

КОМБІНАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ СІМЕЙ $S_3 - S_5$, ОТРИМАНИХ НА БАЗІ ПОДВІЙНИХ СЕСТРИНСЬКИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ГЕНЕТИЧНОЇ ПЛАЗМИ АЙОДЕНТ

Дзюбецький Б. В., Бондарь Т. М.

ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України

У процесі вивчення тесткросів сімей $S_3 - S_5$, отриманих на базі подвійних сестринських гібридів кукурудзи генетичної плазми Айодент, встановлено їхню загальну (ЗКЗ) і специфічну (СКЗ) комбінаційну здатність. Виділено сім'ї, які мали стабільні позитивні значення ЗКЗ впродовж років досліджень.

Генетична плазма Айодент, подвійний сестринський гібрид, самозапилена сім'я, комбінаційна здатність

Вступ. На сьогодні до гібридів, як до джерела вихідного матеріалу, проявляється чималий інтерес. Це зумовлено простотою та швидкістю отримання бажаних рекомбінацій, можливістю постійного їх поліпшення та іншими перевагами, що сприяють широкому використанню для створення самозаплених ліній [1]. Подальший аналіз оцінок нових ліній відносно загальної (ЗКЗ) та специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності за врожайністю зерна дозволяє виділити генотипи з високою комбінаційною здатністю і окреслити перспективи їх використання в подальшій селекційній практиці [2]. Щодо вивчення комбінаційної здатності, то ряд вчених [3 – 8] стверджує, що оцінка в різні роки при варіюючих рівнях урожайності підвищує достовірність результатів за комбінаційною цінністю ліній [9].

Мета і завдання досліджень. Створення та добір вихідного матеріалу генетичної плазми Айодент і на його базі синтез середньостиглих і середньопізніх гібридів кукурудзи.

Методика та вихідний матеріал, роки та умови досліджень. Дослідження проводили в дослідному господарстві «Дніпро» ДУ ІСГСЗ НААН України. Розмір ділянок $4,9 \text{ м}^2$, повторність триразова. Густота – 50 тис. рослин на гектар. Фенологічні та біометричні спостереження і вимірювання виконували в контрольному розсаднику на 10 рослинах у кожному повторенні. В обліку і спостереженнях керувалися “Методичними рекомендаціями польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи” [10] і “Методикою польових досліджень з кукурудзою” [11]. Оцінку параметрів комбінаційної здатності в системі неповних тесткросів проводили у відповідності з методикою Г. К. Дремлюка, В.Ф. Герасименко [12].

У 2010 р. у селекційному розсаднику було протестовано 50 сімей S_3 , отриманих на базі двох сестринських подвійних гібридів кукурудзи генетичної плазми Айодент ($DW1$, $DW2$) з чотирма тестерами – елітними лініями плазми Ланкастер (ДК680, ДК298) і Рейд ($BSSS$): ДК239МВ, МС814МВ. Тесткроси випробовували в контрольному розсаднику. Після самозапилення сімей S_3 отримали 106 сімей S_4 , а в подальшому – 175 сімей S_5 , які вивчали в селекційному і в контрольному розсадниках. За комплексом господарськи цінних ознак і загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) було виділено для подальшої роботи 22 сім'ї S_3 , 38 – S_4 та 47 – S_5 .

Стандартом для ліній була лінія ДК411, яка є батьківським компонентом багатьох зареєстрованих і перспективних гібридів, а для тесткросів гібриди середньостиглий – Монака 350МВ, середньопізній – Бистриця 400МВ.

Вегетація кукурудзи в 2011 р. проходила при достатній вологозабезпеченості і сприятливому температурному режимі, за виключенням першої декади червня. Агрометеорологічні умови внаслідок сухої, жаркої погоди і суховійних явищ у весняно-літній пері-

од 2012 р. були вкрай несприятливими для розвитку і формування повноцінного врожаю кукурудзи. Досить сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур вони були в 2013 р.

