

УДК 631.527:633.34

НАСЛЕДОВАНИЕ МАССЫ СЕМЯН С РАСТЕНИЯ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ СОИ

А.А. Бабич,

академик НААН и РАН

Н.В. Коханюк,

младший научный сотрудник

Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН
Украина, 21100, г. Винница, пр-т Юности, 16

Тел./факс: (0432) 46-41-16

E-mail: fri@mail.vinnica.ua

Ключевые слова: гетерозис, межвидовые гибриды, наследование, масса семян с растения, степень фенотипического доминирования

Установлено, что у межвидовых гибридов сои первого поколения масса семян с растения в двух комбинациях (Оксана/соя дикая уссурийская № 68, Огата/соя дикая уссурийская № 68) наследовалась по типу сверхдоминирования, у двух других (Огата/соя дикая уссурийская № 69, Анжелика/соя дикая уссурийская № 69) – по типу промежуточного наследования. У гибридов второго поколения среднее значение массы семян с одного растения было практически на уровне более продуктивной родительской формы, однако пределы вариации этого признака у гибридов всегда были выше, чем у родительских форм. Распределение фенотипов по массе семян с растения указывает на явное доминирование меньшей массы семян с растения у гибридов второго поколения от скрещивания сортообразцов сои культурной с образцами сои дикой уссурийской.

UDC 631.527:633.34

The inheritance of seeds weight per a plant in interline soybean hybrids.

Babich A.A., academician NAAS and RAS

Kohanyuk N.V., junior researcher

Institute of feeds and agriculture of Podolie NAAS

16, Yunosti pros., Vinnitsa, 21100, Ukraine

Tel./fax: (0432) 46-41-16

fri@mail.vinnica.ua

Key words: heterosis, interspecies hybrids, inheritance, seeds weight per a plant, a degree of phenotypic dominance

As our researches showed in the interspecific hybrids of soybean of the first generation weight of seeds per a plant in two combinations (Oksana/wild soybean *ussuriensis* No 68, Ogata/wild soybean *ussuriensis* No 68) was inherited by the type of overdominance, in the other two combinations (Ogata/wild soybean *ussuriensis* No 69, Angelica/wild soybean *ussuriensis* No 69) – by the type of intermediate inheritance. In the second generation of soybean hybrids the average weight of seeds per a plant was practically at the same level like in more productive parental form, but limits of the variation of this trait in hybrids were always higher than in parental forms. The distribution of phenotypes for weight of seeds per a plant shows the obvious dominance of the smaller weight in hybrids of the second generation developed by crossing soybean varieties with samples of wild soybean *ussuriensis*.

Введение. В мировой селекционной практике часто практикуется использование диких видов, как источников генов ценных признаков, с целью получения новых гибридных растений, которые объединяют в своей наследственности лучшие качества родительских форм.

В селекции сои применение форм сои дикой дает возможность получения форм с повышенными устойчивостью к неблагоприятным метеорологическим факторам, урожайностью и качеством семян. Одним из главных признаков в структуре растения, который обуславливает продуктивность, является масса семян с растения. Так, при исследованиях на сое, с использованием диких видов, изменчивость среднего показателя массы семян с растения сои культурной составляла 41–42 г, сои дикой – 7–22, а межвидовых гибридов – 42–86 г [1].

Высокую степень гетерозиса по продуктивности у межсортовых гибридов сои первого поколения отмечали многие ученые [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8]. Количество опытов по определению характера наследования этого признака у межвидовых гибридов сои проведено гораздо меньше. В ряде случаев отмечено наследование по промежуточному типу, сверхдоминирова-

нию, неполному доминированию и отрицательному сверхдоминированию [1; 9; 10; 11]. Поэтому целью наших исследований было изучение особенностей наследования массы семян у растений межвидовых гибридов сои.

Материалы и методы. Исследования проводили в отделе селекции и технологии выращивания зернобобовых культур Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН.

