

***СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ РІЗНОГО
ГЕНЕТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТИПУ
ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ***

О.В. Сікалова

Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН

Проведено розподіл ліній кукурудзи різного генетичного походження за типом формування продуктивності. Виділено групу високопродуктивних ліній з генетичними плазмами Айодент, В 14, Вісконсін 153, змішаною та екзотичною, у яких рівень даної ознаки формувався за рахунок підвищення її елементів. Визначено принципи добору батьківських форм для створення високоврожайних гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу України.

Кукурудза, лінія, генетична плазма, продуктивність, гібрид

В гетерозисній селекції кукурудзи вихідному матеріалу приділяється велика увага. На думку багатьох вчених, ефективність селекції високоврожайних гібридів та нових ліній кукурудзи визначається генетичною різноманітністю вихідного матеріалу [1–5]. Для його раціонального використання необхідна оцінка генетичної та селекційної цінності. В числених досліджах показані результати вивчення ліній різного генетичного походження та шляхи їх використання [6–10].

Як відомо, продуктивність рослини є однією із ознак, що визначає придатність тієї чи іншої форми для залучення до селекційної роботи. При доборі вихідного матеріалу для гетерозисної селекції П.П. Літун та О.Л. Зозуля [11] пропонують розглядати продуктивність як складну кількісну ознаку в системі модуля ознак, що складається з двох компонентів: кількість зерен на качані та маса 1000 зерен. Цей метод дає можливість вивчати ознаку не в лінійній шкалі, якою користуються в генетичному аналізі, а в фазовому просторі конкретної ознаки, що дозволяє розкрити суть організації кількісної ознаки [12].

Матеріалом для дослідження слугували 45 самозапилених ліній кукурудзи, в т.ч. 20 ліній, створених в Інституті рослинництва ім.

В.Я. Юр'єва, 11 ліній з США, 5 з Канади, 4 з Хорватії, 2 з Польщі, по одній з Росії, Франції та Німеччини. В залежності від вихідного матеріалу лінії розподілилися на такі, що створені шляхом добору із ліній (3), шляхом інцухту сортів (6) та гібридів (22), а також з залученням екзотичних форм (13), в т.ч. сортів із Мексики, Бразилії, Єгипту, Ефіопії, Японії, Узбекистану. За походженням лінії належали до генетичних плазм Айодент (5), Рейд (4), В14, Міннесота13 (4), Вісконсін 153 (4), Вігор (4), змішаної (7) та збагаченої екзотичними формами (13), яку надалі будемо називати екзотичною.

Досліди проводили згідно з методичними рекомендаціями польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи [13]. Польове вивчення ліній кукурудзи проводили на природному фоні, яке включало визначення тривалості міжфазного періоду „сходи-цвітіння качанів”, морфологічних та господарських ознак. Вирощували лінії в селекційному розсаднику на однорядкових ділянках з площею 4,9 м² в трьох повтореннях. Для обробки експериментальних даних використовували методи дисперсійного та кластерного аналізів.

Метою дослідів було встановлення типу формування продуктивності у ліній кукурудзи різного генетичного походження за рахунок її компонентів: кількості зерен на качані і маси 1000 зерен, а також визначення принципів добору компонентів схрещування для одержання високоврожайних гібридів. За допомогою кластерного аналізу був проведений розподіл ліній кукурудзи на групи (кластери), що відрізнялися за рівнем продуктивності та типом її формування (табл. 1).

Таблиця 1. Продуктивність та її складові у ліній кукурудзи, 1994-1996 рр.