Результати та обговорення. Урожайність гібридів визначає перспективи їх використання у виробництві. Основним показником селекційної цінності ліній є комбінаційна здатність, в першу чергу відносно врожайності зерна. У наших дослідженнях вона значно варіювала у тесткросів залежно від умов року. Середньопопуляційний показник у тесткросів сімей S_3DW у 2011 р. склав 10,3 т/га, був на рівні стандарту Бистриця 400МВ і меншим на 2,2 т/га гібрида Моніка 350МВ (табл. 1). Урожайність тесткросів коливалась у межах 7,00 – 12,8 т/га, при цьому коефіцієнт варіації склав 11,6 %. Середня врожайність зерна на тесткросів ліній ДК411 склала 11,1 т/га. В стресовому 2012 р. середня врожайність зерна на тесткросів сімей S_4 становила 1,63 т/га (при \lim 0,58 – 3,0 т/га), що було дещо нижче, ніж у стандартів. Проте 23 % гібридних комбінацій перевищили стандарти за цим показником. Коефіцієнт варіації становив 31,0 %. За середньою врожайністю зерна (7,32 т/га) тесткроси сімей S_5 у 2013 р. поступились стандартам на 0,63 т/га (Бистриця 400МВ) і 1,32 т/га (Моніка 350МВ), при \lim 2,93 т/га – 9,7 т/га. Необхідно відзначити, що 9,76 % та 27,6 % тесткросів відповідно перевищили за врожайністю зерна стандарти Моніка 350МВ і Бистриця 400МВ, а 20,3 % – тестерні гібриди, отримані за участі лінії ДК411.

Таблиця 1

Характеристика тесткросів самозапилених сімей S_3 – S_5 групи DW плазми Айодент за господарськи цінними ознаками, 2011 – 2013 рр.

Показник	Урожайність зерна, т/га			Вологість зерна, %		
	S_3	S_4	S_5	S_3	S_4	S_5
N	65	129	123	65	129	123
$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	10,3 ± 0,15	1,63 ± 0,04	7,32 ± 0,11	16,9 ± 0,12	18,0 ± 0,05	18,4 ± 0,08
V, %	11,6	31,0	16,0	5,80	3,10	4,77
Lim (min-max)	7,00 - 12,8	0,58 - 3,00	2,93 - 9,70	14,6 - 19,2	16,3 - 20,0	16,1 - 21,4
Тесткроси ДК411	11,1	1,83	8,21	16,9	17,7	18,2
Моніка 350МВ	12,5	1,92	8,64	15,7	17,6	19,6
Бистриця 400МВ	10,1	2,03	7,95	16,9	17,5	19,5

Аналізуючи результати оцінки тесткросів за збиральною вологістю зерна, встановили, що у досліджуваних гібридів середнє значення ознаки у 2012 р. та 2013 р. було в одних межах і відповідно на 1,1 % та 1,5 % більшим, ніж у 2011 р. Коефіцієнти варіації були незначними, що свідчить про однорідність досліджуваного матеріалу та стабільність прояву даної ознаки.

Середньопопуляційні значення досліджуваної ознаки у тесткросів сімей S_3 у 2011 р. були на рівні з гібридами, отриманими за участю ДК411 та гібрида Бистриця 400МВ і на 0,88 % меншим, ніж у гібрида Моніка 350МВ. У 2012 р. вологість зерна тесткросів сімей S_4 у середньому була на рівні стандартів. Слід відзначити, що в 2013 р. у гібридів-стандартів вона була вищою, ніж середнє її значення у сімей S_5 на 1,1 – 1,2 % у порівнянні до середньої в групі тесткросів.

Отримані тесткроси самозапилених сімей, які мали нижчу вологість зерна та вищий рівень врожайності зерна, ніж у стандартів, що вказує на високу комбінаційну здатність отриманого селекційного матеріалу і ефективність проведеного добору за цією ознакою.

Аналіз ефектів ЗКЗ за три роки показав, що стабільно високими (1 клас) вони були у наступних сімей S_3 – S_5 – DW1 121, 1211, 12111; DW2 321, 3212, 32121, 32122; DW2 923, 9231, 92311 (таб. 2). Сім'ї DW1 11-13, DW2 14-11 проявили нестабільність і змінили позитивні значення ефектів ЗКЗ в S_3 – S_4 на другий клас в S_5 (2013 р.). Оцінки ефектів ЗКЗ у лінії-стандарту ДК411 коливались за роками від 1 класу (2011 р., 2013 р.) до 2 класу (2012 р.) (таб. 2).