Материалом для исследований служили гибридные комбинации сои первого и второго поколений, созданные методом межвидовой гибридизации. Гибриды и их родительские формы высевали в гибридном питомнике метровыми участками (для гибридов первого поколения) и двухметровыми (для гибридов второго поколения) с междурядьями 45 см.

При проведении исследований руководствовались «Методикой полевого опыта» [12] и «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [13].

Для изучения характера наследования и уровня гетерозиса у гибридов первого поколения определяли степень доминирования h_p , которую рассчитывали по формуле В. Griffing [14].

Степень истинного гетерозиса ($G_{ист}$) определяли путем сравнения гибрида первого поколения с лучшей родительской формой [15].

Результаты и обсуждение. У гибридов первого поколения от скрещивания сортообразцов сои культурной с образцами сои дикой уссурийской масса семян с растения в двух комбинациях (Огата/соя дикая уссурийская № 68, Оксана/соя дикая уссурийская № 68) была значительно больше, чем у родительских форм, в двух других комбинациях (Огата/соя дикая уссурийская № 69, Анжелика/соя дикая уссурийская № 69) – заняла промежуточное положение, приближаясь к более продуктивной материнской форме (табл. 1).

Наиболее высокой масса семян с растения была в комбинации от скрещивания

сортообразца Оксана с образцом сои дикой уссурийской № 68, где она составляла 27,49 г, а у родительских форм – 11,81 и 8,17 г соответственно. Здесь межвидовые гибриды первого поколения превышали более продуктивную материнскую форму на 15,68 г, а менее продуктивную сою дикую уссурийскую – на 19,32 г. Величина гетерозиса была равна 132,77 %, степень фенотипического доминирования (h_p) – 9,62.

Таблица 1

Характеристика межвидовых гибридов сои первого поколения и их родительских форм по массе семян с растения, г (2011–2013 гг.)

Комбинация скрещивания	Материнская форма	Отцовская форма	Гибрид F ₁	± к родительской форме		Гетерозис, %	Степень фенотипического доминирования, h_p
				с большей массой семян	с меньшей массой семян		
Огата/соя дикая уссурийская № 68	5,39	8,44	27,38	+18,94	+21,99	224,41	13,42
Оксана/соя дикая уссурийская № 68	11,81	8,17	27,49	+15,68	+19,32	132,77	9,62
Огата/соя дикая уссурийская № 69	9,62	2,60	7,22	-2,4	+4,62	-24,95	0,32
Анжелика/соя дикая уссурийская № 69	8,76	2,60	7,62	-1,14	+5,02	-13,01	0,63

Однако самый высокий гетерозис проявился при скрещивании сортообразца Огата и образца сои дикой уссурийской № 68, где он достигал 224,41 %, степень фенотипического доминирования авнялась 13,42; масса семян с растения была 27,38 г, родительских форм – 5,39 и 8,44 г соответственно. Межвидовые гибриды сои F₁ превышали родительские формы соответственно на 18,94 и 21,99 г.

В других комбинациях скрещивания величина гетерозиса была отрицательная. Степень фенотипического доминирования, которая равнялась 0,32 и 0,63, указывает на проявления эффектов позитивного доминирования.

У межвидовых гибридов F₂ среднее значение массы семян с растения было практически на уровне более продуктивной родительской формы, однако пределы вариации этого признака у гибридов всегда были выше, чем у родительских форм, что подтверждается более высокими коэффициентами вариации и среднеквадратичными отклонениями (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика межвидовых гибридов сои второго поколения по массе семян с растения (2012–2013 гг.)

