

Литература

1. Золотницкий В.А. Дикая соя на Дальнем Востоке /Бюл. Глав. бот. сада – 1963. – Вып. 49.- С. 66-70
2. Вавилов Н.И. Основные задачи советской селекции растений и пути их осуществления// Избранные сочинения – М.: Колос, 1966.- С. 114-133
3. Ала А.Я. Использование спонтанного опыления у сои при межвидовой гибридизации/Доклады ВАСХНИЛ, 1988.- № 6.-С. 11-12.

УДК 631.527.33:633.34

**ПОДБОР СОРТООБРАЗЦОВ СОИ, ОБЛАДАЮЩИХ
ВЫСОКОЙ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТЬЮ,
С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА**

Швецова Э.С., Тихончук В.П., ДальГАУ

В связи с биологическими особенностями распространение сои имеет ярко выраженный зональный характер. В России, в основном, можно выделить две зоны соесояния: южную (Приморский край, Краснодарский край, Северный Кавказ, Волгоградская и Ростовская области и др.) и северную, умеренно холодную (Амурская область, часть Хабаровского края, Самарская и Саратовская области).

При этом интродукция сои практически невозможна, для каждой зоны необходимо иметь собственный набор сортов, выведенных в местных условиях, приспособленных к определённым почвенно-климатическим условиям. Для решения этой задачи на первый план выдвигается селекция.

Основным методом создания сортов сои является межвидовая гибридизация. При использовании этого метода приходится ежегодно проводить большое число комбинаций скрещи-

вания и, как правило, изучать ежегодно множество гибридов. Однако, как показывает практика селекционных учреждений, удачные скрещивания бывают крайне редко.

Повышению эффективности гибридизации может способствовать использование в скрещиваниях родительских форм с высокой комбинационной способностью. Поэтому изучение исходного материала в этом отношении важный и необходимый этап селекционного процесса.

В связи с этим целью наших исследований, проводимых в 1997-1999 г.г. в лаборатории селекции сои Дальневосточного государственного аграрного университета, было изучение комбинационной способности коллекционных сортообразцов сои и отбор исходного материала с высокой общей и специфической комбинационной способностью, создание рабочей коллекции доноров из гибридного материала.

В задачу исследований входило:

1. Проведение двух циклов топкроссных скрещиваний с помощью естественного и искусственного переопыления, получение жизнеспособных гибридов первого поколения.
2. Проведение двух циклов неполных диаллельных скрещиваний с помощью искусственной гибридизации, получение жизнеспособных гибридов первого поколения.
3. Получение и анализ F_1 , F_2 , определение общей и специфической комбинационной способности по этим поколениям.
4. Отбор гибридного материала, обладающего высокой ОКС и СКС для создания рабочей коллекции источников доноров.

Таблица 1

Сравнительная характеристика морфологических признаков родительских форм

Сорта	Окраска венчика цветка	Форма листа	Окраска опушения стебля	Растрескиваемость бобов	Окраска кожурь семян	Окраска рубчика	Апроприационная группа
Росинка	белый	ланцетовидный узкий	рыжее	не растрескиваются	желтая	желтый	Elavida Enk.
Соср 4	фиолетовый	видный широкий	рыжее	не растрескиваются	желтая	желтый	Elavida Enk.
МК 1	белый	овально заостренный	рыжее	не растрескиваются	желтая	коричневый	Sordida Enk.
Хэйхэ 4	фиолетовый	ланцетовидный узкий	серое	не растрескиваются	желтая	желтый	Communis Enk.
Юбилейная	белый	овально заостренный	рыжее	не растрескиваются	желтая	желтый	Elavida Enk.
Bidgowska	белый	овально заостренный	рыжее	не растрескиваются	желтая	желтый	Elavida Enk.
Хэйхэ 5	фиолетовый	широкий округлый	рыжее	не растрескиваются	желтая	желтый	Communis Enk.
ДЯ 1	белый	широкий овально заостренный	рыжее	не растрескиваются	желтая	желтый	Elavida Enk.
Октябрь 70	фиолетовый	широкий овально заостренный	рыжее	не растрескиваются	желтая	коричневый	Sordida Enk.
КТ 156	фиолетовый	широкий кинжоловидный	рыжее	растрескиваются	темнобурая	темнобурый	

Объектом исследований были сорта сои Амурской селекции : Росинка, МК 1, Октябрь 70, Юбилейная, инорайонные сорта: Хэйхэ 4, Хэйхэ 5 из Китая, польский сорт Vidgoska, Соер 4 - выведенный на Ершовской опытной станции в Саратовской области (при участии Амурских сортов ВНИИС 2 и Восход); сорт мутантного происхождения ДЯ 1 и форма дикой сои КТ 156.

