УДК 633.1:631.527+635.656(571.61)
ГРНТИ 68.35.31

Минькач Т.В., канд. с.-х. наук; Селихова О.А., канд. с.-х. наук,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск
E-mail: olgacoa@bk.ru

НАСЛЕДОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ МЕЖВИДОВЫМИ ГИБРИДАМИ СОИ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

В результате проведенных исследований установлено, что трансгрессивные формы по высоте растения и прикрепления нижнего боба отмечены в комбинациях Юбилейная×КЗ-6337, Росинка×КЗ-1236 и Волжана×КЗ-671, а также по массе 1000 семян - в комбинациях Росинка×КЗ-1236 и Луч надежды×КЗ-6332. Наиболее высокие коэффициенты наследуемости выявлены у комбинаций Росинка×КЗ-1236 по высоте прикрепления нижнего боба (H^2=68%) и количеству бобов (H^2=70%), в комбинации Луч надежды×КЗ-6332 по числу ветвей, бобов и семян H^2=78% H^2=86% и H^2=74%, соответственно.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, МЕЖВИДОВЫЕ ГИБРИДЫ, СТЕПЕНЬ ТРАНСГРЕССИИ, КОЭФФИЦИЕНТ НАСЛЕДУЕМОСТИ.

UDC 633.1:631.527+635.656(571.61)

Min'kach T.V., Cand.Agr.Sci.; Selikhova O.A., Cand.Agr.Sci.,
Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk
E-mail: olgacoa@bk.ru

INHERITANCE OF VALUABLE ECONOMIC CHARACTERS OF SOY INTERSPECIES HYBRIDS OF THE THIRD GENERATION

As a result of studies it has been found out that in regard to the height of plant and affixion of the lower bean the transgressive forms have been noticed in the following combinations: Yubileynaya×KZ-6337, Rosinka×KZ-1236 and Volzhana×KZ-671, and also in regard to weight of 1000 seeds – in the following combinations: Rosinka×KZ-1236 and Luch Nadezhdy×KZ-6332. In regard to height of affixion of the lower bean (H^2=68%) and quantity of beans (H^2=70%) the highest coefficients of heritability has been found in combinations Rosinka×KZ-1236; in regard to the number of branches, beans and seeds H^2=78% H^2=86% and H^2=74% - in combination Luch Nadezhdy×KZ-6332, respectively.

KEYWORDS: HYBRID, THE DEGREE OF TRANSGRESSION, COEFFICIENT OF HERITABILITY

Для улучшения селекционно-генетических показателей и продуктивности сои в селекционной практике большое значение имеет изучение изменчивости и наследования ценных хозяйственных признаков при гибридизации. При этом большинство хозяйственно-ценных признаков культурных растений обусловлено полигенами. Поэтому они проявляют количественную изменчивость. При создании культурных сортов с определенным набором селектируемых признаков успех гибридизации в значительной мере зависит от подбора родительских форм и от наличия достаточного количества селекционного материала, обладающего значительным генетическим разнообразием исследуемых признаков. В связи с этим использование диких форм сои в селекционном процессе позволяет избежать генетического разнообразия у современных сортов. При этом одним из

наиболее ответственных и важных этапов при создания гибридов является изучение характера наследования хозяйственно-ценных признаков на начальных этапах отбора.

Цель исследований – изучить наследование хозяйственно-ценных признаков межвидовыми гибридами сои третьего поколения.

Материал и методика исследований. Агрометеорологические условия 2010 года для роста и развития сои были удовлетворительными. Весна 2010 года была поздней, с резкими перепадами температур и сильными ветрами. Летний сезон характеризовался теплой и дождливой погодой. Осень была преимущественно теплой, с неравномерным распределением осадков. Почва опытного участка Дальневосточного ГАУ лугово-черноземовидная.

Для спонтанной гибридизации в 2007 году подобрано 8 исходных форм, из них 4 сорта культурной сои (амурской селекции: Грибская кормовая, Луч надежды, Росинка, Юбилейная и селекции НПО «Волгоградская» Волжана, характери-зующиеся белой окраской венчика цветка) и 4 формы G. soja, собранные в Зейском районе, в качестве доноров скороспелости. В 2008 г. идентифицировали F_1, получено 1107 гибридов. В 2009 и 2010 гг. проведен посев гибридных питомников второго и третьего поколений соответственно. Естественное переопыление и идентификацию гибридов первого поколения проводили по методике А.Я. Ала [1]. Родительские формы высевают из расчёта 200 семян культурной (материнской) сои и 400 отцовской (дикой или культурной) одной комбинации. Площадь питания одного растения 45х20 см. В лунку высевают одно семя материнского растения сои и 2 отцовского. Во время вегетации по мере необходимости дикую сою направляли вокруг культурной.В лабораторных условиях определяли структуру урожая по массе семян с одного растения, числу бобов, массе 1000 семян, длине стебля, числу ветвей, числу узлов на главном стебле. Отобранные растения высевали в гибридном питомнике третьего года по схеме мать-гибрид-отец. Площадь питания одного растения 5×45 см.