Серед виділених зразків високі значення специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) за ознакою “врожайність зерна” відзначено у сімейS₃ групи DW – DW1 11-13; S₄ – DW2 14-112; у сімейS₅ високих значень СКЗ не відзначено.

Аналіз загальної комбінаційної здатності сімей за ознакою “збиральна вологість зерна” засвідчив, що за три роки досліджень з низькими оцінками ефектів ЗКЗ не виділено жодної форми, що вказувало б на низьку вологість у тесткросів. Проте серед них були виявлені такі форми в кожній генерації самозапилення, зокрема в 2011 р. DW2 14-11, 2012 р. – жодної, в 2013 р. – DW1 12112; DW2 32122 (табл. 3). Лінія-стандарт ДК411 мала оцінку ефектів ЗКЗ на рівні середньої по досліді, а в 2013 р. високий показник СКЗ.

Висновки. В результаті оцінки та доборів серед сімей S₃ – S₅ виділено генотипи з високими і стабільними оцінками ЗКЗ за врожайністю зерна і нижчими за вологістю зерна, ніж у лінії-стандарту. Кращі тесткроси сімей S₅ перевищили стандарти за врожайністю зерна на 1,0 – 1,8 %, що вказує на перспективність їх використання в практичній селекції.

Список використаних джерел

1. Дзюбецький Б. В. Селекція кукурудзи / Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, С. П. Антонюк // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 571 – 589.
2. Замковой Г. А. Селекционная ценность самоопыленных линий кукурузы по основным хозяйственным признакам / Г. А. Замковой, А. И. Супрунов // Кукуруза и сорго. – 2011. – № 4. – С. 27 – 30.
3. Rojas B. A. A comparison of variance components in corn yield trials. III. General and specific combining ability and their interaction with location with location and years / B. A. Rojas, G. F. Sprague // Agron. J., – 1952. – V. 44. – P. 462 – 466.
4. Домашнев П. П. Селекція кукурузи / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецький, В. И. Костюченко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 208 с.
5. Сотченко В. С. Оценка комбинационной способности линий кукурузы в топкроссных и диаллельных скрещиваниях / В. С. Сотченко // Селекция и семеноводство кукурузы. – М.: Колос, 1971. – С. 298 – 303.
6. Хотылева Л. В. Взаимодействие генотипа и среды. Методы оценки / Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина. – Минск: Наука и техника, 1982. – 109 с.
7. Хотылева Л. В. Разделение генотипической вариации на вариации общей и специфической комбинационной способности и вариации взаимодействия их с условиями окружающей среды / Л. В. Хотылева, Л. А. Тарутина // Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов: Сб. статей. – Минск.: Наука и техника, 1973. – С. 37 - 47.
8. Тарутина Л. А. Изучение изменчивости комбинационной способности линий кукурузы в зависимости от условий выращивания / Л. А. Тарутина, Л. М. Полонецкая, И. Б. Капуста // Генетика продуктивности сельско-хозяйственных культур: Сб. статей. – Минск.: Наука и техника, 1978. – С. 139 – 145.
9. Костюченко В. И. Оценка общей и специфической комбинационной способности линий кукурузы в топкроссных скрещиваниях / В. И. Костюченко, Б. П. Соколов, В. А. Гонтаровський // Весник с.-х. науки. – 1976. № 1. – С. 31 – 37.
10. Гур'єва І. А. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / І. А. Гур'єва, В. К. Рябчун, Л. В. Козубенко. – Харків, 1993. – 29 с.
11. Методические рекомендации по проведению опытов кукурузы. – Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1980. – 54 с.
12. Дремлюк Г. К. Приемы анализа комбинационной способности ЭВМ – программы для нерегулярных скрещиваний / Г. К. Дремлюк, В.Ф. Герасименко / М.: Агропромиздат, 1991. – СГИ УААН, 1992. – 144 с.

