

ОСОБЛИВОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ОТРИМАНИХ ЗА СХЕМОЮ ЗМІШУВАННЯ

Б. В. Дзюбецький, доктор сільськогосподарських наук;

В. Ю. Черчель, Н. А. Боденко, Л. А. Ільченко, кандидати сільськогосподарських наук
Інститут зернового господарства НААН України

В статті розглядаються питання насінництва простих гібридів кукурудзи на стерильній основі за схемою змішування. Доведено, що при використанні такої схеми насінництва прості гібриди F_1 мають підвищену варіабельність деяких морфобіологічних ознак.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, насінництво, стерильність, фертильність.

Цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) – одна з основних генетичних розробок, що сприяє прискореному поширенню нових гібридів кукурудзи. Більше 90% зареєстрованих вітчизняних гібридів вирощується на стерильній основі [1]. Застосування ЦЧС при виробництві гібридного насіння усуває необхідність ручної праці та спеціальних машин на обриванні волотей.

У сучасній селекції кукурудзи широко використовують М (S) – молдавський тип та С-тип ЦЧС. Наявність різних аналогів самозапилених ліній дає можливість отримувати гібридне насіння кукурудзи на фертильній основі та за схемами повного відновлення фертильності та змішування [2].

Схема змішування передбачає сівбу на одній ділянці гібридизації фертильних і стерильних аналогів материнської форми та усуває ручну працю з видалення волотей лише частково. Використовують її, коли стерильний аналог материнської форми вже створений, а чоловіча форма не здатна відновлювати фертильність. Інколи ділянки гібридизації на фертильній та стерильній основі закладають окремо, а при фасуванні насіння його змішують в пропорції 30% фертильного і 70% стерильного. У деяких повідомленнях вказується на можливість зменшення в таких посівах відсотка фертильних рослин до 10% [3, 4].

Насінництво за схемою змішування більшою мірою використовують при отриманні простих гібридів, тому що видалення волотей на гібридних материнських формах часто досить важко здійснити через значну висоту рослин.

Однією з позитивних властивостей простих гібридів є вирівняність рослин за господарськими ознаками. Проте при отриманні гібридів за схемою змішування цього не завжди можна досягти. За літературними даними деякі морфобіологічні показники фертильних і стерильних рослин значно відрізняються [5, 6] залежно від типу стерильності [7].

Метою наших досліджень було виявити відмінності простих гібридів кукурудзи отриманих на фертильній та стерильній основах за основними морфобіологічними показниками.

Дослідження проводились протягом 2008–2010 рр. у дослідному господарстві «Дніпро» Інституту зернового господарства. Гібриди висівали в другій половині третьої декади квітня. Розмір ділянок 9,8 м², повторність – триразова. Густота – 50 тис. рослин/га. Біометричні виміри проводили на 10 рослинах у кожній повторності. Збирали врожай комбайном “Wintershtager” з одночасним визначенням врожайності та вологості зерна. Для дослідження були використані прості фертильні гібриди кукурудзи та їх стерильні аналоги молдавського типу. Статистичну обробку даних проводили відповідно до методики Г. Ф. Лакіна [8].

Погодні умови в 2008 р. були достатньо сприятливими для кукурудзи і стресовими в 2009 і 2010 рр., особливо в другій половині вегетації, що в цілому негативно позначилося на середній врожайності зерна. Однак між висотою рослин і рівнем врожайності тісної кореляції не простежувалося в зв'язку з нерівномірним розподілом опадів впродовж вегетації та безпосередньо під час росту і розвитку рослин. Зокрема, у 2008 р. середня висота рослин становила 242 см, а врожайність зерна – 7,33 т/га, або на 29,3 см та 1,07 т/га більше відповідно, ніж у 2009 р., проте у 2010 р. врожайність зерна зменшилася на 1,09 т/га, а висота

рослин збільшилася на 35,7 см (табл. 1–3).

1. Морфобіологічні показники стерильних (М тип) та фертильних гібридів кукурудзи (2008 р.)

Гібрид	Висота рослин, см		Висота прикріплення качана, см		Врожайність зерна, т/га		Вологість зерна при збиранні, %	
	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних
ДК744хДК232	212	222	88	86	7,73	7,69	17,9	17,2
ДК744хДК273	225	234	78	76	7,75	8,28	16,3	16,2
ДК247хДК233	240	247	95	92	7,82	7,81	16,9	16,7
ДК744хДК959	218	238	71	78	6,61	7,01	14,1	15,1
ДК257хДКВ	249	265	98	107	7,76	8,10	21,5	21,1
ДК742хДК633/266	230	236	84	85	6,95	6,43	21,9	20,0
ДК247хДК814	244	253	86	90	7,76	7,76	19,1	18,9
ДК742хДК273	247	257	81	81	6,95	6,57	18,2	17,7
ДК257хДК633/266	241	248	109	103	7,10	6,84	22,6	22,4
ДК411хДК296	224	243	85	88	6,90	7,06	20,5	21,1
ДК257хДК633/325	250	254	101	103	7,12	7,67	23,2	21,7
ДК411хДК633/325	250	257	100	103	6,85	6,55	22,9	22,8
ДК411хДК427/633	249	258	89	94	7,64	7,93	24,3	23,6
середнє	236,8	247,1	89,6	91,2	7,30	7,36	20,0	19,6
НСР ₀₅	8,4		4,1		0,36		1,95	
mt _{0,05} *	±5,36		±4,05		±0,21		±1,15	

*mt_{0,05} – помилка середнього арифметичного, t_{0,05} – критерій Ст'юдента при рівні значущості 0,05.

