

УДК 633.34:631.523.4

Ляхович В.В., аспірант
Шерепітко Н.А., старший науковий співробітник
Шерепітко В.В., доктор с.-г.наук, професор
Вінницький національний аграрний університет

РЕЗУЛЬТАТИ ШТУЧНОЇ ГІБРИДИЗАЦІЇ ТА ПРОЯВ ЦІННИХ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК РОСЛИН БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ ТА ГІБРИДІВ F_1 СОЇ

*Батьківські форми, що були взяті для гібридизації, класифікували як *Glycine max L. merrill* та *Glycine soja Siab. and Zucc.* Збільшення гетерозисного ефекту в 4,8 та 2,2 рази у гібридів F_1 по відношенню до кращої батьківської форми, стосовно числа насінин та їх маси з рослини, мало місце у комбінаціях, котрі відносилися до варіанту схрещування *G.max X G.soja*.*

Ключові слова: соя, вид, гібриди F_1 , кількісні ознаки.

Необхідність використання сої в Україні для виробництва перш за все високоякісних харчових продуктів, а також кормових добавок не викликає сумніву. Однак недостатня адаптивна пластичність використовуваного генетичного матеріалу на практиці негативно позначається на зерновій продуктивності культури при нестабільних погодних умовах, якими характеризується більшість регіонів України. Проте врожай та якість соєвих бобів можуть суттєво знижуватися з причин ураження посівів вірусними, грибовими та бактеріальними хворобами, реальну шкодочинність яких оцінити досить складно [1,2,3]. Слід відмітити також проблему змішаних патогенних інфекцій на сої, яка останнім часом постає найбільш гостро [4]. Тому виступає актуальним пошук шляхів розширення у створюваних сортів сої адаптивної здатності. Внутрішньовидова гібридизація залишається основним методом створення вихідного матеріалу для наступного добору рекомбінантних генотипів, які дають початок новим сортам. З цих позицій важливе значення мають напівкультурні та дикі генотипи, які спроможні адекватно реагувати на зміну факторів середовища. Напрацювання з молекулярної генетики відкривають перспективи направлено поповнення адаптивного потенціалу культурної сої за рахунок філогенетично віддалених форм [5].

Метою досліджень було вивчення характеру прояву цінних морфобіологічних ознак у батьківських форм та гібридних рослин першого покоління, отриманих від схрещування компонентів *G.max X G.max*, *G.max X G.soja*.

Матеріал та методи досліджень.

Польові досліді проводили протягом 2008-2010 рр. на базі Вінницького національного аграрного університету. Територія дослідного поля за характером природних умов (клімату, поширених ґрунтів) відноситься до центральної підзони правобережного Лісостепу. Вивчали як колекційне різноманіття, так і селекційні номери сої, отримані в процесі попередніх багаторічних досліджень (1991-2010 рр.). Генотипні відмінності у рослин сої виявляли шляхом аналізу мінливості морфобіологічних ознак при зміні умов року та строку сівби на фоні природного патогенного зараження. Дослідження проводили згідно відповідних методичних рекомендацій [6,7].

В колекційному розсаднику насіння висівали вручну 3-х рядковими ділянками з довжиною рядка 1,5 - 3 м. Обліковим був (у більшості випадків) середній рядок. Крайні рядки (1-й та 3-й) виступали в ролі захисних. Насіння заробляли в ґрунт на глибину 2-4 см (залежно від погодних умов), а відстань між насінинами в рядку складала 3 см.

Схрещування проводили за польових умов. Для гібридизації використовували представників культурної (*Glycine max* L. merrill) та дикої уссурійської сої (*Glycine soja* Siab. and Zucc.). По материнській лінії виступали білоквіткові сорти та селекційні номери. Чоловічими компонентами схрещування були фіолетовоквіткові сорти, селекційні номери та форми дикої уссурійської сої. Використовували, як правило, 10-20 рослин кожного із вихідних компонентів схрещування, котрі попередньо випробовувалися на константність. Кастрацію та штучне перезапилення квіток виконували з урахуванням особливостей біології цвітіння даної культури. Перезапиленні квітки відмічали кольоровими нитками у відповідності до комбінації схрещування.

Насіння батьківських форм та відповідних їм гібридів F_1 висівали вручну рядками довжиною 1-1,5 м при ширині міжряддя 45 см (комбінації схрещування *G.max* X *G.max*) або 90 см (*G.max* X *G.soja*). Кожний ярус ділянок обсівали з усіх сторін захисним рядком одного із колекційних або виробничих сортів з відомим проявом морфологічних ознак рослин. Впродовж вегетації проводили фенологічні спостереження за дослідними рослинами. В умовах польового дослідження провели ідентифікацію гібридних рослин F_1 за такими маркерними ознаками, як забарвлення гіпокотилля, пелюсток квітки та опушення рослини. Після повного дозрівання рослин у них провели біометрію кількісних ознак.