Сравнительная характеристика родительских форм по морфологическим признакам приведена в таблице 1.

Очевидное различие исходных форм по морфологическим признакам, обусловленное генетически, необходимо для идентификации гибридов первого поколения.

С помощью искусственной гибридизации нами было проведено 2 цикла неполных диаллельных скрещиваний. Методом естественного переопыления провели скрещивания по системе топкросс.

В качестве тестера нами была использована форма дикой сои КТ 156.

Диаллельные скрещивания проводились с помощью искусственной гибридизации по методике предложенной Т. П. Рязанцевой, по каждой из 45 запланированных комбинаций получено от 6 до 34 гибридных семян.

В течение 18 дней цветения в 1998 году было подвергнуто принудительному опылению 890 цветков на 472 растениях. Отмечено 615 завязей, получено 807 гибридных семян. Процент удачных скрещиваний по завязавшимся бобам, составил 69,1.

Гибриды первого поколения, полученные от скрещиваний, проведенных в 1997 году, изучали по ряду качественных и количественных признаков. В гибридном пигомнике растения высеивались по схеме: материнская форма – гибрид – отцовская форма. В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения. После уборки все растения гибридных комбинаций прошли биометрическую обработку. Характеристика родительских форм приведена в таблицах 2-6.

Сравнительная характеристика количественных признаков родительских форм

Сорта	Высота растений, см	Число узлов на главном стебле	Кол-во ветвей на растении	Кол-во бобов на растении	Кол-во семян с растения	Высота прикрепления нижнего боба	Масса семян с одного растения, г	Масса 1000 семян, г
Росинка	60,8	12,6	2,1	28,9	78,1	11,5	10,6	128
Соер 4	44,8	10,1	2,9	26,8	42,1	15,1	6,3	147
МК 1	35,2	9,3	3,9	21,5	37,4	10,7	5,7	152
Хэйхэ 4	48,7	10,0	2,4	24,7	44,9	18,5	6,8	156
Юбилейная	56,4	10,1	3,3	21,0	35,5	20,2	6,7	192
Видго-ска	73,5	10,0	3,3	20,3	22,2	19,5	4,1	100
Хэйхэ 5	59,3	10,6	2,0	24,7	39,0	15,8	6,0	153
ДЯ 1	71,0	11,7	2,6	24,2	52,8	14,9	7,0	131
Октябрь 70	61,5	11,8	3,5	34,1	57,1	14,2	7,9	140
КТ 156	142,5	35,4	11,7	613,0	956,3	3,2	19,1	25

Особенность изучения количественных элементов структуры урожая состоит в том, что эти признаки контролируются множественными генами и, как следствие, не обладают широкой нормой реакции на воздействие внешних условий. Фенотипическое выражение полигенных признаков значительно изменяется при самых незначительных различиях во внешней среде.

Среднее значение высоты растений у гибридов первого поколения колеблется от 42 до 75 см. Пределы варьирования этого признака по всем гибридным комбинациям составили 26-105 см. Наибольший коэффициент вариации 18% в комбинации Росинка х КТ 156. В этой комбинации наблюдали наибольшее разнообразие морфологических признаков. Получили растения полукультурного типа с четырехсемянными бобами (от 2 до 5 штук на растении). У формы дикой сои КТ 156 встречаются, в основном, 1-2, реже 3-х семянные бобы. То есть можно сделать вывод, что признак четырехсемянности, переданный сортом Росинка контролируется доминантным геном.

Таблица 3
Изменчивость высоты прикрепления нижнего боба у гибридов сои

	МК-1	ДЯ-1	Юбилей- ная	Росинка	Bidgoska
Октябрь 70	17,2	16,2	16,8	16,7	16,7
Хэйхэ 4	17,8	19,0	18,0	19,0	20,9
Хэйхэ 5	15,7	17,8	17,0	16,4	16,7
Соер 4	14,7	18,6	20,0	18,9	14,4
КТ-156	12,3	-	-	14,6	-
	Октябр ь 70	Хэйхэ 4	Хэйхэ 5	Соер 4	КТ-156
МК-1	16,3	17,2	16,9	19,1	7,1
ДЯ-1	16,8	15,1	17,4	19,3	9,8
Юбилейная	14,9	15,9	16,5	20,6	7,8
Росинка	16,1	14,0	16,9	21,8	5,6
Bidgoska	15,0	16,1	14,9	15,0	12,7

По высоте прикрепления нижнего боба наибольший показатель среднего значения 21,8см., в комбинации Соер 4 х Росинка. По остальным гибридным комбинациям он варьировал от 9 до 29 см. Наименьший коэффициент вариации 13,3%, в комби-

нации ДЯ 1 x Соер 4.