Родительская форма, комбинация скрещивания	Масса семян с растения, г		Среднеквадратичное отклонение S	Коэффициент вариации V, %
	Среднее по популяции	пределы вариации		
Оксана	4,52	2,40–8,18	1,44	31,80
Оксана/соя дикая уссурийская № 68	8,43	1,31–17,07	4,05	48,10
Соя дикая уссурийская № 68	8,44	7,58–9,41	0,90	10,71
Огата	9,62	3,68–18,27	3,76	39,06
Огата/соя дикая уссурийская № 68	9,60	1,69–36,77	9,32	97,12
Соя дикая уссурийская № 68	5,80	1,89–9,41	2,71	46,71

Так, у межвидовых гибридов F₂ комбинации Оксана/соя дикая уссурийская № 68 коэффициент вариации был равен 48,1 %, у материнской формы (сортообразца Оксана) – 31,8%, у отцовской формы – 10,71 %, среднеквадратичное отклонение – соответственно 4,05; 1,44 и 0,90. У гибридов F₂ комбинации Огата/соя дикая уссурийская № 68 коэффициент вариации равнялся 97,12 %, у материнской формы – 39,06, у отцовской – 46,71 %, среднеквадратичное отклонение – соответственно 9,32; 3,76 и 2,71.

Линия распределения фенотипов F₂ комбинации Оксана/соя дикая уссурийская № 68 (рис. 1) полностью включает пределы вариации обеих родительских компонентов, занимает промежуточное положение между ними и смещена вправо, в сторону увеличения массы семян с растения.

Распределение фенотипов в количественном отношении показано на рисунке 2, из которого видно, что у межвидовых гибридов комбинации Оксана/соя дикая уссурийская № 68 с массой семян с растения до 9 г, т.е. приближенной к наибольшему значению сои дикой, их было 64,11 % (12,82 + 23,08 + 28,21), фенотипов с большей массой семян с растения (9 – 17,07 г) – 35,9 % (10,26 + 17,95 + 7,69). Указанное расщепление отвечает моногибридному в соотношении 3:1 ($\chi^2 = 2,47, P > 0,12$).

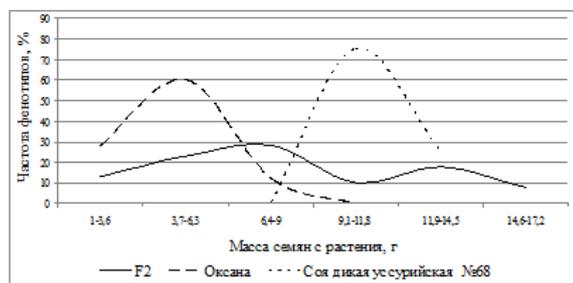


Рисунок 1 – Линии распределения фенотипов сои по массе семян с растения гибридов F₂ Оксана/соя дикая уссурийская № 68 и их родительских форм

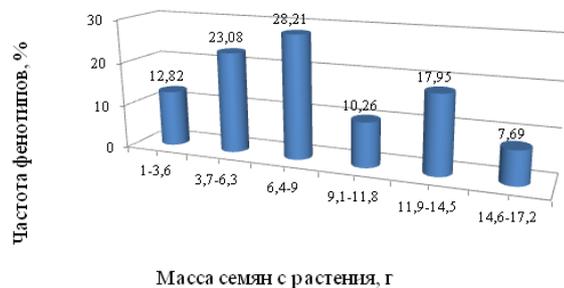


Рисунок 2 – Частота распределения фенотипов сои по массе семян с растения гибридов F₂ Оксана/соя дикая уссурийская № 68

Линия распределения фенотипов F₂ комбинации Огата/соя дикая уссурийская № 68 также полностью включает пределы вариации обоих родительских компонентов, занимает промежуточное положение между ними и смещена вправо, в сторону увеличения массы семян с растения (рис. 3).

Распределение фенотипов в количественном отношении показывает, что у межвидовых гибридов F₂ комбинации

Огата/соя дикая уссурийская № 68 с массой семян до 18 г, то есть к наибольшему значению сои культурной, было 87,51 %

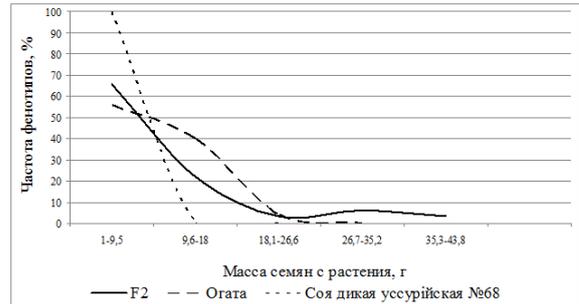


Рисунок 3 – Линии распределения фенотипов сои по массе семян с растения гибридов F₂ Огата/соя дикая уссурийская № 68 и их родительских форм

