



# Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 633.15:631.527

© 2015

*Б.В. Дзюбецький,*  
академік НААН,  
доктор  
сільсько-  
господарських  
наук

*Н.А. Боденко,*

*М.М. Федько,*

кандидати  
сільсько-  
господарських  
наук

Державна установа  
Інститут сільського  
господарства  
степоної зони НААН

## **СЕЛЕКЦІЯ СЕРЕДНЬОСТИГЛИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПЛАЗМИ АЙОДЕНТ НА ОСНОВІ СЕСТРИНСЬКИХ ПОДВІЙНИХ ГІБРИДІВ**

**Мета.** Створення сестринських гібридів і синтетичних популяцій плазми Айодент і виведення на їх основі самозапиленних ліній, адаптованих до умов Північного Степу України та інших зон кукурудзосіяння.

**Методи.** Експериментальний та статистичний. Гібриди висівали в контрольному розсаднику в 2-й половині III декади квітня. **Результати.** Наведено оцінку подвійних сестринських гібридів плазми Айодент і створених на їх основі самозапиленних ліній відносно врожайності зерна. **Висновки.** Добір на високу комбінаційну здатність за ознакою «врожайність зерна» та оцінка за комплексом селекційних показників серед сімей у наступних генераціях самозапилення дали змогу виділити нові лінії плазми Айодент, які переважають кращі вихідні компоненти сестринських синтетичних популяцій за комбінаційною здатністю та іншими господарськими ознаками.

**Ключові слова:** селекція, кукурудза, самозапилена сім'я, тест-крос, комбінаційна здатність, урожайність зерна.

Рівень ефективності селекції кукурудзи залежить в основному від наявності генофонду цінних самозапиленних ліній [1–3]. Останнім часом багато уваги приділяють різного типу синтетичним популяціям як вихідному матеріалу для створення ліній. До їх складу, як правило, входять від 4 до 15 батьківських компонентів — кращих елітних ліній. До того ж у синтетичній популяції порівняно легко можна об'єднати генофонд найцінніших самозапиленних ліній, місцевих і екзотичних популяцій і тим самим збільшити концентрацію бажаних генів [4, 6–8].

A.R. Hallauer і J.B. Miranda пропонують використовувати різні типи синтетиків залежно від мети селекції [10]. Синтетики, що складаються з 10–20 ліній, залучаються

до вирішення коротко- та довгострокових завдань селекції. Існують докази доцільності використання сестринських синтетиків, створених на основі споріднених ліній, що дає змогу за порівняно короткий строк отримати їх нові поліпшені версії [5, 9].

**Мета досліджень** — створення сестринських гібридів і синтетичних популяцій плазми Айодент і виведення на їх основі самозапиленних ліній, адаптованих до умов Північного Степу України та інших зон кукурудзосіяння.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2006–2014 рр. у дослідному господарстві «Дніпро» ДУ Інститут сільського господарства степоної зони НААН. Гібриди висівали в контрольному розсаднику

**1. Ефекти ЗКЗ та варіанси СКЗ за ознакою «врожайність зерна» подвійних гібридів плазми Айодент, т/га (2007 р.)**

Вихідна гібридна комбінація	ЗКЗ	СКЗ
(ДК277-10×ДК34)×(ДК411×ДК407/7)	-0,34	0,02
(ДК411×ДК455/6)×(ДК277-10×ДК34)	-0,31	0,06
(ДК277-10×ДК34)×(ДК411×ДК6498)	-0,26	0,02
(ДК277-10×ДК407/7)×(ДК411×ДК455/6)	0,05	0,10
(ДК411×ДК6498)×(ДК277-10×ДК407/7)	-0,09	0,02
(ДК277-10×ДК6498)×(ДК34×ДК455/6)	0,17	0,32
(ДК34×ДК6498)×(ДК277-10×ДК6498)	-0,27	0,06
(ДК277-10×ДК6498)×(ДК407/7×ДК455/6)	-0,55	1,13
(ДК277-10×ДК6498)×(ДК411×ДК407/7)	0,26	0,13
(ДК277-10×ДК6498)×(ДК411×ДК455/6)	0,04	0,07
(ДК277-10×ДК6498)×(ДК411×ДК6498)	-0,55	0,08
(ДК34×ДК455/6)×(ДК407/7×ДК455/6)	0,74	0,07
(ДК34×ДК455/6)×(ДК411×ДК407/7)	-0,23	0,04
(ДК411×ДК455/6)×(ДК34×ДК455/6)	0,01	0,07
(ДК34×ДК455/6)×(ДК411×ДК6498)	0,12	0,01
(ДК477×ДК371)×(ДК34×ДК455/6)	-0,19	0,06
(ДК34×ДК6498)×(ДК407/7×ДК455/6)	0,37	0,26
(ДК34×ДК6498)×(ДК411×ДК407/7)	0,30	0,03
(ДК34×ДК6498)×(ДК411×ДК455/6)	-0,06	0,46
(ДК411×ДК6498)×(ДК34×ДК6498)	0,04	0,06
(ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК455/6)	0,48	0,05
(ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК6498)	0,47	0,22
(ДК477×ДК371)×(ДК407/7×ДК455/6)	-0,07	0,27
(ДК407/7×ДК455/6)×(ДК6498×ДК477)	-0,21	0,33
(ДК411×ДК455/6)×(ДК411×ДК407/7)	0,21	0,05
(ДК411×ДК407/7)×(ДК411×ДК6498)	-0,25	0,08
(ДК411×ДК407/7)×(ДК477×ДК371)	-0,14	0,01
(ДК411×ДК6498)×(ДК411×ДК455/6)	-0,22	0,05
(ДК411×ДК455/6)×(ДК477×ДК371)	0,07	0,14
(ДК411×ДК455/6)×(ДК6498×ДК477)	-0,01	0,75
(ДК411×ДК6498)×(ДК477×ДК371)	-0,01	0,87
ДК411	0,41	0,07
НІР <sub>0,05</sub>	0,29	0,32