По общей комбинационной способности данного признака выделился сорт Хэйхэ 4 (ОКС=1,33), высокой специфической К.С. обладают сорта Соер 4, Хэйхэ 4, ДЯ-1 и Юбилейная.

Таблица 4

Варьирование массы семян одного растения у гибридов сои

	МК-1	ДЯ-1	Юбилей- ная	Росинка	Bidgo- ska
Октябрь 70	4,7	8,2	8,2	8,6	5,6
Хэйхэ 4	3,6	7,3	6,1	6,6	3,7
Хэйхэ 5	4,9	8,3	6,0	7,1	3,9
Соер 4	3,3	5,1	5,9	8,0	5,5
КТ-156	4,8	-	-	8,0	-
	Октябрь 70	Хэйхэ 4	Хэйхэ 5	Соер 4	КТ-156
МК-1	5,5	9,2	7,7	8,6	8,4
ДЯ-1	6,3	8,7	9,6	7,6	4,9
Юбилей- ная	5,2	7,9	8,5	6,3	7,6
Росинка	5,9	6,4	3,8	4,9	3,5
Bidgoska	6,0	6,5	8,7	21,2	8,1

По массе семян с одного растения выделились гибриды первого поколения комбинации Соер 4 x Bidgoska – 21г с одного растения в сочетании с наименьшим коэффициентом вариации 10,7%. По ОКС этого признака выделился сорт Bidgoska, по СКС Соер 4 и Bidgoska.

Размах изменчивости по массе 1000 семян по всем гибридным комбинациям от 57 до 221 г. Наибольшее среднее значение в комбинации Соер 4 x Bidgoska – 204г. Наименьший

коэффициент вариации 4,9%. Кроме того, получены растения с массой 1000 семян 217г – МК-1 х Хэйхэ 5 и 221г – МК-1 х Октябрь 70. По О.К.С. выделили Октябрь 70, по СКС – Соер 4, Юбилейная, Хэйхэ 4 и ДЯ-1.

Таблица 5

Варьирование массы 1000 семян у гибридов сои

	МК-1	ДЯ-1	Юбилейная	Росинка	Bidgoska
Октябрь 70	169	139	176	145	137
Хэйхэ 4	154	153	136	137	114
Хэйхэ 5	165	155	172	144	137
Соер 4	153	147	153	160	142
КТ-156	126	-	-	117	-
	Октябрь 70	Хэйхэ 4	Хэйхэ 5	Соер 4	КТ-156
МК-1	165	147	138	181	114
ДЯ-1	159	134	156	119	109
Юбилейная	150	151	129	169	138
Росинка	163	146	131	111	156
Bidgoska	156	147	171	204	164

По числу семян с 1 растения наблюдалась та же закономерность: Соер 4 х Bidgoska - наибольшим средним значением 105 шт. с растения, и наименьший коэффициент вариации - 15,6 %. По ОКС выделились Росинка, КТ 156, Юбилейная 7 и Хэйхэ 5. По СКС - форма дикой сои КТ 156. Привлечение диких форм в селекционный процесс проводится с целью передачи гибридам такого ценного признака как многосемянность. Ведь именно дикие формы имеют наибольшее число семян и бобов с растения.

У культурных сортообразцов высокой СКС отличался сорт Bidgoska.

На основании гибридологического и структурного анализа вычисляли селекционно-генетические показатели: степень фенотипического доминирования и степень гетерозиса.

Известно, что гибриды, полученные от скрещивания исходных форм, как правило, характеризуются в первом поколении повышенной мощностью роста растений, более высокой продуктивностью по сравнению с родительскими сортами. Это явление гетерозиса Н. П. Дубинин определяет, как повышенную продуктивность и жизнеспособность гибридных форм, полученных от удачно подобранных исходных родительских форм.

