

4. Использование тензиометров для диагностики поливов на капельном орошении. Овощеводство №4. 2007. С. 79-73.
5. Кашеев О. Я, Лимар В.А.. Прилад для визначення вологості ґрунту (тензіометр). Деклараційний патент на к.м. (11) 15512, (51). МПК (2006) GAB 5/30.
6. Кашеев О. Я, Лимар В.А.. Прилад для визначення вологості ґрунту (тензіометр). Патент на км №20203 від 15 січня 2007р.
7. Кашеев О. Я, Лимар В.А.. Багатопозиційний вологовимірвальний зонд. Патент на км №20446 від 15 січня 2007р.
8. Лимар В.А., Кашеев О. Я.. Прилад для вимірювання вологості ґрунту. Патент на км №42809 від 27.08.2009.

УДК 633.15 : 631.523/ 527

ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІНІЙ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ОСНОВІ МУТАЦІЙ su_1 , sh_1 ТА sh_2 В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мартинюк М.М.- пошукач,

Тимчук С.М.- к.б.н.,

Поздняков В.В.- к.б.н.,

Тимчук В.М.- к.с.-г.н., Інститут рослинництва ім.В.Я.Юр'єва НААНУ

Харченко Л.Я.,

Харченко Ю.В.- к.с.-г.н., Устимівська дослідна станція рослинництва

Вступ. У традиційній селекції цукрової кукурудзи використовується біохімічний ефект мутантного гену *sugary-1* (su_1), який полягає у зниженні активності крохмаль-дерозгалужуючих ферментів і підвищенні вмісту в зерні водорозчинних фракцій вуглеводів [1,2]. Поряд з цим у кукурудзи ідентифіковано й інші мутантні гени, ефект яких може бути результативно використано для поліпшення вуглеводного складу зерна [3,4]. До їх числа належать, зокрема, мутантні гени *shrunken-1* (sh_1) та *shrunken-2* (sh_2), які знижують активності відповідно цукрозо-синтази та АДФ-глюкозо- пірофосфорилази і підвищують вміст цукрози в технічно стиглому зерні [4-7].

Однак тільки високої якості товарної продукції ще не досить для забезпечення практичної цінності гібридів цукрової кукурудзи на основі цих мутацій. Вони повинні поєднувати високий вміст водорозчинних фракцій вуглеводів з високими рівнями інших господарчих ознак, насамперед зернової продуктивності, яка залежить не тільки від специфіки гібридної комбінації, але й від ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування [8].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було визначення зернової продуктивності ліній та гібридів цукрової кукурудзи на основі мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 в умовах Лісостепу України.

Конкретні завдання досліджень передбачали:

- визначення впливу мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 і погодних умов вирощування на зернову продуктивність ліній та гібридів цукрової кукурудзи;
- встановлення комбінаційної здатності інбредних ліній кукурудзи на основі мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 за зерновою продуктивністю;

- виділення кращих за зерною продуктивністю ліній та гібридів- носіїв мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 для подальшого практичного використання.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом для досліджень послуговували 18 неспорідених за походженням ліній- носіїв ендоспермових мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 і 45 простих гібридів, які було отримано в 3 схемах діалельних схрещувань другого методу Гріфінга. Батьківськими формами першої схеми були 6 ліній носіїв мутації su_1 , другої 6 ліній носіїв мутації sh_1 і третьої 6 ліній носіїв мутації sh_2 . Контролями в експерименті були 6 ліній і 15 гібридів кукурудзи звичайного типу, які не є носіями жодної з відомих ендоспермових мутацій.

Лінії і гібриди кукурудзи вирощували в 2009 році на Устимівській дослідній станції рослинництва (далі Устимівська ДСР), яка розташована в Глобинському районі Полтавської області і належить до зони Південного Лісостепу України та в Державному підприємстві «Дослідне господарство Елітне» (далі ДПДГ «Елітне»), яке розташоване в Харківському районі Харківської області і належить до зони Східного Лісостепу України.