2. Морфобіологічні показники стерильних (М тип) та фертильних гібридів кукурудзи (2009 р.)

Гібрид	Висота рослин, см		Висота прикріплення качана, см		Врожайність зерна, т/га		Вологість зерна при збиранні, %	
	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних
ДК744хДК232	205	210	83	81	6,19	5,83	16,9	17,3
ДК744хДК273	217	231	74	77	6,63	6,42	18,8	16,2
ДК247хДК233	210	217	96	96	6,37	5,74	14,9	14,8
ДК744хДК959	219	231	76	84	6,83	7,24	14,4	13,9
ДК257хДКВ	226	235	98	98	6,08	5,96	22,4	23,1
ДК742хДК633/266	200	208	74	76	6,93	7,21	19,3	22,0
ДК247хДК814	212	220	94	90	6,66	6,61	16,1	16,0
ДК742хДК273	225	241	69	73	5,85	6,07	20,1	20,5
ДК257хДК633/266	205	214	80	85	6,04	6,29	21,6	21,9
ДК411хДК296	191	202	74	80	6,72	6,35	17,9	17,5
ДК257хДК633/325	205	214	92	91	6,47	5,76	22,0	24,2
ДК411хДК633/325	193	202	78	76	5,80	5,45	24,6	27,6
ДК411хДК427/633	196	200	73	70	6,20	5,11	23,1	23,9
середнє	208	217	81,6	82,9	6,37	6,16	19,4	19,9
НСР ₀₅	7,2		3,75		0,31		1,80	
mt _{0,05} *	±5,22		±3,66		±0,20		±1,47	

*mt_{0,05} – помилка середнього арифметичного, t_{0,05} – критерій Ст'юдента при рівні значущості 0,05.

Аналіз ознак, що досліджувалися, у фертильних гібридів та їх стерильних аналогів засвідчив достовірні відмінності середніх показників тільки за висотою рослин. У 2008 р. в середньому у фертильних гібридів вона була більшою, ніж у стерильних – на 10,3 см, у 2009 р. – на 9,0 см, а в 2010 р. – на 8,9 см. Детальний розгляд кожної окремої комбінації виявив, що жоден вивчений стерильний зразок не перевищив за висотою фертильний. У 2008 р. достовірно відрізнялись за цією ознакою 8 гібридів, а в 2009 р. і 2010 р. – 10 і 4 відповідно. Тільки у 3-х гібридів виявили істотну різницю у всі роки досліджень. У ком-

бінації ДК247хДК233 достовірних відмінностей у фертильної форми та стерильного аналога не виявили, проте різниця за висотою рослин стабільно коливалась від 6 до 7 см. Залежно від генотипу та року дослідження фертильні гібриди були вищі за стерильні на 2–21 см.

При аналізі висоти рослин фертильних і стерильних аналогів виявлено у 2009 р. позитивну достовірну кореляцію (0,683) між ними, проте у 2008 р. та 2010 р. вона була негативною (-0,074 та -0,345 відповідно), але не достовірною. В зв'язку з тим, що у 2009 р. рослини були найнижчі за весь період досліджень, можна допустити: форми, які характеризуються стабільністю прояву цієї ознаки в стресових умовах зберігають значну різницю відносно неї між фертильними і стерильними зразками в сприятливих умовах.

3. Морфобіологічні показники стерильних (М тип) та фертильних гібридів кукурудзи (2010 р.)

Гібрид	Висота рослин, см		Висота прикріплення качана, см		Врожайність зерна, т/га		Вологість зерна при збиранні, %	
	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних	стерильних	фертильних
ДК744хДК232	237	251	86	85	5,04	5,00	10,3	9,2
ДК744хДК273	241	259	70	75	5,12	5,27	10,7	9,9
ДК247хДК233	282	288	101	103	6,48	6,38	11,1	11,0
ДК744хДК959	261	272	81	87	6,23	6,16	10,2	10,3
ДК257хДКВ	300	308	124	125	6,11	5,92	11,5	11,8
ДК742хДК633/266	273	277	97	94	6,51	6,60	11,2	10,8
ДК247хДК814	261	282	87	94	6,29	6,31	10,8	10,6
ДК742хДК273	274	279	79	79	6,59	6,65	12,4	12,5
ДК257хДК633/266	281	287	116	113	6,53	6,46	10,8	9,9
ДК411хДК296	262	264	92	93	6,91	6,15	10,4	10,8
ДК257хДК633/325	298	302	128	128	7,01	6,30	11,4	11,2
ДК411хДК633/325	292	300	121	113	6,99	6,61	11,6	12,1
ДК411хДК427/633	290	298	110	108	6,55	6,24	15,7	16,4
середнє	273,2	282,1	99,4	99,8	6,34	6,16	11,4	11,3
НСР ₀₅	10,1		6,3		0,35		0,53	
mt _{0,05} *	±7,54		±6,95		±0,22		±0,63	