Изучая гетерозис межсортовых гибридов сои, ряд ученых пришли к выводу, что он зависит от степени различия родителей по генетической природе их происхождения, комбинационной способности сортов и условий внешней среды в год испытания. При этом наибольший уровень гетерозиса отмечался у гибридов сои, по продуктивности и ее составляющим компонентам и который, по данным Ю. П. Мякушко, составляет 30,5%, В. А. Коробко и Д. П. Брутер – 64,4%. Самый высокий гетерозис у сои отмечали А. К. Лещенко, В. М. Михайлов, В. И. Сичкарь и др. Его величина в экспериментах составляла 154,4–178,5%.

В наших исследованиях гетерозис по массе семян с одного растения составил от 3,8% в комбинациях ДЯ 1 x Октябрь 70 и Юбилейная x Октябрь 70 до 236,5% в гибридной комбинации Соер 4 x Bidgoska.

По числу семян с растения степень гетерозиса колеблется от 2,22% у гибридной комбинации Юбилейная x Хэйхэ 4 до 150% в комбинации Соер 4 x Bidgoska.

По массе 1000 семян наименьший гетерозис 0,66% отмечен в комбинации МК 1 x Соер 4, максимальная степень гетерозиса 64% у гибридов КТ-156 x Bidgoska. Причем, необходимо отметить, что у сорта Bidgoska масса 1000 семян составляет 100г – это наименьший показатель из всех культурных сортообразцов.

У формы дикой сои КТ-156 этот показатель еще ниже и составляет 25г. Такое сверхдоминирование, по нашему мнению, связано с очень большой филогенетической и экологической отдаленностью скрещиваемых сортообразцов. В комбинации Соер 4 x Bidgoska гибриды характеризуются относительно высоким гетерозисом 38,8%.

Заслуживают внимания результаты оценки степени гетерозиса по признаку прикрепления нижнего боба. По данным А. П. Ващенко с сотрудниками, попытки получить гетерозисные гибриды по этому признаку не увенчались успехом. Ими было отмечено либо отрицательное сверхдоминирование, либо промежуточное наследование. В наших исследованиях был получен положительный гетерозис по высоте прикрепления нижнего боба от 2,7% в гибридной комбинации ДЯ 1 x Хэйхэ 4 до 44,4% в комбинации Соер 4 x Росинка. В родословной сорта Соер 4, который был выведен в Саратовской области, присутствуют амурские сорта ВНИИС 2 и Восход. Сорт Росинка создан в Амурской области путём сложной многоступенчатой гибридизации. При этом сорта Соер 4 и Росинка обладают средними значениями этого признака.

Таким образом, при скрещивании родительских пар с экологическими, филогенетическими и морфологическими различиями наибольший эффект гетерозиса отмечен в случае скрещивания родителей, различающихся между собой по большему числу признаков и большей эколого-географической отдаленностью.

Наследование признака высоты прикрепления нижнего боба проходит по типу сверхдоминирования высокого показателя, что ранее не отмечалось в литературных данных.

По данным А.П. Ващенко с сотрудниками, гетерозис у сои на 71% остаётся в трансгрессиях. Так что, сочетание высокого гетерозиса по признакам массы семян с растения, массы 1000 семян и числа семян с растения в комбинациях Соер 4 x Bidgoska с низким коэффициентом вариации признаков в этой комби-

нации даёт основания надеяться на то, что именно из этой комбинации в последующих 2-4 поколениях будут отобраны наиболее урожайные гибридные растения - родоначальники новых сортов. Судя по коэффициенту вариации в первом поколении, они могут быть генетически стабильны, т.е. правильный подбор родительских пар с учётом происхождения и комбинационной способности даёт возможность ускорить процесс выведения нового сорта за счёт более удачных скрещиваний.

УДК 633.853.52:633.11:581.1.04.:63.559(571.61)

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**
Синеговская В.Т., Рафальский С.В., БИИИ сои

Одним из перспективных в настоящее время направлений при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур является изучение приемов регулирования жизненно важных процессов в растениях при помощи химических и биологических регуляторов роста и развития растений. Применение биологически активных веществ особенно актуально в современный период хозяйствования на земле, т.к. прибавка урожая сельскохозяйственных культур должна быть существенной и экономически оправданной, а продукция, получаемая с полей, более качественной и при этом экологически безопасной.

По данным многих исследователей соя образует в 3-4 раза больше цветов, чем формируется впоследствии бобов, а абортивность семян в последних может достигать 50-63% (1, 2). Причин этому много: недостаток воды, азота, других элементов питания, углеводов. В их числе некоторые авторы указывают на нерациональное распределение ассимилянтов по органам. Так, Прокофьев А.А., Тейо Т.О. и Вейболд с сотрудниками раскрывают особенности репродукционного процесса и возможности