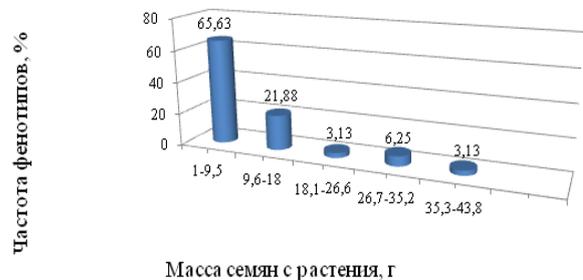


Рисунок 4 – Частота распределения фенотипов сои по массе семян с растения гибридов F₂ Огата/соя дикая уссурийская № 68

фенотипов (65,63 + 21,88) (рис. 4). Другие 12,51 % фенотипов (3,13 + 6,25 + 3,13) были с большей массой семян с растения (18,1–43,8 г). Указанное расщепление отвечает моногибридному в соотношении 3:1 ($\chi^2 = 2,67, P > 0,10$).

Выводы. 1. У межвидовых гибридов сои первого поколения масса семян с растения в двух комбинациях была значительно больше, чем у родительских форм, у двух других заняла промежуточное положение, приближаясь к более продуктивной материнской форме.

2. У гибридов F₂ среднее значение массы семян с одного растения было практически на уровне более продуктивной родительской формы, однако пределы вариации этого признака у гибридов всегда были выше, чем у родительских форм.

3. Распределение фенотипов по массе семян с растения показывает, что выявляе-

но явное доминирование меньшей массы семян с растения у гибридов F₂ от скрещивания сортообразцов сои культурной с образцами сои дикой уссурийской.

Список литературы

1. *Бабич А.О.* Віддалена гібридизація сої. – К.: Аграрна наука, 2009. – 224 с.
2. *Лещенко А.К., Михайлов В.Г.* Гетерозис как генетическая основа селекции сои на высокую продуктивность // Доклады ВАСХНИЛ. – 1982. – № 11. – С. 13–15.
3. *Бардиер Н.Г., Будах А.Б.* Гетерозис и наследование хозяйственно ценных признаков у гибридов первого поколения сои // Генетические основы селекции с.-х. культур в Молдавии. – Кишинев, 1986. – С. 95–107.
4. *Седова Т.С.* Продуктивность и ее изменчивость в гибридных межсортовых популяциях сои F₁ и F₂ // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1981. – № 6. – С. 16–21.
5. *Сичкарь В.И.* Путь анализ семенной продуктивности у сои // Науч.-тех. бюл. Всесоюзного селекционно-генетического института ВАСХНИЛ. – 1988. – № 1/67. – С. 30–35.
6. *Фисенко П.П.* Наследуемость признаков в гибридных популяциях сои третьего и четвертого поколений // Селекция и агротехника сои. – Сиб. отделение ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1982. – С. 133–136.
7. *Тимошенко О.О.* Оцінка гібридів сої F₁ за продуктивністю // Збірник наукових праць ННЦ Інститут землеробства НААН. – 2011. – Вип. 1–2. – С. 208–213.
8. *Щербина О.З., Михайлов В.Г., Тимошенко О.О.* Успадкування та селекційна цінність популяцій сої F₂ за масою насіння з рослини // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. – 2013. – Вип. 3–4. – С. 116–122.
9. *Ала А.Я., Тильба В.А.* Соя: генетические методы селекции G. Max (L.) Merr. × G. Soja. – Благовещенск: ПКИ «Зейя», 2005. – 128 с.
10. *Минькач Т.В., Селехова О.А.* Наследование хозяйственно ценных признаков у межвидовых гибридов сои F₁ // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 07. – С. 11–13.
11. *Михайлов В.Г., Щербина Е.З.* Наследование и изменчивость количественных признаков у гибридов от скрещивания культурной сои с дикой уссурийской // Генетика, селекция и технология возделывания сои на Украине и в Молдове: сб. науч. трудов. – Одесса, ВСГИ, 1991. – С. 32–36.
12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.
13. Методика Державного сортопробування сільськогосподарських культур. Зернові, круп'яні та зернобобові. – К.: Алефа, 2001. – 68 с.
14. *Griffing B.* Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques // Genetics. – 1950. – V. 35. – P. 303–321.

