

тает именно корневая масса, а не вегетативная. Количество корней сои при внесении гербицидов Хармони и Тапир по вегетирующей культуре в фазу 1-2-го тройчатых листьев сои (варианты 4 и 5) несколько ниже, но эта разница незначительна – в среднем 0,09 т/га.

Поэтому содержание посевов в чистоте от сорняков дает возможность не только получить хороший урожай, но и позволяет растениям сои развить более мощную корневую систему, а, следовательно, обогатить почву наибольшим количеством так необходимого органического вещества.

Библиографический список

1. Мишустин Е.Н. Биологический азот и его значение в сельском хозяйстве / Е.Н. Мишустин // Вестн. АН СССР. – 1979. – № 3. – С. 59-68.
2. Трепачев Е.П. Биологический и минеральный азот в земледелии: пропорции и проблемы / Е.П. Трепачев // С.-х. биология. – 1980. – Т. 15. – № 2. – С. 178-189.
3. Мишустин Е.Н. Пути улучшения азотного баланса земледелия СССР / Е.Н. Мишустин, Н.И. Черепков // Журн. Всесоюз. хим. общ-ва им. Д.И. Менделеева. – 1983. – № 3. – С. 325-344.
4. Захарченко И.Г. Роль бобовых культур в азотном балансе дерново-подзолистых почв / И.Г. Захарченко, Л.И. Шилина // Агрехимия. – 1968. – № 1. – С. 53-61.
5. Хабарова А.И. Накопление в занятом пару азота бобовых и использование его последующими культурами / А.И. Хабарова // Биологический азот в земледелии Нечерноземной зоны СССР. – М.: Колос, 1970. – С. 135-144.
6. Воронова Р.П. Роль многолетних трав в расширенном воспроизводстве почвенного плодородия / Р.П. Воронова, А.А. Мамытов // Актуальные проблемы почвенной науки в Киргизии. – Фрунзе, 1981. – С. 157-176.
7. Соя / С.Д. Арабаджиев, А. Ваташки, К. Гаранова и др.; пер. с болг. Е.С. Сигаева. – М.: Колос, 1981. – 197 с.
8. Муха Д.В. Экологически чистая технология возделывания сои: учебное пособие / Д.В. Муха, И.А. Оксененко. – Курск: Изд-во КГСХА, 2001. – 47 с.
9. Растениеводство Центрально-Черноземного региона / под ред. В.А. Федотова, В.В. Коломейченко. – Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 1998.



УДК 635.652/.654:631.527.5(571.1)

**Н.Г. Казыдуб,
А.П. Клинг**

НАСЛЕДОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДАМИ F₁ И F₂ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: фасоль овощная, образец, сорт, селекционная оценка, гибридизация, наследование признаков.

Введение

В современных условиях фасоль овощная приобретает все большее значение

как источник ценного растительного белка, в состав которого входят все незаменимые аминокислоты.

Создание и внедрение в производство новых сортов фасоли овощной, сочетающих в себе скороспелость, высокое качество бобов, устойчивость к экстремальным факторам среды, основным болезням и пригодность к механизированной уборке, является одним из направлений исследований селекционных учреждений России и мира.

Важное место в селекции фасоли отводится гибридизации, которая позволяет значительно разнообразить исходный материал и отобрать формы, обладающие сочетанием ценных признаков. Большое значение при этом имеет подбор родительских пар для скрещивания [1].

В настоящее время изменение экономического состояния сельскохозяйственных предприятий сказалось и на направлении селекции фасоли овощной. Оно стало ориентироваться на создание новых сортов для мелких крестьянско-фермерских хозяйств, приусадебных и дачных участков.

Учитывая современные требования к сортам фасоли овощной, в гибридизацию необходимо вовлекать высокопродуктивные сорта, с бобом, имеющим длину 10-12 см, с толстыми мясистыми стенками без пергаментного слоя и волокна в боковых швах, округлой формы, с детерминантным типом роста стебля и прочным закреплением растений в почве.

Объекты и методы исследований

Цель наших исследований – выделить из изучаемой коллекции высокопродуктивные кустовые формы фасоли, использовать их в скрещиваниях; у полученных гибридов F_1 и F_2 изучить характер наследования основных элементов продуктивности, скороспелости и пригодности к механизированной уборке.