У гибридных растений в третьем поколении определяли степень и частоту положительных трансгрессий изучаемых признаков, по методике Г.С. Воскресенской и В.И. Шпота [2]. Степень трансгрессии рассчитывали по формуле

$$T_{c\%} = \frac{П_Г \times 100}{П_Р} - 100,$$

где T_c – степень трансгрессий признака,%;

$П_Г$ – максимальное значение признака у гибрида данной комбинации (среднее значение в отобранной группе лучших растений по конкретному признаку);

$П_Р$ – максимальное значение признака у наибольшего из родительских форм данной комбинации.

Частоту трансгрессии рассчитывали по формуле:

$$T_Ч = \frac{А \times 100}{Б},$$

где $T_Ч$ - частота трансгрессии,%

А – число гибридных растений, превышающих наибольшего родителя;

Б – число проанализированных по данному признаку гибридных растений.

Коэффициент наследуемости вычисляли, исходя из теоретических допущений о том, что H^2 равен удвоенному коэффициенту корреляции между фенотипами родителей и потомством [4].

Результаты исследований. Синтетическая селекция основана на использовании для отбора исходного материала, создаваемого путем гибридизации различных сортов и форм сельскохозяйственных растений. Трансгрессивная синтетическая селекция - это отбор в расщепляющихся после гибридизации поколениях особей с трансгрессиями и последующая их генетическая стабилизация.

Трансгрессии и новообразования у гибридов возникают наиболее часто при использовании этого метода потому, что хозяйственно-ценные признаки у растений обусловлены несколькими полимерными генами.

В результате генетической рекомбинации при скрещивании в отдельных генотипах происходит трансгрессивное сочетание в одном

генотипе полимерных генов аддитивного действия, что обуславливает более сильное выражение признака в сравнении с обеими родительскими формами [3].

В связи с этим нами рассчитаны степень и частота трансгрессии у гибридов третьего поколения (табл. 1).

Таблица 1

Степень положительной трансгрессии гибридов третьего поколения,% (2010 г.)

Показатели	Гибридные комбинации							
	Юбилейная× КЗ-6337		Волжана× КЗ-671		Росинка× КЗ-1236		Луч надежды× КЗ-6332	
	Тс	Тч	Тс	Тч	Тс	Тч	Тс	Тч
Высота растений	13,51	33,83	35,05	50,83	5,21	47,57	18,56	16,67
Высота прик. ниж. боба	50,0	18,99	8,33	5,0	25,0	12,62	25,0	37,5
Число ветвей	-18,2	-	-10	-	-45,5	-	-63,6	-
Число узлов.	-30,0	-	-36,84	-	-35,0	-	-31,58	-
Количество бобов.	-47,06	-	97,9	8,33	-47,86	-	-43,7	-
Число семян	-76,94	-	-26,43	-	-78,81	-	-76,95	-
Масса семян с 1 растения	-27,59	-	29,17	6,77	-47,83	-	-56,52	-
Масса 1000 семян	-1,95	-	-9,55	-	7,75	48,69	18,06	8,33
«-» - отрицательные значения трансгрессии, свидетельствуют о том, что гибридные растения по данному показателю не превосходят родительские формы								

Из приведенных данных следует, что трансгрессивные растения в третьем поколении выявлены не по всем признакам. По высоте растения степень трансгрессии варьировала от 5,21 до 35,05%, при частоте трансгрессии от 16,67 до 50,83%. Наиболее высокие значения этого селекционно-генетического показателя установлены в комбинации Волжана×КЗ-671.

По высоте прикрепления нижнего боба этот показатель находился в пределах от 25,0% (Росинка×КЗ-1236 и Луч надежды×КЗ-6332) до 50,0% (Юбилейная×КЗ-6337). Частота трансгрессии составила 12,62, 37,5 и 18,99%, соответственно.

По числу бобов трансгрессивные формы выявлены в комбинации Волжана×КЗ-671. Частота появления гибридов, превышающих лучшего родителя составила 8,33%

По основному признаку продуктивности – массе семян с одного растения –трансгрессивные формы отмечены в комбинации Волжана×КЗ-671. Степень трансгрессии составила 29,17%, при частоте трансгрессии 6,77%.