15. *Федин М.А., Силис Д.Я., Смиряев А.В.* Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – 207 с.

References

1. *Babich A.O.* Viddalena gibridizatsiya soi. – K.: Agrarna nauka, 2009. – 224 s.
2. *Leshchenko A.K., Mikhailov V.G.* Geterosis kak geneticheskaya osnova seleksii soi na vysokuyu produktivnost' // Doklady VASHNIL. – 1982. – № 11. – S. 13–15.
3. *Bardier N.G., Budak A.B.* Heterosis i nasledovanie hozyaistvenno tsennykh priznakov u gibridov pervogo pokoleniya soy // Geneticheskie osnovy seleksii s.-h. kul'tur v Moldavii. – Kishinyov, 1986. – S. 95–97.
4. *Sedova T.C.* Produktivnost' i eyo izmenchivost' v mezhsortovykh populyatsiyah soi F₁ i F₂ // Sib. vestn. s.-h. nauki. – 1981. – № 6. – S. 16–21.
5. *Sichkar' V.I.* Putevoy analiz semennoy produktivnosti u soi // Nauch.-teh. byul. Vsesoyuznogo selektsionno-geneticheskogo institute VASHNIL. – 1988. – № 1/67. – S. 30–35.
6. *Fisenko P.P.* Nasleduemost' priznakov v gibridnykh populyatsiyah soi tret'ego i chetvyortogo pokoleniy // Seleksiya i agrotehnika soi. – Sib. otdelenie VASHNIL. – Novosibirsk, 1982. – S. 133–136.
7. *Tymoshenko O.O.* Otsinka gibrydiv soi F₁ za produktivniyu // Zbirnyk naukovykh prats' NNTs Instytut zemlerobstva NAAN. – 2011. – Vyp. 1–2. – S. 208–213.
8. *Shcherbina O.Z., Mihailov V.G., Tymoshenko O.O.* Uspadkuvannya ta selektsiyna tsinnist' populatsiy soi F₂ za masoyu nasinnya z roslyny // Zbirnyk naukovykh prats' NNTs “Instytut zemlerobstva NAAN”. – 2013. – Vyp. 3–4. – S. 116–122.
9. *Ala A.Ya., Til'ba V.A.* Soya: geneticheskie metody seleksii G. Max (L.) Merr. × G. Soja. – Blagoveshchensk: PKI “Zeya”, 2005. – 128 s.
10. *Min'ykach T.V., Sелехова О.А.* Наследование хозяйственно ценных признаков у межвидовых гибридов сои F₁ // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 07. – С. 11–13.
11. *Mihailov V.G., Shcherbina E.Z.* Nasledovanie i izmenchivost' kolichestvennykh priznakov u gibridov ot skreshchivaniya kul'turnoy soi s dikoy ussuriyskoy // Genetika, seleksiya i tehnologiya vozdeyvaniya soi na Ukraine i v Moldove. Sb. nauch. trudov. – Odessa, VSGI, 1991. – S. 32–36.
12. *Dosphehov B.A.* Metodika polevogo opyta. – M: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
13. *Metodyka Derzhavnogo sortovyprobuvannya sil'skogospodarskiy kul'tur. Zernovi, krup'yani ta zernobobovi.* – K.: Alefa, 2001. – 68 s.
14. *Griffing B.* Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques // Genetics. – 1950. – V. 35. – P. 303–321.
15. *Fedin M.A., Silis D.Ya., Smiryayev A.V.* Statisticheskie metody geneticheskogo analiza. – M.: Kolos, 1980. – 207 s.