Таблиця 2

Оцінка ефектів ЗКЗ і варіанси СКЗ кращих самозапиленних сімей S₃ – S₅ групи DW за ознакою “врожайність зерна” 2011 – 2013 рр., т/га

Рекомбінантна група	S ₃	Ефекти ЗКЗ	Варіанси СКЗ	Клас*	S ₄	Ефекти ЗКЗ	Варіанси СКЗ	Клас*	S ₅	Ефекти ЗКЗ	Варіанси СКЗ	Клас*
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DW1	121	0,59	0,08	I	1211	0,26	0,20	I	12111	0,77	0,10	I
	11-13	0,58	1,30	I	11-131	0,39	0,07	I	11-1311	0,32	0,04	II
	321	0,59	0,03	I	3211	0,18	0,00	II	32111	1,64	0,06	I
DW2	923	0,60	0,69	I	3212	0,26	0,04	I	32121	1,35	0,47	I
	14-11	0,59	0,82	I	3213	-0,10	0,05	II	32122	0,88	0,07	I
	923	0,60	0,69	I	9231	0,32	0,07	I	32131	0,87	0,45	I
ДК411	14-11	0,59	0,82	I	9233	0,03	0,09	II	32132	0,21	0,03	II
	-	0,66	0,56	I	14-112	0,23	0,26	I	92311	0,55	0,36	I
	-	0,57	-	-	-	0,20	0,02	II	92331	0,87	0,07	I
НІР ₀₅	-	0,57	-	-	-	0,22	-	-	92332	-0,18	0,01	II
	-	0,57	-	-	-	0,22	-	-	14-1121	0,09	0,07	II
	-	0,66	0,56	I	-	0,20	0,02	II	-	0,79	0,86	I
	-	0,57	-	-	-	0,22	-	-	-	0,54	-	-

Примітка: * – вказані класи значень ЗКЗ відносно середньої по досліді. Достовірно в межах НІР₀₅.
Сума оцінок ЗКЗ не дорівнює 0, так як представлена неповна матриця.

Таблиця 3

**Оцінка ефектів ЗКЗ і варіанси СКЗ кращих самозапиленних сімей S₃ – S₅ групи DW за ознакою
“вологість зерна” 2011 – 2013 рр., %**

Рекомбінантна група	S ₃	Ефекти ЗКЗ	Варіанси СКЗ	Клас*	S ₄	Ефекти ЗКЗ	Варіанси СКЗ	Клас*	S ₅	Ефекти ЗКЗ	Варіанси СКЗ	Клас*
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DW1	121	-0,27	0,03	II	1211	-0,20	0,04	II	12111	-0,08	0,54	II
	11-13	0,11	0,09	II	11-131	0,25	0,04	II	11-1311	-0,91	0,29	III
					3211	-0,11	0,08	II	32111	0,18	0,46	II
DW2	321	-0,37	0,11	II	3212	-0,12	0,01	II	32121	-0,01	0,23	II
					3213	-0,05	0,21	II	32131	0,32	0,33	II
					9231	-0,04	0,02	II	32122	-0,80	0,01	III
					9233	0,15	0,01	II	32131	-0,07	1,21	II
	923	-0,06	0,22	II	9231	-0,04	0,02	II	32132	0,25	1,10	II
	14-11	-0,65	0,49	III	14-112	0,14	0,03	II	92311	-0,28	0,91	II
ДК411	-	0,09	0,20	II	-	-0,15	0,04	II	92331	0,67	0,15	I
НІР ₀₅	-	0,55	-	-	-	0,30	-	-	92332	-0,23	0,06	II
									14-121	0,51	1,42	I
									-	-0,30	1,11	II
									-	0,44	-	-

Примітка: * – вказані класи значень ЗКЗ відносно середньої по досліді. Достовірно в межах НІР₀₅.
Сума оцінок ЗКЗ не дорівнює 0, так як представлена неповна матриця.