Номер кластеру	Кількість ліній	Продуктивність, зерна з рослини			Кількість зерен на качані, шт..			Маса 1000 зерен, г		
		X	lim		X	lim		X	lim	
			min	max		min	max		min	max
1	10	61	43	88	480	425	640	177	107	235
2	6	45	38	54	273	238	295	220	192	263
3	29	71	49	102	386	264	455	231	183	299
в т. ч. 3/1	8	76	60	102	413	388	455	240	205	299
3/2	21	66	49	81	360	264	406	223	208	261
Серед- не по досліді		58			380			208		
НІР _{0,05}		7			35			10		

Так, перший кластер (1) об'єднав 10 ліній з середнім рівнем продуктивності (61 грам зерна з рослини), великою кількістю зерен на качані (480 шт.) та дуже низькою масою 1000 зерен (177 г). До складу другого кластеру (2) ввійшло 6 ліній з низькою продуктивністю (45 г) і кількістю зерен на качані (273 шт.) та високою масою 1000 зерен (220 г). Для ліній третього кластеру (3) характерною була висока продуктивність (71 г) при середньому рівні ознаки „кількість зерен на качані” (386 шт.) та високій масі 1000 зерен (231 г).

Одержані дані свідчать про те, що продуктивність залежить від рівня її компонентів та їх поєднання. Так, значна кількість зерен на качані у ліній 1-го кластеру не забезпечила високої продуктивності, але при дуже низькій масі 1000 зерен утримала її на середньому рівні. Яскравим прикладом подібного типу формування продуктивності є лінія УХ 408. Лінії, у яких рівень продуктивності зумовлюється значною кількістю зерен на качані, придатні для селекції в регіонах зі сприятливими умовами під час запилення, що дозволяє максимально реалізувати високий потенціал даної ознаки.

Поєднання ознак „кількість зерен на качані” та „маса 1000 зерен” з, відповідно, низьким та високим рівнем у ліній 2-го кластеру призвело до низької продуктивності. Тобто, висока маса 1000 зерен не змогла компенсувати низьку кількість зерен на качані. Такий характер формування продуктивності спостерігався у лінії Р 346. Аналіз продуктивності у ліній, що ввійшли до складу 2-го кластеру показав, що рівень продуктивності при незначній кількості зерен на качані все ж таки вищий у більш крупнозерних ліній. Тому лінії, у яких продуктивність реалізується за рахунок високої маси 1000 зерен, доцільно залучати до селекційної роботи в регіонах зі сприятливими умовами в період наливу зерна.

Вдалим виявилось поєднання середнього та високого рівня складових продуктивності у ліній 3-го кластеру, про що свідчить її високий рівень – 71г зерна з рослини. Оскільки індивідуальний рівень ознак у ліній 3-го кластеру коливався в широких межах (див. табл. 1), а кількість ліній була значною, доцільним було розглянути даний кластер на більш низькому рівні, де він розподілювався на два підкластери – 3/1, 3/2.

Спільним для ліній цих підкластерів була висока маса 1000 зерен з перевагою в підкластері 3/1. Рівень продуктивності також був вищий за середній, але суттєво відрізнявся. Так, продуктивність у ліній підкластеру 3/1 склала 76 г зерна з рослини, у яких висока маса 1000 зерен супроводжувалася високим рівнем ознаки „кількість зерен на качані” (413

шт.). Саме до складу цього підкластеру ввійшла лінія УХ 78, що мала максимальний рівень продуктивності у досліді – 102 г зерна з рослини.

Продуктивність у лінії підкластеру 3/2 при середньому рівні кількості зерен на качані (360 шт.) та досить високій масі 1000 зерен (222 г) склала 66 г зерна з рослини. Тобто, гарантовано високий рівень продуктивності формувався за рахунок високих значень обох складових – кількості зерен на качані та маси 1000 зерен. А це, в свою чергу, може забезпечити більш високий рівень гетерозису при селекції гібридів [14].

В результаті вивчення ліній різного генетичного походження встановлено три типи формування продуктивності (табл. 2). Перший тип (I) характерний для ліній з генетичними плазмами Рейд (50 % – W401, W 375B), Вігор (67 % – S 51, S 61), змішаною (57 % – CL 6, УХ 202, УХ207, УХ 212), екзотичною (77% – УХ 178, УХ 180, УХ 188 та ін.). Група ліній, створених на основі генетичних плазм В 14 (СМ 99, СМ 174, F 522. V 3) та Віконсін 153 (ХАР 5 ,W 153R, ВІР 44, ХАР 44) повністю (100 %) належать до даного типу формування продуктивності.