Математичну обробку експериментальних даних проводили стандартними статистичними методами з використанням пакетів програм Excel, BIOSTAT.

Результати досліджень.

Серед колекційного різноманіття сої, що досліджувалося, виділили та включили в схему схрещувань вихідні батьківські форми з неоднозначним проявом ознак зернової продуктивності, скоростиглості та патогеностійкості. За участю 11 материнських та понад 20 чоловічих компонентів (сорти та селекційні номери культурної сої) провели протягом 2009-2010рр. штучну гібридизацію за 57 комбінаціями схрещування (табл.1). Загалом було перезапилено 1152 попередньопрокастрованих квіток, на основі яких отримано 157 бобів та 280 насінин. Мінімальна кількість вдалих схрещувань (кількість сформованих бобів по відношенню до кількості перезапилених квіток, у відсотках) була в комбінаціях, де материнськими формами виступали зразки Білосніжка, 50/80 Б, 67/90 В (менше 10 %). Найбільшу кількість схрещувань провели на основі двох материнських компонентів: сортів Юг 30 (15 комбінацій, 223 перезапилені квітки) і Чернівецька 8 (18 комбінацій, 472 перезапилені квітки). Середнє значення вдалих схрещувань тут складало понад 15 %. В окремих комбінаціях на основі штучно перезапилених квіток зав'язувалось більше 30 % бобів. Середнє значення цього показника за всіма комбінаціями схрещування складало 13.63 % (табл.1).

Ідентифікували гібридні рослини F_1 за фенотипним проявом одного із генів W_1 (фіолетовий відтінок гіпокотилля, фіолетове забарвлення пелюсток квітки) чи T (руде опушення рослини), котрі часто виступають в ролі маркерів при проведенні штучної гібридизації сої. В комбінаціях схрещування, де материнськими формами виступали сорти Юг 30 та Чернівецька 8, вихід гібридів від загальної кількості вирощених рослин відповідно складав 32.2 і 35.3 % (табл.2). Мінімальна кількість гібридних рослин (2 із 27) була в комбінаціях, де материнською формою виступав сорт Чандр. Всього проаналізовано 126 рослин (35 гібридних комбінацій), з яких гібридними виявилися близько 27%.

Таблиця 1 Кількісні показники результативності штучних схрещувань сої

Материнська форма (♀)	Кількість, шт				% вдалих схрещувань
	комбінацій схрещування	перезапи-лених квіток	сформо-ваних бобів	зібраних насінин	
Чернівецька 8	18	472	75	120	15,89
Юг 30	15	223	38	75	17,04
67/90 В	5	46	4	6	8,69
Горлиця	4	84	9	16	10,71
Витязь 50	3	40	4	7	10,0
4912/88	3	55	7	10	12,73
Чандр	2	15	2	6	13,33
693 УНДІЗ	2	29	10	23	34,48
50/80 Б	2	146	2	4	1,37
Білосніжка	2	25	1	1	4,0
Грибська 30	1	17	5	12	29,41
Разом:	57	1152	157	280	13,63

Таблиця 2 Результати ідентифікації рослин F₁ за маркерними морфологічними ознаками

Материнська форма (♀)	2008 р.		2009 р.		
	Проведено комбінацій схрещування	Отримано «гібридних» насінин, шт	Вирощено «гібридних» рослин, шт	Ідентифіковано гібридних рослин F ₁	
				шт.	%
Чернівецька 8	8	40	34	12	35,3
Юг 30	8	35	31	10	32,2
С-88-121	5	15	11	3	27,3
Чандр	5	30	27	2	7,4
284/88	4	10	8	3	37,5
4912/88	3	10	9	1	11,1
314 К	2	6	6	3	50,0
Разом:	35	146	126	34	26,98

Крім того, провели пошук шляхів розширення у селекційних сортів сої адаптивної здатності. З цих позицій важливе значення мають напівкультурні та дикі генотипи. Відсутність відмінностей за числом хромосом у культурної (*G. max*) і дикої уссурійської (*G. soja*) сої дозволяє шляхом штучних схрещувань отримувати гібридний матеріал.

Порівнюючи батьківські форми, подані культурною та дикою соєю, не спостерігали статистичних відмінностей в середніх значеннях таких ознак, як число продуктивних вузлів, число бобів та число насінин на рослину. Маса насінин та їх крупність були достовірно більшими на рослинах культурної, а число гілок - на рослинах дикої сої ($t_{\text{факт}} > t_{05}$). Індекс зернової продуктивності рослин (відношення маси насінин до маси надземної частини рослин) дикої сої сягав менше 30%, тоді як культурної - понад 40%.

