



Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 633.15:631.52
© 2013

Б.В. Дзюбецький,
академік НААН

Н.А. Боденко,
кандидат сільсько-
господарських наук

Т.М. Бондарь

Державна
установа Інститут
сільського господарства
степової зони НААН

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ ПЛАЗМИ КУКУРУДЗИ АЙОДЕНТ У СЕЛЕКЦІЇ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ

Наведено результати досліджень щодо випробування тест-кросів кукурудзи ліній S₃-S₄, отриманих від самозапилення сестринських простих гібридів (SC) плазми Айодент, визначено їх загальну (ЗКЗ) та специфічну (СКЗ) комбінаційні здатності. Виділено 3 лінії, які мали позитивні значення оцінок ЗКЗ упродовж 2-х років.

Ключові слова: кукурудза, вихідний матеріал, плазма Айодент, комбінаційна здатність, простий гібрид.

Кукурудза займає важливе місце в зерновому балансі країни, постійно зростають її посівні площі та валові збори, проте за врожайністю цієї культури Україна поступається провідним країнам світу. Розв'язання цієї проблеми значною мірою пов'язане з селекцією нових гібридів, а це, в свою чергу, потребує інтенсифікації робіт зі створення, оцінки і систематизації вихідного матеріалу [10, 11, 14]. Розвиток цих досліджень у ХХ ст. дав змогу диференціювати генофонд кукурудзи на гетерозисні групи зародкової плазми [12], однією з яких є Айодент.

Iodent — це абревіатура, яка походить від назви дослідної станції в Айові і вихідного сорту: Iodent Experiment Station Reid Yellow Dent. Сучасні лінії Айодент — результат селекційної роботи, розпочатої на початку 40-х років Бейкером [1, 13]. В Україні їх почали використовувати у селекційній роботі у 70-ті роки ХХ ст. [7] і донині вони займають провідне місце в програмах створення гібридів усіх груп стиглості [2, 3].

Гібриди груп стиглості ФАО 300–500 займають понад 30–50% посівних площ кукурудзи в степовій зоні України. Самозапильні лінії генетичної плазми Айодент є одними з основних батьківських компонентів гібридів, хоча вони і не повністю адаптовані до стресових умов сте-

пової зони України, особливо щодо стійкості до посухи і жару. Тому створення жаро- та посухостійкого вихідного матеріалу для селекції нових ліній кукурудзи, що поєднують високу насінневу продуктивність з комплексом інших господарсько цінних ознак, є важливою і актуальною проблемою, потребує детального вивчення успадкування ознак продуктивності рослин, їх стійкості до стресових умов, а також загальної та специфічної комбінаційної здатності.

Мета досліджень — створення та добір вихідного матеріалу плазми Айодент і на його базі синтез середньостиглих і середньопізніх гібридів кукурудзи.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження з вивчення нових ліній і їх тест-кросів проводили у 2011–2012 рр. на полях дослідного господарства «Дніпро» ДУ ІСГСЗ НААН. Розмір ділянок — 4,9 м², повторність — 3-разова, густина — 50 тис. рослин/га. Фенологічні та біометричні спостереження проводили у контрольному розсаднику на 10 рослинах у кожній повторності. Облік і спостереження відповідали рекомендаціям, наведеним у методиках [5, 6]. Оцінку параметрів комбінаційної здатності в системі неповних тест-кросів здійснювали за методикою Г.К. Дремлюка і В.Ф. Герасименка

1. Характеристика тест-кросів ліній (SC) плазми Айодент за господарсько цінними ознаками

Показник	Урожайність зерна, т/га		Вологість зерна, %		Період сходи — цвітіння 50%, діб			
					качанів		волотей	
	Рік		Рік		Рік		Рік	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
n	30	43	30	43	30	43	30	43
$\bar{X} \pm s_x$	10,5±0,24	1,74±0,08	16,5±0,17	18,0±0,09	57,9±0,19	60,5±0,24	57,8±0,18	59,0±0,18
V, %	12,3	28,4	5,73	3,27	1,78	2,64	1,73	2,02
Lim								
(min-max)	7,25–12,8	0,74 – 2,66	14,9 – 19,3	16,5 – 19,4	56,0 – 60,0	57,5 – 63,5	56,0 – 59,5	57,5 – 61,5
Моніка 350МВ	10,1	2,03	16,9	17,5	60,7	60,7	59,4	61,8
Бистриця 400МВ	12,5	1,92	15,7	17,6	60,8	60,4	61,2	61,5

[4]. За стандарт для ліній прийнято відому як один із батьківських компонентів багатьох гібридів — лінію ДК 411, для тест-кросів гібриди середньостиглий Моніка 350МВ і середньо-пізній Бистриця 400МВ.

За попереднім дослідженням виділено 11 ліній кукурудзи S₃, отриманих від самозапилення 3-х сестринських простих гібридів (SC1, SC2, SC3), та 15 — S₄, яких схрещували із 4-ма тестерами — елітними лініями плазми Ланкастер і Рейд (BSSS): ДК239МВ, ДК680, МС814МВ, ДК298.