Примітка. ЗКЗ — загальна комбінаційна здатність;  
СКЗ — специфічна комбінаційна здатність.

в 2-й половині ІІІ декади квітня. Розмір ділянок — 4,9 м<sup>2</sup>, повторність — 3-разова. Густота — 50 тис. рослин/га.

Досліди проводили згідно з методиками (Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур, 2001; Методика польових дослідів із кукурудзою, 1980). Статистичну достовірність експериментальних даних визначали за допомогою дисперсійного аналізу, параметри варіювання і коефіцієнт кореляції розраховували за методикою Г.Ф. Лакина (1990). Оцінку параметрів комбінаційної здатності в системі неповних тест-кросів здійснювали за методикою Г.К. Дремлюка, В.Ф. Герасименка (1991).

Погодні умови в роки дослідження виявилися неоднотипними. Зокрема, 2008–2011 та 2013 рр. за температурним режимом і кількістю опадів були сприятливими, 2006–2007, 2014 рр. — більш посушливі, 2012 р. — стресовий.

Вихідний матеріал створювали за загальноприйнятим методом, тобто спочатку на базі споріднених ліній отримали прості гібриди, надалі — подвійні та 8-лінійні. На початковому етапі у схрещування були включені самозапилені лінії плазми Айодент: ДК277-10, ДК411, ДК407/7, ДК6498, ДК34, ДК455/6, ДК477, ДК371, відібрані за результатами оцінок їх тест-кросів щодо господарсько цінних ознак у різних розсадниках випробування. Вони мають високу комбінаційну здатність за ознакою «врожайність зерна» та іншими цінними показниками. Лінія ДК411, яку широко використовують у практичній селекції, була контролем для оцінки створюваних ліній.

**Результати досліджень та їх обговорення.** На основі наведених вище ліній синтезовано прості сестринські гібриди за діалельною схемою, надалі — подвійні, які водночас із самозапиленням схрещували з тестерами для отримання попередніх даних про комбінаційну здатність майбутніх ліній. За стандарт під час випробування тест-кросів використовували гібриди середньостиглий Моніка 350МВ та середньопізній Бистриця 400МВ.

Для досліджень у 2007 р. (після комплексної селекційної оцінки) були відібрані подвійні сестринські гібриди (31), які схрещували з тестерами плазми Ланкастер (ДК633/266–12×AS3070МВ і лінія ДК633/325). Середня врожайність зерна тест-кросів становила 5,16 т/га за вологості 15,5%, тоді як у гібридів-стандартів Моніка 350МВ та Бистриця 400МВ ці показники становили 4,79; 5,10 т/га та 16,8 і 15,7% відповідно. Аналіз комбінаційної здатності свідчить, що всього у 19% зразків значення ефектів загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) були достовірно вище середньої, у 9,5% — нижчі, у решти — в її межах (табл. 1).

Виділено 3 гібридні комбінації з вищими оцінками ефектів ЗКЗ порівняно до лінії контролю ДК411 (0,41 т/га): (ДК34×ДК455/6)×(ДК407/7×ДК455/6) (0,74 т/га); (ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК455/6) (0,48 т/га); (ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК6498) (0,47 т/га). Крім того, для роботи були взяті ще 2 комбінації, які мали ЗКЗ вище середньої: (ДК34×ДК6498)×(ДК407/7×ДК455/6) і (ДК34×ДК6498)×(ДК411×ДК407/7). Також ці комбінації

мали низькі варіанси специфічної комбінаційної здатності, що свідчить про їхню можливість забезпечувати близький рівень врожайності за всіх схрещувань, що здійснювались.

