F ₁ д.623/86)	5	1	0	3	2	5
15		,	1				
	Т.К., Д.Т.						
	Итого	120	21	7	61	15	83

приложение д

Состав селекционного питомника, 2019 год

Происхождение	Количес меров в нии,	изуче-	Количе- ство но- меров на	Отобрано элитных растений, шт.				
	комби- наций	номе-	анализ, шт.	скоро- спелых	средне- спелых	поздне- спелых	всего	
Гибриды от сложных скрещиваний (двойные, тройные, ступенчатые)	13	131	15	14	70	26	110	
Простые гибриды	16	102	11	11	56	20	87	
Отборы на коллекционных сортах	6	11	3	3	5	2	10	
Отборы на амурских сортах и сортообразцах	6	14	4	1	10	1	12	
Итого			33	29	141	49	219	
Γ	руппа нет	ипичных	с форм	•				
7-листочковые мутанты	1	16	4	0	9	5	14	
Формы с войлочным опушением	1	10	3	0	6	2	8	
Формы с терминальной кистью	1	19	2	1	9	5	15	
Формы с фасциированным стеблем	1	13	0	1	7	5	13	
Итого		38	9	2	31	17	50	
Bcero		316	41	31	172	66	269	

приложение е

Поражение болезнями листьев у сортообразцов сои конкурсного сортоиспытания, 2019 год

	Сорт, сортообразец		Болезни в фазу полного цветения										
№		Бактериоз (bacte- rium glycineum Coerper)		Септориоз (septoria glycinesHemmi)		Филлости losticta	иктоз (phyl- soyaecola assal)	Церкосп	opo3 (cerco- ojina Hara)	Корневые гнили (Fusarium)			
дел. 2019 г.		сте- пень пора- же- ния, %	иммуно- логиче- ская характе- ристика	степень пораже- ния, %	иммуно- логиче- ская характе- ристика	степень пораже- ния, %	иммуно- логическая характе- ристика	степень пораже- ния, %	иммуно- логическая характе- ристика	степень пораже- ния, %	иммуно- логическая характе- ристика		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
10	Даурия (st)	25,0	У	28,5	С	4,5	УУ	35,3	С	18,0	У		
9	Ам.2442	13,7	У	27,0	С	2,5	УУ	17,5	У	15,5	У		
16	Ам.2461	9,5	УУ	24,5	У	0,5	УУ	25,2	С	11,5	У		
17	Ам.2462	8,5	УУ	26,3	С	1,5	УУ	10,5	УУ	12,5	У		
21	Ам.2466	23,5	У	25,0	УУ	2,5	УУ	18,5	У	14,5	У		
32	Ам.2501	9,5	УУ	31,0	У	3,3	УУ	13,5	У	13,0	У		
33	Ам.2502	1,5	УУ	22,5	У	2,5	УУ	17,5	УУ	12,5	У		
34	Ам.2503	10,0	УУ	25,5	У	1,5	УУ	18,0	УУ	14,5	У		
36	Ам.2506	5,5	УУ	25,5	У	1,0	УУ	27,5	УУ	15,5	У		

Примечание – УУ-высокоустойчивость; У-устойчивость; невоспр.-невосприимчивость