Материал и методика исследований

Сортоизучение и создание исходного материала фасоли овощной проводили в Омском государственном аграрном университете в течение 2006-2009 гг. на малом опытном поле кафедры селекции, генетики и физиологии растений при соблюдении агротехники, общепринятой для возделывания фасоли в южной лесостепи Западной Сибири.

Материалом исследования служили восемь гибридных комбинаций фасоли овощной и их исходные формы. Для создания гибридов F_1 в гибридизацию были вовлечены лучшие сорта зарубежной селекции, показавшие в условиях южной лесостепи Западной Сибири хорошие результаты по хозяйственно-ценным признакам.

Для проведения гибридизации в питомнике исходного материала высевались коллекционные образцы в 2 срока с целью совмещения сроков цветения родительских компонентов и достаточного количества цветков для проведения искусственного опыления. Скрещивания проводили в ранние утренние часы, кастрацию цветков и опыление осуществляли в тот же день. Полученные гибридные семена высевали в гибридном питомнике для дальнейшего изучения. Площадь делянки составляла 2,1 м², на делянке высевали семью с каждого растения отдельно. Для исключения влияния фактора среды использовали схему посева ♂P:F₁:♀P, для гибридов второго поколения – ♂P:F₁:F₂:♀P.

Характер наследования признаков определяли по формуле G.M. Veil, R.E. Atkins (1965):

$$hp = \frac{F1 - MP}{HP - MP},$$

где HP – больший признак родительской формы;

MP – средний признак обеих родительских форм;

F1 – величина признака у растений F1;

hp – степень фенотипического доминирования [2, 3].

Результаты и их обсуждение

Основным методом создания исходного материала при селекции фасоли овощной является гибридизация. На основе оценки биологических и хозяйственно-ценных признаков нами было выделено 20 образцов коллекции, которые были включены в межсортное скрещивание.

Характер фенотипического наследования признаков, определяющих скорость прохождения фенофаз, имеет большое значение при создании сортов различных сроков созревания, особенно скороспелых.

В результате исследований гибридных комбинаций в F_1 были выявлены значительные различия по степени выраженности признака скороспелости (табл. 1).

Таблица 1

Характер наследования признака длины вегетационного периода гибридами F_1 (2007 г.)

№ п/п	Гибридная комбинация	Длина вегетационного периода, сут.			Степень доминирования
		P_1	P_2	F_1	h_p
1	Бона x Primel	91	97	97	1,0
2	Бона x Niver	91	90	91	1,0
3	Бона x Maxion faden	91	88	97	5,0
4	Бона x Сисаль	91	90	90	-1,0
5	Сисаль x Австрийская	90	87	85	-2,0
6	Niver x Maxion faden	90	88	90	1,0
7	Либретто x Бона	91	91	90	0
8	Maxion faden x Бона	88	91	95	3,6

Из таблицы 1 следует, что показатель степени доминирования признака у гибридов F_1 был различным. Так, наследование длины вегетационного периода гибридов Бона x Primel, Niver x Maxion faden и Бона x Niver шло по типу полного доминирования позднеспелого родителя ($h_p = 1$). Гибрид Либретто x Бона проявил промежуточное наследование ($h_p = 0$), а гибриды Maxion faden x Бона и Бона x Maxion faden показали сверхдоминирование признака ($h_p > 1$). В гибридах Бона x Сисаль и Сисаль x Австрийская отмечена депрессия, что свидетельствует об их большей скороспелости. Таким образом, большинство гибридов F_1 были на уровне родителя с более продолжительным вегетационным периодом или оказались наиболее позднеспелыми.

При изучении степени доминирования данного показателя у гибридов F_2 оказалось, что все они были более скороспелыми, чем оба родителя (табл. 2).

Показатель степени доминирования у них изменялся в пределах от -1,8 до -23. Проведенный нами анализ показывает широкую изменчивость у гибридов второго поколения, что позволяет отобрать более скороспелые формы у изучаемых гибридов.

Для механизированной уборки фасоли овощной важным показателем является высота прикрепления нижнего боба. Такие сорта должны иметь высокое прикрепление нижнего боба (10-20 см) и расстояние от поверхности почвы до кончика боба не менее 6 см, так как более низкое расположение приводит к повреждению их при уборке комбайном.

Из всех гибридных комбинаций в первом поколении четыре характеризовались более высоким прикреплением нижнего боба (от 19 до 21 см): Бона x Niver; Бона x Maxion faden; Niver x Maxion faden; Maxion faden x Бона; Либретто x Бона, что выражается в сверхдоминировании данного признака (табл. 3).