Усі вони були використані для подальшого самозапилення та фенотипового добору серед отриманих сімей  $S_1-S_2$  у 2008–2009 рр. Залежно від цінності селекційного матеріалу сімей  $S_1-S_2$  висівали понад 100 рослин кожної, серед яких проводили добір за комплексом господарсько цінних ознак. Починаючи з сімей  $S_3$ , самозапилення проводили одночасно зі схрещуванням з тестерами (ДК296М×ДК6080; ДК296С×ДК2380; ДК239МВ) для оцінки інбредного матеріалу за комбінаційною здатністю.

Кількість самозаплених сімей  $S_3$  у кожній популяції — 11–15 (табл. 2). Оскільки всі самозаплени сім'ї мали близькі значення ефектів ЗКЗ, середня врожайність зерна їх тест-кросів була майже на одному рівні і коливалася від 10,50 т/га ((ДК34×ДК6498)×(ДК411×ДК407/7)) до 10,76 т/га ((ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК455/6)). Найбільша різниця між мінімальними і максимальними значеннями врожайності була у тест-кросів сімей  $S_3$ , отриманих на основі популяцій ((ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК455/6)) та ((ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК6498)) і становила 1,71 та 1,41 т/га відповідно. Середньопопуляційні значення

цього показника у всіх досліджуваних тест-кросів були вищими за врожайність тест-кросів лінії-контролю ДК411 (10,40 т/га) та гібрида-стандарту Моніка 350МВ (10,07 т/га) і на рівні гібрида Бистриця 400МВ (10,58 т/га). Серед тест-кросів сімей  $S_3$  у 15,6% урожайність становила вище 11 т/га.

Чисельність сімей  $S_4$  завдяки добору за основними селекційними ознаками була майже вдвічі меншою порівняно з  $S_3$ . Вивчення тест-кросів сімей  $S_4$  за врожайністю зерна (2013 р.) свідчить, що варіювання цього показника було на рівні тест-кросів сімей  $S_3$ . Різниця між середніми її значеннями становила лише 0,27 т/га, що відповідало похибці досліду. Слід зазначити, що у 16% тест-кросів середня врожайність — понад 8 т/га, що вище, ніж у тест-кросів лінії ДК411 (7,46 т/га) та гібридів-стандартів Бистриця 400МВ і Моніка 350МВ (7,62 та 7,73 т/га відповідно).

Кількість відібраних самозаплених сімей  $S_5$  скоротилась як завдяки добору *per se*, так і через більш посушливі умови 2014 р. і загалом становила 20 номерів. У самозапленої сім'ї ((ДК34×ДК6498)×(ДК407/7×ДК455/6))  $S_5$  тест-кроси мали максимальні значення (Lim — 3,24–6,56).

Добір на високу комбінаційну здатність за ознакою «врожайність зерна» та оцінкою

## 2. Варіювання урожайності зерна у тест-кросів сімей $S_3-S_5$ , т/га

Вихідна популяція	$S_3$ (2011 р.)				$S_4$ (2013 р.)				$S_5$ (2014 р.)			
	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Lim (min–max)	R	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Lim (min–max)	R	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Lim (min–max)	R
(ДК407/7×ДК455/6)× ×(ДК411×ДК455/6)	11	10,76± ±0,2	10,05– –11,76	1,71	6	7,56± ±0,1	6,31– –8,34	2,03	3	4,85± ±0,1	4,37– –5,56	1,19
(ДК407/7×ДК455/6)× ×(ДК411×ДК6498)	15	10,68± ±0,1	10,01– –11,42	1,41	10	7,62± ±0,1	6,94– –8,48	1,54	4	4,64± ±0,1	4,28– –5,53	1,25
(ДК34×ДК455/6)× ×(ДК407/7×ДК455/6)	11	10,55± ±0,1	9,77– –10,95	1,19	3	7,51± ±0,1	6,33– –8,40	2,07	3	5,24± ±0,1	4,79– –5,66	0,87
(ДК34×ДК6498)× ×(ДК407/7×ДК455/6)	13	10,51± ±0,1	9,91– –11,07	1,16	6	7,54± ±0,1	6,93– –7,98	1,05	6	4,96± ±0,1	3,24– –6,56	3,32
(ДК34×ДК6498)× ×(ДК411×ДК407/7)	14	10,50± ±0,1	10,02– –11,12	1,10	6	7,35± ±0,1	6,55– –8,16	1,61	4	5,26± ±0,1	4,62– –5,83	1,21
ДК411 (контроль)		10,40				7,46				4,76		
Бистриця 400МВ (стандарт)		10,58				7,62				5,71		
Моніка 350МВ (стандарт)		10,07				7,73				5,22		