Погодні умови вегетації кукурудзи на Устимівській ДСР та в ДПДГ «Елітне» були дуже відмінними, і більш високі температури повітря та більша кількість опадів спостерігалися на Устимівській ДСР.

Польові досліді проводили згідно з загальноприйнятою методикою польового експерименту [9] з урахуванням зональних особливостей вирощування кукурудзи. Обліки зернової продуктивності ліній та гібридів здійснювали згідно з методикою Національного центру генетичних ресурсів рослин України [10].

Отримані результати піддавали статистичній обробці методами варіаційного, дисперсійного та діалельного аналізу [11, 12] з використанням пакета статистичних прикладних програм «OSGE», розробленого у відділі генетики Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН.

Результати та їх обговорення. У більш сприятливих погодних умовах вирощування, які склалися на Устимівській ДСР, усі лінії і гібриди експериментальної сукупності показали вищу продуктивність, ніж у менш сприятливих умовах, які спостерігалися в ДПДГ «Елітне» (табл.1,2).

Таблиця 1 - Зернова продуктивність інбредних ліній кукурудзи – носіїв ендоспермових мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 в умовах Устимівській ДСР та ДПДГ «Елітне», г зерна з рослини (2009 р.)

Типи ліній	Устимівська ДСР		ДПДГ «Елітне»	
	розмах (мін.-макс.)	Середня гру- пова $\bar{x} \pm s_x$	розмах (мін.-макс.)	середня групова $\bar{x} \pm s_x$
Звичайні	64,0 - 85,7	74,0 \pm 3,3	58,3 - 81,7	70,6 \pm 3,6
Мутанти su_1	63,4 - 76,8	71,6 \pm 2,2	60,0 - 74,9	68,7 \pm 2,4
Мутанти sh_1	55,0 - 74,7	64,8 \pm 3,1	53,2 - 70,5	60,6 \pm 2,7
Мутанти sh_2	42,5 - 51,4	45,7 \pm 1,3	39,1 - 45,4	41,1 \pm 1,0

В обох зонах випробувань лінії та гібриди кукурудзи на основі мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 , за зерною продуктивністю суттєво поступалися лініям та гібридам звичайного типу і найбільш низькі рівні цієї ознаки зареєстровано у носіїв мутації sh_2 , яка викликає сильну депресію синтезу крохмалю і значне зниження маси зернівки [1,5].

Таблиця 2 - Зернова продуктивність гібридів кукурудзи – носіїв ендоспермових мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 в умовах Устимівській ДСР та ДПДГ «Елітне», г зерна з рослини (2009 р.)

Типи ліній	Устимівська ДСР		ДПДГ «Елітне»	
	розмах (мін.-макс.)	середня групова $\bar{x} \pm s_x$	Розмах (мін.-макс.)	середня групова $\bar{x} \pm s_x$
Звичайні	174,0- 235,6	204,6 \pm 5,4	157,5- 203,2	179,3 \pm 3,5
Мутанти su_1	113,3- 140,9	124,2 \pm 2,2	96,7- 127,1	110,6 \pm 2,4
Мутанти sh_1	121,6- 154,6	137,5 \pm 2,5	112,0- 134,3	120,9 \pm 1,8
Мутанти sh_2	74,7 - 110,7	92,0 \pm 2,9	73,5- 101,6	84,0 \pm 2,5

У ході виконання дослідів було встановлено, що інбредні лінії з тотожним алейним станом кожного гену структури ендосперму дуже відмінні між собою за ефектами загальної (ЗКЗ) та специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності щодо зернової продуктивності, причому переважний вклад до дисперсії вносили ефекти СКЗ (табл.3).

Таблиця 3 - Результати дисперсійного аналізу комбінаційної здатності ліній кукурудзи – носіїв ендоспермових мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 за зерновою продуктивністю в умовах Устимівській ДСР та ДПДГ «Елітне», розрахункові значення критерію F (2009 р.)

