

5. Федин М. А., Силис Д. Я., Смирнов А. В. Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
6. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

УДК: 631.527:631.53.02:633.15

АНАЛІЗ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА ОЗНАКАМИ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

**О.Л.ЗОЗУЛЯ – д.с.-г.н., професор,
В.О.АЗУРКІН – асистент, Вінницький ДАУ**

Вступ. Автори багатьох робіт висловлюються оптимістично щодо підбору батьківських пар для схрещування за принципом взаємного доповнення компонентів продуктивності, або стійкості до несприятливих екзогенних факторів.

О.Л.Зозуля, П.П.Літун, П.І.Кураса [1] пропонують розширювати норму реакції у гібридів кукурудзи шляхом введення в материнську форму двох самозаплених ліній, які характеризуються взаємодоповнюючими ознаками та властивостями: посухостійкістю, стійкістю до вилягання, високим прикріпленням качанів тощо, що сприяє підвищенню його насінневої продуктивності.

Л.В.Козубенко [2] отримав між елементами продуктивності батьківських форм і їх гібридів достовірні коефіцієнти кореляції ($r = 0,3-0,7$). Це дало йому можливість зробити висновок, що від високопродуктивних ліній слід очікувати більш продуктивне гібридне потомство, хоч вирішальна роль у даному випадку все ж таки належить комбінаційній здатності (КЗ).

Як і за багатьма кількісними ознаками кукурудзи, генетичні аспекти насінневої продуктивності найбільш повно можна проаналізувати за допомогою діалельних схрещувань шляхом визначення їх комбінаційної здатності, тобто генотипової можливості реалізації ефекту гетерозису.

Аналіз генетичної структури загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) і специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) передбачає, що за відсутності епістазу ЗКЗ зумовлюється адитивним і середньодомінантним типом дії генів, тоді як СКЗ – наддомінуванням. За наявності епістазу можна чекати, що обидва види комбінаційної здатності містять епістатичну частину: у ЗКЗ входить середній епістатичний ефект, а в СКЗ – епістатичний ефект, пов'язаний з окремими гібридними комбінаціями [3].

Таким чином, шляхом співставлення значень ЗКЗ і СКЗ можна виявити тип генних взаємодій, які переважно зумовлюють ту чи іншу ознаку, що своєю чергою відкриває можливість вибору необхідного вихідного матеріалу для створення гібридів із бажаною характеристикою.

Враховуючи, що величина індивідуальної насінневої продуктивності рослини в кукурудзи залежить насамперед від таких параметрів структури качана як кількість рядів зерен та кількість зерен у ряду, то аналіз комбінаційної здатності повинен передбачати оцінку саме цих показників з одночасним контролем урожайності рослин у гетерогенній системі схрещувань.

Матеріал і методика досліджень. У дослідженнях використовувались самозапилені лінії Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва різного походження та прості гібриди від діалельного схрещування 9-и самозапилених ліній (табл. 1).

Лінії розміщувались у 2-4-х разовій, прості гібриди у 4-х разовій повторності методом рендомізованих блоків з обліковою площею однієї ділянки 4,9 м² для ліній і 10 м² для гібридів.

Протягом вегетації проводились фенологічні спостереження з обліком фізіологічної стиглості зерна, лінійні проміри рослин та структурний аналіз урожаю (10 качанів у кожному повторенні) відповідно до загальноприйнятих методик [4-5].

Лінійні розміри насіння встановлювали шляхом прямих їх вимірів із використанням штангель – циркуля в середній зоні качана [6].

Схрещування проводились згідно з 1-им методом I моделі Гриффінга [7].

Експериментальні дані оброблялись на персональному комп'ютері із використанням спеціальних прикладних програм Excel 7.0, Sigma.

Результати досліджень. Лінії, які використовувались у схрещуваннях, відносились до різних типів насінневої продуктивності: низька ХЛГ 263, ХЛГ 293, ХЛГ 386; середня ХЛГ 33, МА 17, PLS 61; висока ХЛГ 403, ХЛГ 562, УХ 405.

Значення ефектів загальної і варіанс специфічної комбінаційної здатності за ознаками насінневої продуктивності були вираховані згідно з єдиними методиками визначення ЗКЗ і СКЗ кукурудзи [3].

Суттєва різниця за ефектами ЗКЗ і варіансами СКЗ вказує як на важливість адитивної, так і неадитивної дії генів, що зумовлюють рівень насінневої продуктивності, а достовірність реципрокного ефекту за всіма ознаках на імовірність впливу “материнського” ефекту на формування ознаки у гібридів та необхідність проведення реципрокного аналізу.