References

1. Dziubetskii BV, Cherkel VYu, Antoniuk SP. 2001. Maize breeding. In: Genetics and breeding in Ukraine at the border of millenniums. Kyiv: Logos. p. 571 – 589.
2. Zamkovoï GA, Suprunov AI. 2011. Breeding value of maize inbred lines on main economic traits. Kukuruz I sorgo 4:27 – 30.
3. Rojas BA, Sprague GF. 1952. A comparison of variance components in corn yield trials. III. General and specific combining ability and their interaction with location with location and years. Agron J 44:462 – 466.
4. Domashnev PP, Dziubetskii BV, Kostiuchenko VI. 1992. Maize breeding. Moskva: Agropromizdat. 208 p.
5. Sotchenko VS. 1971. Evaluation of combining ability maize lines in topcross and crosses diallels. In: Breeding and seed production of maize. Moskva: Kolos. p. 298 – 303.
6. Khotileva LV, Tarutina LA. 1982. Interaction of genotype and environment. Evaluation methods. Minsk: Nauka I tekhika. 109 p.
7. Khotileva LV, Tarutina LA. 1973. Division of genotypic variansy on variansy of General and Specific combining ability and variansy their interaction with the environment. In: Methods of genetic and breeding and genetic experiments. Minsk: Nauka I tekhika. p. 37 – 47.
8. Tarutina LA, Polonetskaia LM, Kapusta IB. 1978. Study of combining ability maize lines variability depending on growing conditions. In: Genetics of crop productivity. Minsk: Nauka I tekhika. p. 139 – 145.
9. Kostiuchenko VI, Sokolov BP, Gontarovskii VA. 1976. Evaluation of General and Specific combining ability maize lines topcross. Vestnik selskokhoziaystvennoy nauki 1:31 – 37.
10. Gurieva IA, Riabchun VK, Kozubenko LV. 1993. Guidelines for field and laboratory studies of corn genetic resources. Kharkiv. 29 p.
11. 1980. Guidelines of experiments with maize. Dnepropetrovsk: VNII kukuruzi. 54 p.
12. Dremluk GK, Gerasimenko VF. 1991. Combining ability analysis of the techniques of COMPUTER-programs for irregular crossings. Moskva: Agropromizdat. 144 p.

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СЕМЕЙ $S_3 - S_5$, ПОЛУЧЕННЫХ НА БАЗЕ ДВОЙНЫХ СЕСТРИНСКИХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ АЙОДЕНТ

Дзюбецкий Б. В., Бондарь Т. Н.

ГУ Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины

В статье приведены результаты исследований самоопыленных семей $S_3 - S_5$, полученных на базе двойных сестринских гибридов генетической плазмы Айодент, проведенных в контрастных погодных условиях.

Цель. Создание и отбор исходного материала генетической плазмы Айодент и на его базе – синтез среднеспелых и среднепоздних гибридов кукурузы.

Результаты. Известно, что урожайность гибридов определяет перспективы их использования в производстве. Основным показателем селекционной ценности линий является их комбинационная способность и в первую очередь – в отношении урожайности зерна. В наших исследованиях она значительно варьировала в зависимости от условий года.

Получены тесткросы самоопыленных семей, имеющие более низкую влажность зерна и высокий уровень урожайности зерна, чем у стандартов, что указывает на высокую комбинационную способность полученного селекционного материала и эффективность проведенного отбора по этому признаку.

Выводы. В результате оценки и отборов среди семей $S_3 - S_5$ выделены генотипы с высокими и стабильными оценкам ОКС по урожайности зерна и более низкой влажностью зерна, чем у линии-стандарта. Лучшие тесткросы семей S_5 превысили стандарты по урожайности зерна на 1,0 – 1,8 %, что указывает на перспективность их использования в практической селекции.

Генетическая плазма Айодент, двойной сестринский гибрид, самоопыленная семья, комбинационная способность

COMBINING ABILITY FAMILIES $S_3 - S_5$ RECEIVED ON THE BASIS OF DOUBLE SISTERLY HYBRIDS GENETICPLASMA IODENT OF MAIZE

Dziubetskii Boris, Bondar Tatyana

Agricultural Steppe Zone Institute of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

In the article presents the results of research self-pollinated families $S_3 - S_5$ obtained on the basis of sisterly double corn hybrid geneticplasma Iodent conducted in contrasting weather conditions, respectively.

Results. It is known, that the yield of hybrids determines the prospects for their use in production. The main indicator of breeding values of lines is their combining ability and especially with respect to grain yields. In our research it varied significantly by patient testcrosses depending on the year.

Obtained testcrosses self-pollinated families had lower grain moisture and improved grain yield than the standards that indicate a high combining ability of the resulting material selection and effectiveness of the selection on this basis.

Conclusions. As a result of the evaluation and selection among families $S_3 - S_5$ selected genotypes with high and stable estimates TCA for grain yield and grain moisture content below the line than the standard. The best family testcrosses S_5 exceeded standards for grain yield by 1,0 – 1,8 %, indicating the prospects of their use in practical breeding.

Geneticplasma Iodent, sisterly double hybrid, inbred family, combining ability