Типи ліній	Устимівська ДСР		ДПДГ «Елітне»	
	ефекти ЗКЗ	ефекти СКЗ	Ефекти ЗКЗ	ефекти СКЗ
Мутанти su_1	13,5	244,5	42,4	261,2
Мутанти sh_1	107,7	637,6	52,7	435,6
Мутанти sh_2	52,9	243,6	48,4	281,1
F _{0,95} табл.	2,7	2,2	2,7	2,2

Серед ліній - носіїв мутації su_1 найбільш високими ефектами ЗКЗ в обох зонах випробувань вирізнялася лінія МС-401, а найбільш широкими варіансами СКЗ- лінії МС-270, МС-401 та МС-266 (табл.4).

Таблиця 4 - Комбінаційна здатність ліній кукурудзи - носіїв мутації su_1 за зерновою продуктивністю в умовах Устимівської ДСР та ДПДГ «Елітне» (2009 р.)

Лінії	Устимівська ДСР		ДПДГ «Елітне»	
	ефекти ЗКЗ	варіанси СКЗ	Ефекти ЗКЗ	варіанси СКЗ
МС-11	- 2,9	274,3	- 3,5	189,0
МС-270	0,1	340,3	- 0,3	238,0
МС-713	- 1,7	145,7	- 3,9	65,4
МС-401	4,2	324,2	5,0	229,1
МС-266	- 0,2	293,2	1,8	223,0
МС-73	0,5	273,9	1,0	178,2
НІР _{0,95}	1,9		1,5	

У ліній на основі мутації sh_1 найбільш високі ефекти ЗКЗ зареєстровано у ліній СS-21 та СS-22, а найбільш широкі варіанси СКЗ- у ліній СS-21, СS-7 та СS-22 (табл.5).

Таблиця 5 - Комбінаційна здатність ліній кукурудзи - носіїв мутації sh_1 за зерною продуктивністю в умовах Устимівської ДСР та ДПДГ «Елітне» (2009 р.)

Лінії	Устимівська ДСР		ДПДГ «Елітне»	
	ефекти ЗКЗ	Варіанси СКЗ	Ефекти ЗКЗ	варіанси СКЗ
CS-16	0,3	404,6	- 0,4	320,8
CS-3	- 6,8	378,8	- 5,3	263,4
CS-22	5,2	512,0	3,7	321,0
CS-7	- 3,7	420,1	- 1,9	334,9
CS-21	8,1	550,6	5,6	339,9
CS-10	- 3,1	406,7	- 1,8	289,6
НІР _{0,95}	1,6		1,6	

Серед ліній на основі мутації sh_2 найкращою загальною комбінаційною здатністю вирізнялися лінії SS-390 та SS-389, які, окрім того, в обох зонах випробувань проявили і найбільш широкі варіанси СКЗ (табл.6).

Отримані результати свідчать не тільки про можливість виділення серед ліній - носіїв мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 джерел високої комбінаційної здатності за зерною продуктивністю, але й про достатньо стабільний прояв ефектів комбінаційної здатності в погодних умовах Лісостепу України. У ході виконання дослідів було встановлено, що найкращим методом створення інбредних ліній кукурудзи- носіїв мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 з підвищеною зерною продуктивністю і добрими донорськими властивостями за нею є індивідуальний добір з гібридів, отриманих унаслідок схрещувань кращих неспоріднених за походженням ліній звичайної кукурудзи з джерелами мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 .

Таблиця 6 - Комбінаційна здатність ліній кукурудзи - носіїв мутації sh_2 за зерною продуктивністю в умовах Устимівської ДСР та ДПДГ «Елітне» (2009 р.)