По массе 1000 семян трансгрессивные формы выявлены в комбинациях Луч надежды×КЗ-6332 и Росинка×КЗ-1236. В комбинации Луч надежды×КЗ-6332 выявлено 8,33% трансгрессивных форм, которые превышают лучшего родителя на 18,06%, а в комбинации Росинка×КЗ-1236 эти показатели были равны 48,69 и 7,75%, соответственно.

Следует отметить, что ни в одной комбинации скрещиваний не обнаружено превышение лучшего родителя – дикой формы сои по числу семян.

Таким образом, проведенный селекционно-генетический анализ третьего поколения межвидовых гибридов позволил выделить комбинацию Волжана×КЗ-671 выщепившую трансгрессивные формы по комплексу хозяйственно-ценных признаков (высота растений, высота прикрепления нижних бобов, и масса семян с одного растения). Кроме этого, выявленные трансгрессивные формы в других исследуемых комбинациях позволят отобрать лучшие гибриды для дальнейшего изучения. Особенно по массе 1000 семян, так как данный показатель является довольно устойчивым и генетически обусловленным элементом продуктивности. Их использование в гибридной селекции даст возможность с меньшими издержками при меньшем объеме изучаемого материала создавать высокоэффективные комбинации.

Однако в гибридной популяции Волжана×КЗ-671 отмечены растения с растрески-

вающимися бобами, которые могут быть использованы в скрещиваниях в качестве родительского компонента, но при отборе гибридного потомства необходимо проводить жесткую выбраковку форм с растрескивающимися бобами.

Определение коэффициента наследуемости у самоопылителей в первом поколении неэффективно, так как расщепления признаков не наблюдается. Значение наследуемости для второго поколения мало что дает селекционеру, поскольку массовый отбор в селекции самоопылителей применяется реже, чем индивидуальный [5, 6]. Следовательно, вычисление данного селекционно-генетического показателя нами проводилось в третьем поколении по восьми хозяйственно-ценным признакам (табл. 2).

Таблица 2

Величина количественных признаков и их наследуемость у межвидовых гибридов сои третьего поколения, 2010 г.

Показатель	Юбилейная×КЗ-6337			Волжана×КЗ-671			Росинка×КЗ-1236			Луч надежды×КЗ-6332		
	$\overline{X}$	r	H^2	$\overline{X}$	r	H^2	$\overline{X}$	r	H^2	$\overline{X}$	r	H^2
Высота растения, см	103	0,28	56*	91	0,18	36*	97	0,28	56	85	0,23	46
Высота прикрепления нижнего боба, см	12	0,26	52	11	0,27	54	11	0,34	68	11	0,12	24
Число ветвей, шт	1,2	0,18	36	4,7	0,15	30	1,7	0,14	28	1,3	0,39	78
Число узлов, шт.	11	0,21	42	11	0,13	26*	10	0,21	42	10	0,14	28
Количество бобов, шт.	39	0,24	48	105	0,12	24*	40	0,35	70	38	0,43	86
Количество семян, шт.	92	0,18	36	124	0,29	58	79	0,26	52	71	0,37	74
Масса семян с одного растения, г	11	0,21	42	11	0,23	46	8	0,21	42	7	0,27	54
Масса 1000 семян, г	178	0,14	28	76	0,24	48	133	0,27	54	123	0,23	46

Примечание * - коэффициент наследуемости рассчитан по отцовской форме;
$\overline{X}$ - среднее значение показателя; H^2 – наследуемость признака; r – коэффициент корреляции

Определив коэффициенты наследуемости у межвидовых гибридов третьего поколения, установили, что этот селекционно-генетический показатель сильно варьирует в зависимости не только от используемого генотипа, но и от признака. Наиболее высокие коэффициенты наследуемости выявлены только у комбинаций Росинка×КЗ-1236 по высоте прикрепления нижнего боба (H^2=68%) и количеству бобов (H^2=70%) и Луч надежды×КЗ6332 по числу ветвей, бобов и семян, H^2=78% H^2=86% и H^2=74%, соответственно. Низкие значения коэффициента наследуемости (H^2=24-30%) отмечены по четырем признакам: в комбинации Юбилейная×КЗ-6337 по массе 1000 семян, в комбинации Волжана×КЗ671 по числу ветвей, узлов и бобов, в комбинации Луч надежды×КЗ6332 по высоте прикрепления нижних бобов и числу узлов, в комбинации Росинка×КЗ-1236 по числу ветвей. По всем остальным признакам во всех изучаемых комбинациях коэффициенты наследуемости характеризовались средними значениями (H^2=36-58%).