Гибриды Бона x Primel, Либретто x Бона показали неполное доминирование лучшего родителя ($h_p = 0,1-0,9$), а в гибриде Бона x Сисаль фенотипическое доминирование не проявилось.

Нами были проведены исследования по изучению характера наследования данного признака и у гибридов F_2 (табл. 4). Как показали результаты во втором поколении все гибриды формировали высокую изменчивость, что выразилось в переходах от отрицательного до положительного сверхдоминирования.

Таблица 2

Характер наследования признака длины вегетационного периода гибридами F_2 (2008 г.)

№ п/п	Гибридная комбинация	Длина вегетационного периода, сут.			Степень доминирования
		P_1	P_2	F_2	h_p
1	Бона x Primel	102	94	86	-3,0
2	Бона x Niver	102	101	86	-23,0
3	Бона x Maxion faden	102	94	84	-3,5
4	Бона x Сисаль	102	100	87	-14,0
5	Сисаль x Австрийская	100	93	90	-1,9
6	Niver x Maxion faden	101	94	84	-4,0
7	Maxion faden x Бона	94	102	91	-1,8
8	Либретто x Бона	99	102	90	-7,0

Таблица 3

Характер наследования признака высоты прикрепления нижнего боба гибридами F_1 (2007 г.)

№ п/п	Гибридная комбинация	Высота прикрепления нижнего боба, см			Степень доминирования
		P_1	P_2	F_1	h_p
1	Бона x Primel	10	17	16	0,7
2	Бона x Niver	10	18	19	1,3
3	Бона x Maxion faden	10	16	18	1,7
4	Бона x Сисаль	10	15	12	-0,2
5	Сисаль x Австрийская	15	15	15	0
6	Niver x Maxion faden	18	16	20	3,0
7	Maxion faden x Бона	16	10	19	2,0
8	Либретто x Бона	22	10	21	0,8

Таблица 4

Характер наследования признака высоты прикрепления нижнего боба гибридами F_2 (2008 г.)

№ п/п	Гибридная комбинация	Высота прикрепления нижнего боба, см			Степень доминирования
		P_1	P_2	F_2	h_p
1	Бона x Primel	14	25	15	-0,8
2	Бона x Niver	14	22	16	-0,5
3	Бона x Maxion faden	14	17	20	3,0
4	Бона x Сисаль	14	16	13	-2,0
5	Сисаль x Австрийская	16	16	16	0
6	Niver x Maxion faden	22	17	23	1,4
7	Maxion faden x Бона	17	14	18	1,7
8	Либретто x Бона	16	14	17	2,0

Таблица 5

Характер наследования признака числа бобов на растении гибридами F_1 (2007 г.)

№ п/п	Гибридная комбинация	Число бобов на растении, шт.			Степень доминирования
		P_1	P_2	F_1	h_p
1	Бона x Primel	19	11	16	0,25
2	Бона x Niver	19	8	19	1,0
3	Бона x Maxion faden	19	10	14	-0,1
4	Бона x Сисаль	19	18	20	3,0
5	Сисаль x Австрийская	18	18	18	0
6	Niver x Maxion faden	8	10	13	4,0
7	Maxion faden x Бона	10	19	17	0,6
8	Либретто x Бона	11	19	37	5,5

Наиболее ценным все же является установление нами в четырех гибридных комбинациях сверхдоминантного типа наследования. Следовательно, именно в этих комбинациях нужно вести целенаправленный индивидуальный отбор растений с более высоким прикреплением нижнего боба.

Особое внимание в селекции фасоли заслуживает показатель продуктивности гибридных растений. Результаты изучения признака «число бобов с одного растения» у гибридов F_1 , представлены в таблице 5.

Как оказалось, большинство гибридов наследовали признак лучшего родителя, что выразилось в частичном неполном доминировании.

Особо следует отметить гибриды Либретто x Бона, Бона x Сисаль, которые наследовали признак по типу положительно сверхдоминирования ($h_p > 1$) и сформировали от 20 до 37 бобов с растения.

При анализе гибридов второго поколения оказалось, что все они, за исключением одной, были высокопродуктивны и показали сверхдоминантный тип наследова-

ния ($h_p = 1,0$), а в комбинациях Сисаль x Австрийская установлено полное доминирование лучшего родителя ($h_p = 1,0$) (табл. 6).