* mt_{0,05} – помилка середнього арифметичного, t_{0,05} – критерій Ст'юдента при рівні значущості 0,05.

Слід зазначити, що інтеркалярний ріст у фертильних рослин триває до повного припинення цвітіння колосків на волоті, а у стерильних – припиняється після виходу приймочок. В зв'язку з тим, що волоть цвіте довше, ніж приймочки, фертильні рослини значно вищі за стерильні. При наявності генів відновників стерильності (Rf) депресивна дія ЦЧС на висоту рослин нівелюється і у генотипів з відновленою фертильністю рівень прояву ознаки є близьким до звичайних фертильних форм. Зокрема, у 2010 р. рослини гібрида ДК744 х ДК273 мали висоту 259 см, а його аналог на стерильній основі з відновленням фертильності – 263 см, така ж тенденція простежувалась і щодо гібрида ДК742 х ДК273 – 279 і 281 см відповідно.

Щодо висоти прикріплення качана, то у фертильних гібридів в роки проведення дослідження простежувалася тенденція до її збільшення, але різниця була статистично не достовірною. Достовірних відмінностей за вологістю зерна при збиранні у вивчених аналогів не виявлено, а за врожайністю зерна фертильні і стерильні форми дещо різнилися. Вважається, що стерильні гібриди М типу за останнім показником дещо перевищують фертильні аналоги [7]. В наших дослідженнях у сприятливий 2008 р. середня врожайність зерна стерильних і фертильних гібридів була практично однаковою – з незначною перевагою фертильних зразків (0,06 т/га), а в стресові 2009 і 2010 рр. в середньому у стерильних форм вона була вища на 0,21 та 0,18 т/га відповідно. Найбільші відмінності за врожайністю зерна відмічені у середньостиглого гібрида ДК411 х ДК296 (0,76 т/га) та середньопізнього ДК411 х ДК427/633 (1,09 т/га). В цілому стерильні форми більш пізніх груп стиглості у стресові роки характеризувалися вищою врожайністю порівняно з фер-

тільними зразками.

Висновки. При порівнянні фертильних і стерильних аналогів гібридів виявлено достовірні і стабільні відмінності між ними за висотою рослин, причому фертильні форми перевищували стерильні в середньому на 9,4 см. Тому при веденні насінництва за схемою зміщування можна очікувати підвищення варіабельності гібрида, особливо за ознакою «висота рослин». Врожайність зерна в стресові роки, як правило, вища у стерильних аналогів, а в сприятливі, навпаки – у фертильних, хоча і на не достовірному рівні.

Бібліографічний список

1. Спеціальна селекція польових культур: навч. посіб. / В. Д. Бугайов, С. П. Васильківський, В. А. Власенко [та ін.]; за ред. М. Я. Молоцького. – Біла Церква, 2010. – 368 с.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) [та ін.]. – К.: Аграр. наука, 2010. – 986 с.
3. Галич І. Г. Озерненість качанів кукурудзи в залежності від співвідношення стерильних і фертильних рослин / І. Г. Галич // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 2000. – № 12–13. – С. 95–96.
4. Галич І. Г. Оптимізація співвідношення фертильних та стерильних рослин в посівах різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи // Тези Всеукр. наук.-практич. конф. молодих вчених і спеціалістів [«Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення»], (Дніпропетровськ, 10–11 лютого 2000 р.) / УААН, Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 2000. – С. 71.
5. Мику В. Е. Сравнительное изучение гибридов кукурузы на различных типах ЦМС / В. Е. Мику, Е. К. Пармас // Селекционно-генетические исследования кукурузы и сорго в Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1989. – С. 45–56.
6. Франковская М. Т. Влияние разных типов ЦМС на продуктивность гибридов / М. Т. Франковская, Д. Ю. Папазов, Л. Г. Огняник // Кукуруза и сорго. – 1995. – № 3. – С. 4–5.
7. Вахрушева Э. И. Итоги и перспективы использования ЦМС в селекции кукурузы / Э. И. Вахрушева. – Варна, 1979. – С. 18–19. – (X заседание ЕУКАРПИИ, секция кукурузы и сорго).
8. Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие / Г. Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.