Висока стабільність ознаки “кількість рядів зерен” за показниками ЗКЗ (за величиною різниці в рангах) вказує на високе значення успадкування ознаки.

Таблиця 1 – Оцінка ефектів загальної (g_i) і варіанс специфічної (σ_{si}^2) комбінаційної здатності самозапилених ліній за ознакою насінневої продуктивності, 2001 – 2002 рр.

Лінія	Ознаки насінневої продуктивності																							
	Кількість рядів зерен, шт						Кількість зерен в ряду, шт						Кількість зерен на качані, шт											
	ЗКЗ		СКЗ		СКЗ		ЗКЗ		СКЗ		СКЗ		ЗКЗ		СКЗ		СКЗ							
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002						
	g_i	g_i	σ_{si}^2	H_{α}	σ_{si}^2	H_{α}	g_i	g_i	σ_{si}^2	H_{α}	σ_{si}^2	H_{α}	g_i	g_i	σ_{si}^2	H_{α}	g_i	σ_{si}^2						
PLS 61	-0,03	5	0,12	5	0,02	4	-0,01	7	0,33	4	0,21	4	4,03	3	9,52	4	-0,23	5	0,23	5	9,3	3	21,6	2
МА 17	-2,28	9	-2,31	9	0,06	1	0,20	1	0,04	5	-0,96	6	6,08	2	8,19	5	-70,0	9	-84,5	9	7,9	6	16,4	5
ХЛГ 386	-0,84	8	-1,03	8	0,03	3	0,13	2	-1,21	7	-3,35	9	6,36	1	11,2	2	-38,0	7	-71,3	8	10,1	1	20,6	4
ХЛГ 293	-0,33	6	-0,65	7	-0,01	6	-0,01	7	-2,03	9	-1,67	8	2,12	8	7,52	6	-42,2	8	-35,7	7	4,6	7	14,6	7
ХЛГ 263	-0,35	7	0,07	6	0,05	2	0,06	4	-1,82	8	-0,90	7	0,34	9	4,03	8	-35,9	6	-14,6	6	1,11	8	10,0	8
ХЛГ 33	0,94	2	1,29	1	0,02	4	0,08	3	2,00	1	1,03	3	3,48	5	5,45	7	55,8	2	45,7	2	8,4	5	14,9	6
ХЛГ 403	1,17	1	0,91	3	0,02	4	0,04	5	1,66	2	-0,15	5	3,38	6	10,0	3	59,2	1	32,5	4	9,5	2	21,5	3
УХ 405	0,83	4	0,95	2	0,05	2	0,13	2	1,48	3	4,58	1	2,23	7	15,4	1	44,0	3	91,0	1	4,6	7	42,5	1
ХЛГ 562	0,89	3	0,66	4	0,01	5	0,02	6	-0,45	6	1,22	2	3,98	4	2,01	9	27,4	4	36,6	3	8,9	4	5,4	9
НІР ₀₅	0,10		0,09		-		-		0,60		0,55		-		-		6,74		6,95		-		-	
σ_s^2	-		-		0,03		0,07		-		-		3,55		4,07		-		-		7,16		-	18,6

Примітка: * – для показника вихід зерна з качана значення СКЗ взято зі скороченням ступеня на два порядки.

Кращими за комбінаційною здатністю на більшу кількість рядів зерен є лінії ХЛГ 33, ХЛГ 403, ХЛГ 562, УХ 405 зі стабільно високими позитивними значеннями ефектів ЗКЗ.

На противагу ЗКЗ значення СКЗ за цією ознакою для більшості ліній є низькими. Це свідчить про переважно “материнське” формування ознаки з невеликим значенням ефекту гетерозису. Очевидно, що формування високої продуктивності гібридів кукурудзи на основі самоzapилених ліній досягається більшою мірою збільшенням таких параметрів качана, як його довжина, розмір та маса насіння. При цьому схрещування двох ліній із високим значенням кількості рядів зерен не призводить збільшення цього показника в потомстві. І, навпаки, використання в схрещуваннях ліній із невисоким значенням показника забезпечує формування високої специфічності отриманих комбінацій. На це вказують значення показників ЗКЗ і СКЗ для лінії МА 17, що має в середньому 8-10 рядів зерен, найнижчі значення ЗКЗ (9 ранг) за найвищою і істотною для сукупності СКЗ (1 ранг).