Аналізуючи кількісні ознаки у гібридних рослин першого покоління, отриманих на основі гібридизації різних компонентів культурної і дикої сої, визначили проміжний характер фенотипного прояву за крупністю зерна, масою насінин та масою бобів на продуктивному вузлі (табл.3). Середні значення таких ознак, як число продуктивних вузлів, число гілок, число та маса бобів, число та маса насінин, маса надземної частини були достовірно більшими у гібридних рослин в порівнянні з рослинами батьківських форм. Тобто, за цими ознаками у гібридів першого покоління проявлявся гетерозисний ефект. Не було статистичних відмінностей у батьківських форм та гібридів F₁ за середніми значеннями таких показників, як висота прикріплення нижніх бобів та відношення маси насінин до маси бобів.

Таблиця 3 Середні значення кількісних ознак рослин у гібридів F₁
при схрещуванні G.max (P₁) X G.soja (P₂)

Ознака рослини	Батьківська форма, гібрид	Середнє значення	95-% довірчий інтервал
P₁>F₁>P₂			
Маса 100 зерен, г	F ₁	7,74	6,80-8,68
	P ₁	17,08	16,46-17,70
	P ₂	3,22	2,79-3,65
Маса бобів на продуктивному вузлі, г	F ₁	0,43	0,34-0,53
	P ₁	1,11	1,05-1,17
	P ₂	0,15	0,11-0,19
Маса насінин на продуктивному вузлі, г	F ₁	0,28	0,22-0,34
	P ₁	0,71	0,67-0,75
	P ₂	0,10	0,07-0,13
F₁>P₁,P₂			
Число продуктивних вузлів, шт	F ₁	88,93	78,05-99,82
	P ₁	17,17	10,04-24,30
	P ₂	16,25	11,31-21,18
Число бобів, шт	F ₁	180,93	158,23-203,64
	P ₁	34,77	19,91-49,64
	P ₂	24,37	14,08-34,66
Число насінин, шт	F ₁	343,67	288,36-398,96
	P ₁	70,40	34,20-106,6
	P ₂	53,26	28,19-78,33
Маса насінин, г	F ₁	27,19	23,39-31,00
	P ₁	12,10	9,61-14,60
	P ₂	1,27	0,00 -2,99

Висновок. Після штучних схрещувань у сої, як типового самоzapилювача, мало місце значне опадання квіток і бобів, внаслідок чого отримання гібридів F₁ було кількісно обмеженим. Вихід гібридів F₁ від кількості штучно перезапилених квіток та вирощених на цій основі насінин і рослин змінювався залежно від комбінації схрещування. У гібридів першого покоління, отриманих від схрещування компонентів культурної (G.max) та дикої (G.soja) сої, виявлено статистично відмінний фенотипний прояв що-до окремих кількісних ознак рослини. Гетерозис за ознаками зернової продуктивності у гібридів першого покоління зростав при умові філогенетичної віддаленості вихідних компонентів схрещування, а найвищий його ефект в окремих комбінаціях схрещування свідчить про доцільність роботи по створенню гібридної сої.

Література

1. Московець С.М. Краєв В.Г., Порембська Н.Б., Білик Л.Г. Віруси і вірусні хвороби бобових культур на Україні. -К.: Наукова думка. - 1971. -1 36с.
2. Бойко А.А., Шерепітко Д.В., Шерепітко В.В. Генотипні відмінності за вірусостійкістю сої // Вісник аграрної науки. - 2005. - 12.- С.46-49.
3. Tolin S.A.,Lacy G.H. Viral. Bacterial, and Phytoplasmal Diseases of Soybean. Soybean: Improv., Production, and Uses. 3rd ed. - ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI.-2004.-P. 765-819.
4. Gary S. Genetics and Genomics of Soybean. Series: Plant Genetics and Genomics: Crops and Models, Vol. 2. - Springer. - 2008. - 407 p.
5. Глазко В.І., Шерепітко В.В., Глазко Т.Т., Патица В.П. Молекулярно-генетичні маркери предкового генофонду дикої сої в культурних сорта сої//Вісн.аграр.науки.-2002.-№3.- С48-50.
6. Международный классификатор СЭВ рода Glycine willd/ Составители: Л.Щелко, Т. Седова, В. Корнейчук и др.-Л., 1990.-47с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований).-М: Агропромиздат, 1985.-351с.

Summary

The results of hybridization and appearance of useful quantitative traits in the plants of parental forms, F₁ hybrids in soybean / V.V.Liakhovich, N.A. Sherepitko V.V. Sherepitko. Vinnytsya NAU.

The parental forms, which were taken for a hybridization had been classified as Glycine max L. merrill and Glycine soja Siab. and Zuc. Increase of the effect of heterosis in 2,2 and 4,8 times in F₁ hybrids which regard to the best parental form for seeds number and their weight per plant took place in the combinations of cross variant G.max X G.soja.