Веgetація кукурудзи в 2011 р. відбувалась переважно за достатньої вологозабезпеченості, за винятком 1-ї декади червня. Агрометеорологічні умови в 2012 р. були вкрай несприятливі для розвитку кукурудзи та формування повноцінного врожаю.

Результати досліджень. Середньопопуляційне значення врожайності тест-кросів досліджуваних ліній у 2011 р. — 10,5 т/га, що на рівні середньостиглого стандарту Моніка 350МВ, але на 2 т/га, ніж у середньопізнього стандарту Бистриця 400МВ (табл. 1). Урожайність гібридів становила 7,25–12,8 т/га. Коефіцієнт варіації — 12,3%. На відміну від 2011 р., у 2012 р. умови для росту та розвитку кукурудзи були стресовими, що й визначило вкрай низьку врожайність тест-кросів (у середньому для групи — 1,74 т/га), що дещо нижче, ніж в обох стандартах. Проте в середньому 6% гібридів перевищили за урожайністю гібриди-стандарту, про що свідчать ліміти (0,74–2,66 т/га). Коефіцієнт варіації у 2012 р. був значним — 28,4%.

Середнє значення вологості зерна у 2011 р. становило 16,5%, у 2012 р. — на 1,5% вище і практично не відрізнялося від показників стандартів. Різниця між крайніми значеннями за цим показником у 2011 р. — 4,4, у 2012 р. — 2,8%. Коефіцієнт варіації був незначним в обидва роки.

Період сходи — цвітіння 50% волотей та качанів за роками був майже на одному рівні — 57,8–60,5 діб, коефіцієнт варіації — незначний, що свідчить про однорідність досліджуваного матеріалу. В середньому в обидва роки тест-кроси групи ліній SC мали дещо коротший період сходи — цвітіння 50% волотей та качанів, ніж стандартні гібриди.

Комбінаційна здатність — показник, який усадковується під час самозапилення і схрещування. Урожайніші гібриди отримують від схрещування ліній з високою комбінаційною здатністю [8]. Оцінка в різні роки і за різних

2. Оцінка ефектів ЗКЗ ліній групи SC за ознакою «врожайність зерна», т/га

Рекомбінантна група	S ₃	Ефекти ЗКЗ (g _i), т/га	Варіанси СКЗ (σ _{si} ²)	Клас*	S ₄	Ефекти ЗКЗ (g _i)	Варіанси СКЗ (σ _{si} ²)	Клас*
SC1	111	-0,11	1,50	II	1111	-0,11	-0,01	II
	112	-0,81	0,08	III	1121	-0,02	0,04	II
					1123	0,15	0,07	II
SC2	113	0,74	0,77	I	1131	0,26	0,05	I
	521	0,68	0,84	I	5211	0,26	0,28	I
					5212	-0,12	0,14	II
					5214	-0,10	0,13	II
	523	-0,41	1,58	II	5231	-0,18	-0,01	III
					5232	-0,25	0,38	III
					5411	-0,33	-0,01	III
SC3	541	-0,63	7,93	II	5411	-0,33	-0,01	III
	542	0,11	0,05	II	5424	0,09	0,03	II
	543	-0,56	-0,20	II	5432	0,40	0,09	I
	421	0,67	0,90	I	4211	0,19	0,03	I
	424	-0,89	-0,22	III	4241	-0,27	0,09	III
	532	0,70	0,45	I	5323	-0,07	0,03	II
	ДК 411	-	0,52	-0,06	II	-	0,10	0,12
HIP ₀₅ g(i)	-	0,66	-	-	-	0,18	-	-
HIP ₀₅ (g(i)-g(j))	-	1,13	-	-	-	0,27	-	-

* Наведено класи значень ЗКЗ щодо середньої у досліді. Достовірно у межах HIP₀₅ (до табл. 2 і 3).

3. Оцінка ефектів ЗКЗ ліній групи SC за ознакою «вологість зерна», %

Рекомбінантна група	S ₃	Ефекти ЗКЗ (g _i), %	Варіанси СКЗ (σ _{si} ²)	Клас*	S ₄	Ефекти ЗКЗ (g _i)	Варіанси СКЗ (σ _{si} ²)	Клас*	
SC1	111	0,90	0,38	III	1111	0,01	0,10	II	
	112	0,18	0,02	II	1121	0,01	0,06	II	
					1123	-0,02	0,05	II	
SC2	113	-0,27	0,02	II	1131	0,18	0,10	II	
	521	0,53	1,05	III	5211	-0,05	0,08	II	
					5212	-0,33	0,00	II	
					5214	-0,37	0,06	I	
	523	-0,33	0,31	II	5231	0,16	0,57	II	
					5232	0,09	0,30	II	
					5411	0,18	0,13	II	
SC3	542	-0,53	0,03	I	5424	-0,14	0,05	II	
	543	0,27	0,02	II	5432	0,39	0,03	III	
	421	-0,08	0,15	II	4211	-0,06	0,17	II	
	424	-0,47	0,04	I	4241	0,21	0,20	II	
	532	-0,43	0,73	II	5323	-0,13	0,05	II	
	ДК 411	-	0,43	0,11	II	-	-0,15	0,01	II
	HIP ₀₅ g(i)	-	0,45	-	-	-	0,34	-	-
HIP ₀₅ (g(i)-g(j))	-	0,66	-	-	-	0,50	-	-	

рівнів урожайності дає змогу підвищити коректність висновків про комбінаційну цінність ліній [9].