### 3. Урожайність і вологість зерна тест-кросів кращих самозапилених сімей $S_5$ плазми Айодент (2014 р.)

Тест-кроси	Індекс самозапилення	Урожайність зерна, т/га	Вологість зерна, %
(ДК296С×ДК2953)×((ДК34×ДК455/6)×(ДК407/7×ДК455/6))	32412	6,52	15,0
(ДК296С×ДК2953)×((ДК34×ДК6498)×(ДК407/7×ДК455/6))	12–1311	6,56	15,6
(ДК296С×ДК2953)×((ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК455/6))	51422	5,98	13,7
(ДК296С×ДК2953)×((ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК6498))	41111	5,85	14,8
ДК8143×((ДК34×ДК6498)×(ДК407/7×ДК455/6))	41221	6,07	15,2
ДК8143×((ДК34×ДК6498)×(ДК411×ДК407/7))	52411	6,45	14,4
ДК8143×((ДК407/7×ДК455/6)×(ДК411×ДК455/6))	83311	6,22	13,2
(ДК296С×ДК2953)×ДК411		5,04	14,6
Бистриця 400МВ		5,71	14,4
Моніка 350МВ		5,22	13,9
НІР <sub>0,05</sub>		0,43	0,5

за комплексом цінних агрономічних показників серед самозапилених сімей дав змогу не тільки значно підвищити середньопопуляційну врожайність тест-кросів у наступних

генераціях самозапилення, а й виділити гібриди, які достовірно перевищили стандарти за урожайністю зерна на 0,14–0,85 т/га за меншої вологості або на рівні стандартів (табл. 3).

## Висновки

Добір на високу комбінаційну здатність за ознакою «врожайність зерна» та оцінка за комплексом селекційних показників серед сімей у послідовних генераціях самозапилення дали змогу виділити нові

лінії плазми Айодент, які переважають кращі вихідні компоненти сестринських синтетичних популяцій за комбінаційною здатністю та іншими господарськими ознаками.

## Бібліографія

1. Бриггс Ф. Научные основы селекции растений/Ф. Бриггс, П. Ноулз. — М.: Колос, 1972. — 399 с.
2. Дзюбецький Б.В. Спеціальна селекція польових культур. Селекція кукурудзи/Б.В. Дзюбецький. — Білоцерківський національний аграрний університет, 2010. — С. 120–146.
3. Домашнев П.П. Селекция кукурузы/П.П. Домашнев, Б.В. Дзюбецький, В.И. Костюченко. — М.: Агропромиздат, 1992. — С. 146–150.
4. Зеленский М.А. Разные исходные материалы и сроки самоопыления при создании новых самоопыленных линий кукурузы/М.А. Зеленский, В.Л. Жемойда//Совершенствование технологии возделывания зерновых культур: научн. тр. УСХА. — К., 1983. — С. 82–86.
5. Комбинационная способность самоопыленных линий кукурузы плазмы Айодент/Б.В. Дзюбецький, Н.А. Боденко, Н.Н. Федько, Т.М. Бондарь//Кукуруза и сорго. — 2014. — № 1. — С. 27–30.
6. Создание, оценка, классификация и использование самоопыленных линий скороспелой кукурузы/С.И. Мустяца, П.А. Борозан, С.Г. Брума, Г.В. Русул

1. Materialele conferinței internațional consacrate jubileului de 40 ani de la data fondării, Institutul de fitotehnie «Porumbeni» — 40 ani de activitate științifică (17 septembrie 2014). — Pașcani, 2014. — P. 70–98.
7. Соколов В.М. Фенотипическая изменчивость популяций кукурузы с узкой и широкой фенотипической основой по некоторым агрономическим признакам/В.М. Соколов, А.А. Белоусов, Р.А. Кривулько//Генетика селекция и технология возделывания кукурузы. — Краснодар, 1999. — С. 81–86.
8. Супрунов А.И. Создание новых линий кукурузы для селекции среднеспелых и среднепоздних гибридов кукурузы/А.И. Супрунов, Н.Ф. Лавренчук, М.В. Чумак//Кукуруза и сорго. — 2005. — № 2. — С. 13–14.
9. Хаджинов М.И. Итоги первого цикла рекуррентной селекции на повышение специфической комбинационной способности из синтетика кукурузы/М.И. Хаджинов, В.П. Гусев//Итоги работ по селекции и генетике кукурузы. — Краснодар, 1979. — С. 112–113.
10. Hallauer A.R. Quantitative genetics in maize breeding/A.R. Hallauer, J.B. Miranda//Iowa State Univ. Press, Ames. — 1981. — 468 p.

Надійшла 4.06.2015.