Таким чином, використання в схрещуваннях ліній із високим значенням показника “кількість рядів зерен” з аналогічними формами забезпечує збереження цієї ознаки в простих гібридів, а у схрещуванні з протилежними формами – підвищення в окремих комбінаціях цього показника до відповідного значення.

За твердженнями Р.Дудлі [8], вихідні форми кукурудзи, що мають високі значення загальної та специфічної комбінаційної здатності за рядом ознак і властивостей качана, позитивно впливають у схрещуваннях на загальну його продуктивність. Ці висновки автора підтверджуються в наших дослідженнях в оцінці ЗКЗ і СКЗ за такими ознаками як “кількість зерен в ряду” та “вихід зерна з качана”. Подані результати (табл. 1) вказують на те, що за цими ознаками лінії заявлені в системі схрещувань з високою (ХЛГ 403, ХЛГ 562, УХ 405) та середньою (ХЛГ 33) насінневою продуктивністю, мають найвищу комбінаційну здатність із найменшою специфічністю (за СКЗ) її прояву. Саме ці лінії можуть у системі схрещувань виступати донорами ознак високої насінневої продуктивності, або ж загальної зернової за виходом зерна з качана.

Встановлена висока й істотна специфічність за СКЗ формування в гібридах ознаки “кількість зерен в ряду” вказує на наявність комплексної детермінації цього показника в потомстві через лінійні розміри зерна, форми качана, вираженості різноякісності насіння в межах качана, щільності компонування зерна на качані, ступеня вираженості рядності тощо. На це вказують і надзвичайно високі значення СКЗ за ознакою “кількість зерен на качані”. Це насамперед пояснюється добутком двох специфічних виражень у схрещуваннях ознак “кількість рядів зерен” та “кількість зерен в ряду”. Причинами калькуляції цих показників і специфічністю розміщення зерна на качані. Окрім того, насіннева продуктивність повинна аналізуватись паралельно із загальною зерновою продуктивністю рослини.

Це є висновком того, що лінійні розміри насіння і його вагові характеристики мають максимально середню силу кореляційного зв'язку із коефіцієнтом детермінації в межах 0,16 – 0,36. Тому не завжди гібриди, що поєднують високу насінневу (зернову) продуктивність в кількісному значенні мають високе її значення, за ваговими характеристиками.

Висновок. Самозапилені лінії різняться як за ЗКЗ, так і за СКЗ за ознаками “кількість рядів зерен”, “кількість зерен в ряду”, “кількість зерен на качані”.

Для отримання гібридів кукурудзи, які мають високу насінневу продуктивність, необхідно використовувати самозапилені лінії з високими значеннями ЗКЗ із стабільною величиною СКЗ за ознаками, які визначають загальну насінневу продуктивність за відповідних вагових характеристик зерна.

Підсумки досліджень вказують, що в цьому випадку найкращих результатів досягаємо, використовуючи в якості цінної селекційної форми материнський компонент, за винятком випадків прямоформуєчих високих ефектів батьківського компонента за структурою качана та лінійними розмірами його зерна.

Література:

1. Зозуля А.Л., Литун П.П., Кураса П.И. Проблема создания гибридов кукурузы с широкой нормой реакции. – В кн.: Физиолого-биохимические и биофизические основы гетерозыса и технологии гетерозисной селекции у растений. – Харьков, 1993. – С. 9.
 2. Козубенко Л.В. Изучение корреляций между признаками гибридов и их родительских форм. – Кукуруза, 1966, № 1. – С. 25-26.
 3. Турбин Н. В., Хотылева Л. В., Тарутина Л. А. Диалельный анализ в селекции растений. Минск: Наука и техника, 1974. – 184 с.
 4. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
 5. Зозуля А. Л. Устройства, приспособления и приборы для оценок селекционного материала // Селекция и семеноводство. – М., 1982. – № 3. – С. 12 – 14.
 6. Кліценко О. О. Залежність біологічних властивостей насіння від форми зернівки та формування цього показника у гібридів кукурудзи: Автореф. дис... канд с.-г. наук: 06.01.05 / УААН. – Харків, 1994. – 23 с.
 7. Griffing B. Concept of general and specific combining in relation to diallel crossing systems // Australian Jour. Biol. Sci. – 1956. – Vol. 9. – P. 463 – 493.
- Dudley P.G. Genetic analyseis in corn (*Zea mays* L.) a Agr. Sci – 1978. – Vol. 11. – P. 363-366.