Другий тип (II) встановлено у лінії з генетичними плазмами Айодент (60% – ВС 260, УХ 408, Р 502), Міннесота 13 (50 % – ND 230, ND 252) та змішаною (43 % – УХ 29, А 96, ХЛГ 129).

Таблиця 2. Розподіл ліній кукурудзи з різними генетичними плазмами за типом формування продуктивності, 1994-1996 рр.

Типи формування продуктивності	Кількість ліній з генетичною плазмою, %							
	Айодент	Рейд	В 14	Міннесота 13	Вігор	Віконсін 153	Змішана	екзотична
I*	40	50	100	-	67	100	57	77
II**	60	25	-	50	-	-	43	8
III***	-	25	-	50	33	-	-	15

Примітки:

- * – висока продуктивність за рахунок високої маси 1000 зерен та середнього рівня кількості зерен на качані;
- ** – середній рівень продуктивності за рахунок високої кількості зерен на качані та низької маси 1000 зерен;
- *** – низька продуктивність за рахунок низької кількості зерен качані та високої маси 1000 зерен.

До третього типу (III) відносяться лінії з генетичними плазмами Міннесота 13 (50 % – ND 250, BC 435), та екзотичною (15 % – УХ 186, УХ 179).

Таким чином, встановлено, що в залежності від генетичної плазми лініям властивий певний тип формування продуктивності, який визначає селекційну цінність ліній. Зокрема, деякі лінії з генетичними плазмами Айодент і Міннесота 13 є джерелом багатозерності. Більшість ліній, що містять у собі плазми Рейд, Вігор, змішану та екзотичну, відзначаються високою масою 1000 зерен. Для ліній, створених на основі генетичних плазм В14 та Вісконсін 153 характерне вдале поєднання компонентів продуктивності.

Аналіз урожайності гібридів, створених на основі ліній різного генетичного походження, свідчить про те, що рівень цього показника залежить від типу формування продуктивності у батьківських форм (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність та її складові у гібридів кукурудзи в залежності від типу формування продуктивності у батьківських форм, 1997–2005 рр.

Тип формування продуктивності у		Кількість гібридів	Урожайність		Кількість зерен на качані		Маса 1000зерен	
♀	♂		т/га	ранг	шт.	ранг	г	ранг
I	II	7	5,12	3	657	3	245	2
I	III	8	5,12	3	612	3	259	3
II	III	10	4,88	3	648	3	201	1
I	I	9	4,08	1	553	1	255	3
II	II	10	4,44	2	664	3	209	1
III	III	9	4,20	1	502	1	275	3
Всього		53						
Дніпровський 203МВ (стандарт)			4,40					
НІР 0,05			0,2					

Примітки: 1 ранг – низьке значення показника, 2 ранг – середнє, 3 ранг – високе

Так, висока урожайність (4,88 – 5,12 т/га) відмічалась у гібридів, створених за участю батьківських форм, які відрізнялися за типом формування продуктивності (I / II, I / III, II / III).

Для кожного типу властивий високий рівень одного з елементів продуктивності: кількості зерен на качані або маси 1000 зерен (див. табл. 2). Тому в гібридах, що були одержані за вищевказаними схемами, відбувалось поєднання компонентів схрещування, які взаємодоповнювали одне одного, обумовлюючи високу урожайність і суттєво перевищуючи стандарт Дніпровський 203 МВ. При цьому рівень компонентів урожайності у гібридів відповідав 3-му (високому) і 2-му (середньому) рангам.

Низька урожайність спостерігалась у гібридів, батьківські форми яких відзначалися однаковим типом формування продуктивності (I / I, II / II, III / III), тобто, мали високий рівень тієї самої ознаки. В результаті гібриди також характеризувалися високим значенням відповідної ознаки. При цьому супровідна ознака відповідала 1-му (низькому) рангу.