Необходимо отметить, что в комбинации Волжана×КЗ-671 выявлено наибольшее количество промежуточных гибридов. В связи с этим определение коэффициентов наследуемости у данной комбинации проводили по показателям высоты растения, числу узлов и бобов по отцовской форме, по высоте прикрепления нижних бобов, количеству семян, массе семян и массе 1000 семян по материнской форме.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлены:

- трансгрессивные формы по высоте растения и прикрепления нижнего боба отмечены в комбинациях Юбилейная×КЗ-6337, Росинка×КЗ-1236 и Волжана×КЗ-671, а так же по массе 1000 семян в комбинациях Ро-

синка×КЗ-1236 и Луч надежды×КЗ-6332. Гибриды превысили лучшего родителя по количеству бобов и массе семян с одного растения в комбинации Волжана×КЗ-671 и по высоте растения и прикрепления нижнего боба в комбинации Луч надежды×КЗ-6332;

- наиболее высокие коэффициенты наследуемости у комбинаций Росинка×КЗ-1236 по высоте прикрепления нижнего боба (H^2=68%) и количеству бобов (H^2=70%) и Луч надежды×КЗ6332 по числу ветвей, бобов и семян H^2=78% H^2=86% и H^2=74%, соответственно.

Список литературы

1. Ала, А.Я Использование спонтанного опыления у сои при межвидовой гибридизации [Текст]/ А.Я. Ала // Доклады ВАСХНИЛ, 1989. - №6. – С. 10-12.

2. Воскресенская, Г.С. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методика количественного учета этого явления [Текст]/ Г.С. Воскресенская, В.И. Шпота // Доклады ВАСХНИЛ, 1967. - №7. – С. 18-20.

3. Донцова, А.А. Типы наследования по признаку «высота растений» у гибридов F_2 озимого ячменя [Электронный ресурс]/ А.А. Донцова, Филиппов Е.Г.//Научный журнал КубГАУ, 2011. - №66 (02). – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/21.pdf

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

5. Соколов, И.Д. Ограничения известных методов определения коэффициентов наследуемости и возможности его использования в селекции растений, различающихся по системам размножения [Текст] / И.Д. Соколов //Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений.- М.: Колос, 1978.- С. 100-105.

6. Фисенко, П.П. Изучение принципов подбора родительских форм для гибридизации при селекции сои в Приморском крае [Текст]/ П.П. Фисенко: дис. на соиск. уч. степ.к. с.-х. наук, Ленинград, 1981.- 212 с.

Reference

1. Ala, A.Ya Ispol'zovanie spontannogo opyleniya u soi pri mezhvidovoi gibridizatsii [Tekst](Use of Spontaneous Pollination of Soy During Interspecies Hybridization [Text]), Doklady VASKhNIL, 1989, No 6, PP. 10-12.

2. Voskresenskaya, G.S., Shpota, V.I. Transgressiya priznakov u gibridov Brassica i metodika kolichestvennogo ucheta etogo yavleniya [Tekst](Character Transgression of Brassica Hybrids and Methods of Quantitative Registry of this Phenomenon[Text]), Doklady VASKhNIL, 1967, No 7, PP. 18-20.

3. Dontsova, A.A., Filippov, E.G. Tipy nasledovaniya po priznaku «vysota rastenii» u gibridov F2 ozimogo yachmenya [Elektronnyi resurs] (Winter Barley Hybrids F_2: Types of Inheritability in accordance with “Plant Height” Character [Electronic Resource]), *Nauchnyi zhurnal KubGAU*, 2011, No 66 (02), Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/21.pdf

4. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta [Tekst] (Methods of Field Experiment [Text]), M.: Kolos, 1979, 416 p.

5. Sokolov, I.D. Ogranicheniya izvestnykh metodov opredeleniya koeffitsientov nasleduemosti i vozmozhnosti ego ispol'zovaniya v selektsii rastenii, razlichayushchikhsya po sistemam razmnozheniya [Tekst] (Limitations of Known Methods of Determining Coefficient of Heritability and Possibility of Their Use in Plant Breeding (Re: Plants with Different Systems of Reproduction) [Text]), I.D. Sokolov, Genetika kolichestvennykh priznakov sel'skokhozyaistvennykh rastenii (The Genetics of Quantitative Characters of Crops), M.: Kolos, 1978, PP. 100-105.

6. Fisenko, P.P. Izuchenie printsipov podbora roditel'skikh form dlya gibridizatsii pri selektsii soi v Primorskom krae [Tekst](Study of Selection Principles of Parental Forms for Hybridization during Soybean Breeding in Primorsky Territory [Text]). P.P. Fisenko: dis. na soisk. uch. step.k. s.-kh. nauk, Leningrad, 1981, 212 p.