Лінії	Устимівська ДСР		ДПДГ «Елітне»	
	ефекти ЗКЗ	варіанси СКЗ	Ефекти ЗКЗ	варіанси СКЗ
SS-566	1,8	157,3	- 0,1	126,5
SS-387	- 4,2	130,8	- 3,4	100,9
SS-385	- 5,3	122,9	- 4,8	86,7
SS-389	1,9	296,6	2,0	268,6
SS-386	- 0,5	253,2	1,6	234,0
SS-390	6,3	357,2	4,6	307,9
НІР _{0,95}	1,7		1,5	

Висновки. Лінії та гібриди на основі мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 відрізняються більш низькою зерною продуктивністю, ніж лінії та гібриди кукурудзи звичайного типу, і найбільш значне зниження зернової продуктивності викликає мутація sh_2 .

Інбредні лінії з тотожним алейним станом генів структури ендосперму su_1 , sh_1 та sh_2 дуже відмінні між собою за ефектами комбінаційної здатності щодо зернової продуктивності і переважний вклад до дисперсії за нею вносять ефекти СКЗ. Ефекти комбінаційної здатності ліній- носіїв мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 за зерною продуктивністю досить стабільно проявляються в погодних умовах Лісостепу України. Ідентифіковано лінії- носії мутацій su_1 , sh_1 та sh_2 з високою комбінаційною здатністю за зерною продуктивністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Tracy W. F. Sweet corn / W. F. Tracy // Specialty corns; A.R. Hallauer Ed.- Boca Raton, FL: CRC Press, 1994. – P. 147-187.
2. James M. G. Characterization of the maize gene sugary1, a determinant of starch composition in kernels / M. G. James, D. S. Robertson, A. M. Myers // Plant Cell. – 1995. – V. 7. – P. 417-429.
3. Genetic diversity and selection in the maize starch pathway / [S. R. Whitt, L. M. Wilson, M. I. Tenailon et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2002. – V. 99. – P. 12959-12962.
4. Giroux M. J. ADP-glucose pyrophosphorylase in shrunken 2 and brittle 2 mutants of maize / M. J. Giroux, L. C. Hannah // Mol. Gen. Genet. – 1994. – V. 243. – P. 400-408.
5. Nelson O. E. Starch synthesis in maize endosperm / O. E. Nelson, D. Pan // Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 1995. – V. 46. – P. 475-496.
6. Tracy W. F. History, breeding, and genetics of super-sweet corn / W. F. Tracy // Plant Breeding Reviews. – 1997. – V. 14. – P. 189-236.
7. Вуглеводний склад зернівок ендоспермальних мутантів кукурудзи в процесі їх дозрівання / [Д.С. Тимчук, В.В. Поздняков, С.М. Тимчук, С.Г. Понуренко] // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: зб. наук. праць; гол. ред. В.В. Моргун. - Київ: Логос, 2009. - Т.2. - С. 411-418.
8. Has V. Genetic inheritance of some important characters of sweet corn/ V. Has, I. Has // Not. Bot. Agrobot. Cluj.- 2009.- V.37.- P. 244-248.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / [підгот. І. А. Гур'єва, В. К. Рябчун, П. П. Литун та ін.]. – Харків, 2003. – 43 с.
11. Лакін Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакін. – М. : Высшая школа, 1973. – 343 с.
12. Литун П.П. Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ / П.П.Литун, Н.В.Проскурнин. - Киев: УМК ВО, 1992. - 96 с.

УДК 338.436: 633.18**УКРАЇНСЬКЕ РИСІВНИЦТВО ТА ЙОГО МІСЦЕ
В СТРУКТУРІ СВІТОВОГО РИНКУ РИСУ**

МОРОЗОВ Р.В. – к.е.н., докторант, ННЦ "Інститут аграрної економіки" НААН України

Постановка проблеми. Зростання народонаселення, насамперед у Китаї, Індії, до 2030 р. повинно підвищити попит на зерно майже втричі. За найближчі десятиліття населення Землі зросте на 3 млрд. чоловік в основному за рахунок країн, що розвиваються [3, с. 77].

Україна є однією з найбільших за територією країн Європи. Її площа досягає 604 тис. км², переважна більшість території (72 %) – сільськогосподарські угіддя;