Виняток склали гібриди, що були одержані за участю багатозерних батьківських форм (II / II). Оскільки ознака „кількість зерен на качані” є визначальною при формуванні високого рівня урожайності, то, навіть, при низькій масі 1000 зерен (I ранг), урожайність даних гібридів відповідала 2-му (середньому) рангу.

Таким чином, для створення високоврожайних гібридів доцільно добирати лінії кукурудзи з різним типом формування продуктивності.

Бібліографічний список

1. *Югенхеймер Р.У.* Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование. -М.: Колос, 1979. - 518 с.
2. Расширение и обогащение генетической базы для селекции кукурузы // Информ. бюл. по кукурузе. - №4 - Мартонвашар, 1985.- С. 315 - 334.
3. *Гурьев Б.П., Гурьева И.А.,* Селекция кукурузы на раннеспелость. - М.: Агропромиздат, 1990. - 173 с.
4. *Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю., Антонюк С.П.* Селекція кукурудзи // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть / Ред. кол.: *В.В. Морзун* (голов. ред.) та ін. - К.: Логос, 2001. - С. 571 - 587.
5. *Козубенко Л.В., Чупіков М.М., Камішан Т.П., Сікалова О.В.* Использование различных по генетическому происхождению исходных материалов в гетерозисной селекции кукурузы // Труды по фундамент. и приклад. генетике. Вып. 2. - Харьков. - 2003. - С. 141 - 158.
6. *Шмараев Г.Е., Мельник Л.С.* Самоопыленные линии кукурузы на основе отдаленной гибридизации - ценный исходный материал для селекции // Бюл. ВИРа. Л. - 1979.- Вып.- 94. С. 57 - 60.

7. *Спрэг Э.* Получение новых источников генетической изменчивости для Европы // Мат. 9 заседания ЕУКАРПИИ. - Краснодар. - 1979.- ч.1. - С. 99 -114.
8. *Чучмий И.П., Моргул В.В.* Генетические основы и методы селекции скороспелых гибридов кукурузы. // К.: Наукова думка, 1990. - 283 с.
9. Генетичний потенціал сучасного вихідного матеріалу кукурудзи / *І.А. Гур'єва, С.М. Вакулунко, В.П. Степанова, Н.В. Кузьмишина* // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. - К.: Логос, 2001.- С. 610 - 615.
10. *Сікалова О.В., Козубенко Л.В.* Добір самоzapилених ліній кукурудзи різного генетичного походження для селекції ранньостиглих гібридів / Сучасні інтенсивні сорти і сортові технології у виробництві. // Мат. наук. конф. (Присвячено 120 - річчю з дня народження І.М. Єремєєва). - Умань.- 2007. - С. 84.
11. *Литун П.П., Зозуля А.Л.,* Генетическая организация количественного признака и прогнозирование гетерозиса / Селекция и семеноводство. К.: 1986.- Вып. 63.- С. 16 - 23.
12. *Козубенко Л.В., Гурьєва І.А.* Селекция кукурузы на раннеспелость. - Харьков, 2000.- 239 с.
13. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / *І.А. Гур'єва, В.К. Рябчун, Л.В. Козубенко, М.М. Чупіков, Н.Б. Гур'єва.* - Харків, 1993. - 29 с.
14. *Козубенко Л.В., Чупіков М.М., Камішан Т.П., Івлева Т.В., Здольник Н.В., Барсуков І.П., Сікалова О.В.* Деякі принципи створення та покращення гібридів кукурудзи в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН // Селекція та насінництво. - Харків, 2005. - Вип. 91. - С.47 - 55.

Проведено распределение линий кукурузы разного генетического происхождения по типу формирования продуктивности. Определены принципы подбора родительских форм для создания высокоурожайных гибридов кукурузы в условиях Лесостепи Украины.

There is made a classification of maize lines of various genetical origin according to productivity type formation. There is identified some selection principles of parental forms for the development of high productive hybrids of maize in the conditions of the Forest - Steppe of Ukraine.