Для більш системної оцінки тест-кросів за показниками ефектів загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) проведено розподіл ліній на умовні класи відносно середньої у досліді. Аналіз оцінок ефектів ЗКЗ отриманих ліній засвідчив, що за 2 роки досліджень стабільними позитивними (I клас) вони були в 2011 р. у SC1 113, SC2 521, SC3 421, SC3 532; у 2012 р. — SC1 1131, SC2 5211, SC3 4211. У лінії-стандарту ДК 411 цей показник був на дещо нижчому рівні (II клас) (табл.2).

Коефіцієнт кореляції між оцінками ЗКЗ ліній S₃ і S₄ був досить високим і становив 0,67, що

свідчить про ефективність доборів ліній за результатами вивчення комбінаційної здатності, починаючи з 3-ї генерації самозапилення.

Усі виділені сім'ї характеризуються комплексом цінних ознак і включені до програми наступних самозапилень і тестування для ефективного добору в S₅ і S₆ генераціях.

Оцінки ефектів ЗКЗ за ознакою «вологість зерна» свідчать, що лінії SC2 542, SC3 424 зараховано до I класу, тоді як лінії SC1 111, SC2 521 вирізнялися негативним їх значенням, тобто вони інтенсивно втрачали вологу зерна (табл. 3). В S₄ лінія SC2 5214 мала позитивні (I клас), а лінія SC2 5432 — навпаки, негативні оцінки ЗКЗ (III клас), тоді як решту ліній зараховано до II класу.

Висновки

За результатами вивчення тест-кросів відібрано лінії геноплазми Айодент (SC1 1131, SC2 5211, SC3 4211) з високою ЗКЗ за врожайністю зерна і низькою його вологістю, які є основою для створення нових константних ліній середньостиглої і середньопізньої груп.

Виділено тест-кроси, які за врожайністю зерна перевищили стандарти в середньому на 4–12%.

Доведено доцільність використання сестринських простих гібридів як вихідного матеріалу під час створення нових ліній.

Бібліографія

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. Дзюбецький Б.В. Селекція середньопізніх гібридів кукурудзи для зони Степу/Б.В. Дзюбецький, В.Ю. Черчель, Л.А. Ільченко та ін.//Зрошувальне землеробство: зб. наук. праць. — Херсон: Айлант, 2005. — Вип. 44. — С. 95–98.
3. Дзюбецький Б.В. Сучасна зародкова плазма в програмі з селекції кукурудзи в Інституті зернового господарства УААН/Б.В. Дзюбецький, В.Ю. Черчель //Селекція і насінництво. — Х., 2002. — Вип. 86. — С. 11–19.
4. 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.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. — М., 1971. — Вып. 2. — 239 с.
6. Методические рекомендации по проведению опытов кукурузы. — Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1980. — 54 с.
7. Мустяца С.И. Использование зародышевой плазмы гетерозисных групп БССС и Рейд Айодент в селекции скороспелой кукурузы/С.И. Мустяца, С.И. Мистрець//Кукуруза и сорго. — 2007. — № 6. — С. 8–12.
8. Хотылева Л.В. Селекция гибридной кукурузы/Л.В. Хотылева. — Минск: Наука и техника, 1965. — 167 с.
9. Federer W.T. A comparison of variance components in corn yields trials. I. Error, tester x line and line components in topcross experiments/W.T. Federer, G.F. Sprague//J. Am. Soc. Agron. — 1947. — V. 39. — P. 453–463.
10. Hallauer A.R. Corn breeding/A.R. Hallauer, W. A. Russell, K.R. Lamkey, G.F. Sprague, J. W. Dudley (eds)//Corn and corn improvement. — 3-rd ed. Agro. Monogr. — 1988. — № 18. — Am. Soc. Agron., Madison, Wis. — P. 463–564.
11. Johnson I.J. The value in hybrid lines of corn selected from single crosses by the pedigree method of breeding/I.J. Johnson, H.K. Hayes//J. Am. Soc. Agron. — 1940. — № 32. — P. 479–485.
12. Troyer A.F. Background of U.S. hybrid corn/A.F. Troyer//Crop Sci. — 1999. — V. 39. — P. 601–626.
13. Troyer A.F. Temperate corn — Background, behavior, and breeding/A.F. Troyer//In A.R. Hallauer (ed.) Specialty corns. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, FL. — 2000. — P. 393–466.
14. Wu S.K. The relationship between the origin of selfed lines of corn and their value in hybrid combinations/S.K. Wu//J. Am. Soc. Agron. — 1939. — № 31. — P. 131–140.

Надійшла 21.06.2013.