Все это свидетельствует о широком трансгрессивном расщеплении в F_2 и возможности отбора уже в этом поколении высокопродуктивных растений. Следует отметить также комбинации растения Бона x Сисаль, Либретто x Бона, которые показали лучшие результаты, как в F_1 , так и в F_2 по признаку «число бобов с одного растения».

Признак массы семян с растения характеризует семенную продуктивность фасоли овощной, что особенно важно в

семеноводстве данной культуры. По результатам анализа данного признака следует отметить, что гибриды F_1 проявляли различный характер наследования, в том числе и в сторону худшего родителя (табл. 7).

Из данных таблицы 7 следует, что гибриды Niver x Maxion faden и Бона x Niver показали доминирование признака лучшего родителя ($h_p = 0,8-0,9$), а у гибридов Сисаль x Австрийская и Либретто x Бона проявился сверхдоминантный тип наследования ($h_p = 2,9-3$).

Анализ гибридов второго поколения по признаку масса семян с растения представлен в таблице 8.

Таблица 6

Характер наследования признака числа бобов на растении гибридами F_2 (2008 г.)

№ п/п	Гибридная комбинация	Число бобов на растении, шт.			Степень доминирования h_p
		P_1	P_2	F_2	
1	Бона x Primel	15	14	17	5,0
2	Бона x Niver	15	20	21	1,4
3	Бона x Maxion faden	15	17	19	3,0
4	Бона x Сисаль	15	20	30	5,0
5	Сисаль x Австрийская	20	14	20	1,0
6	Niver x Maxion faden	20	17	17	-1,0
7	Maxion faden x Бона	17	15	25	9,0
8	Либретто x Бона	17	15	26	10,0

Таблица 7

Характер наследования признака массы семян с одного растения гибридами F_1 (2007 г.)

№ п/п	Гибридная комбинация	Масса семян с 1 растения, г			Степень доминирования h_p
		P_1	P_2	F_1	
1	Бона x Primel	32,8	16,7	18,2	-0,8
2	Бона x Niver	32,8	20,4	32,2	0,9
3	Бона x Maxion faden	32,8	9,2	13,9	-0,6
4	Бона x Сисаль	32,8	13,3	15,2	-0,4
5	Сисаль x Австрийская	13,3	15	17	3,0
6	Niver x Maxion faden	20,4	9,2	19,2	0,8
7	Maxion faden x Бона	9,2	32,8	20,8	-0,02
8	Либретто x Бона	17,6	32,8	54,6	2,9

Таблица 8

Характер наследования признака массы семян с одного растения гибридами F_2 (2008 г.)

№ п/п	Гибридная комбинация	Масса бобов с 1 растения, г			Степень доминирования h_p
		P_1	P_2	F_2	
1	Бона x Primel	20,3	20,9	19,5	-3,7
2	Бона x Niver	20,3	28,9	22,9	-0,4
3	Бона x Maxion faden	20,3	17,1	20,2	0,9
4	Бона x Сисаль	20,3	22,8	28,6	5,0
5	Сисаль x Австрийская	22,8	18,2	19,6	-0,4
6	Niver x Maxion faden	28,9	17,1	20,7	-0,4
7	Maxion faden x Бона	17,1	20,3	26,8	5,0
8	Либретто x Бона	21,4	20,3	34,4	25,0

Особо следует отметить гибриды Бона х Сисаль и Либретто х Бонна, которые, как и по предыдущему показателю «число бобов с растения», оказались наиболее удачными и сформировали самую высокую семенную продуктивность (28,6 и 34,4 г). Проведенный индивидуальный анализ каждого гибридного растения во втором поколении по признаку «масса семян с одного растения» позволит выделить лучшие линии в последующих поколениях по данному показателю.

Выводы

По результатам изучения гибридов F_1 и F_2 фасоли овощной установлено положительное доминирование или сверхдомини-

рование по большинству хозяйственно-ценных признаков, влияющих на повышение продуктивности и пригодности к механизированной уборке.

Библиографический список

1. Ведров Н.Г. Селекция и семеноводство полевых культур: учеб. пособие / Н.Г. Ведров. – Красноярск, 2008. – 300 с.
2. Абрамова З.В. Практикум по генетике: учебники и уч. пособия для студентов высших учебных заведений / З.В. Абрамова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 224 с.
3. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений / А.А. Жученко. – 1980. – 588 с.

