

**УСПАДКУВАННЯ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГІБРИДАМИ
КУКУРУДЗИ F₁ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ**

Ю.О.ЛАВРИНЕНКО – доктор с.-г. наук, професор

О.О.НЕТРЕБА – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

В.М.ТУРОВЕЦЬ

М.В.ЛАШИНА

Інститут зрошуваного землеробства НААН,

В.М.НИЖЕГОЛЕНКО – кандидат с.-г. наук, ст.н.с.

Асканійська державна сільськогосподарська
дослідна станція

Постановка проблеми. Кукурудза є культурою універсального використання, її вирощують на кормові, продовольчі і технічні цілі, а в останній час і як джерело для виробництва біоетанолу.

За прогнозами експертів Іноземної сільськогосподарської служби при Міністерстві сільського господарства США світове виробництво кукурудзи в 2011/12 маркетинговому році складе 860 млн. т проти 820,62 млн. т зібраних в 2010/11 р. Найбільше кукурудзи збирають США – 317 млн. т, Китай – 178, ЄС -61, Бразилія 61 млн. т. За прогнозами експертів ФАО протягом найближчих років виробництво зерна кукурудзи перевищить 1 млрд. т [1].

Україна впродовж наступних 4 років планує розширити площу вирощування кукурудзи до 4 млн. га та збільшити валовий збір зерна до 25 млн. т [2]. Значні потужності для збільшення виробництва зерна кукурудзи є в зрошуваних умовах південного степу України, де кліматичні умови зони дозволяють вирощувати найбільш врожайні гібриди середньопізніх та пізніх груп ФАО. Однак, для цього необхідний відповідний тип гібридів, який би був комплексно пристосований до зрошуваних умов [3]. Поряд із збільшенням валового виробництва зерна кукурудзи необхідно більше приділяти уваги і його показникам якості, особливо вмісту крохмалю. Такий стан речей обумовлює значний попит на зерно кукурудзи з метою переробки його на біоетанол, що в майбутньому може бути альтернативою бензинам. У ряді країн, таких як Бразилія, США, Китай, вже відбувається інтенсивне впровадження цього виду палива для двигунів внутрішнього згорання, а самі країни, які є лідерами експорту зерна кукурудзи, стають його імпортерами. В Україні, при наявності зрошення та відповідного типу гібридів, є значні можливості для зміцнення своїх позицій з кукурудзовиробництва на Світовому ринку. Пріоритет у створенні відповідного типу гібридів належить виключно селекції. Саме на вивчення нового вихідного матеріалу куку-

рудзи та створення на його базі високопродуктивних гібридів з підвищеним вмістом крохмалю, які б відповідали сучасним технологіям вирощування в умовах зрошення, направлена наша наукова робота. Перспективним напрямом вирішення цієї проблеми є залучення у схрещування різних за тривалістю вегетаційного періоду та відмінних за генетичним походженням батьківських форм [4-11].

Завдання і методика досліджень. Метою роботи було вивчення характеру прояву ознаки «вміст крохмалю» у зерні кукурудзи у гібридів F_1 , отриманих від схрещування відмінних за групами стиглості та генетичним походженням ліній кукурудзи.

Дослідження проводилися на полях Інституту зрошуваного землеробства НААН України протягом 2008-2011 рр. Повторність в контрольному розсаднику триразова, облікова площа ділянки – 9,8 м². Оцінки проводили згідно загальноприйнятих методик селекції кукурудзи в зрошуваних умовах [12-14].

Генетико-статистичний аналіз отриманих даних проводили за методиками П.Ф. Рокицького [15]. Визначали мінливість генотипову (V_g), модифікаційну (V_m).

Показники істинного (Γ_{ict}) та гіпотетичного (Γ_{rip}) гетерозису розраховували згідно рекомендацій по програмованому вивченню генетики [16].

У досліджах використовували загальноприйняту технологію вирощування кукурудзи, що рекомендована для умов зрошення [17]. Поливи проводилися дощувальною машиною ДДА – 100 МА.

Результати досліджень. Для дослідження прояву і мінливості показника вмісту кількості крохмалю доцільно проаналізувати прояв цих ознак у батьківських форм кукурудзи та порівняти через абстраговані показники істинного (Γ_{ict}) та гіпотетичного гетерозису (Γ_{rip}) у гібридів.

Вміст крохмалю у батьківських ліній коливався від 58,1 до 70,1%. Максимальний вміст крохмалю було виявлено у ліній пізньостиглої групи, а саме Х902 ($\bar{x}=68,2\%$) і LH51MB ($\bar{x}=68,6\%$), хоча середньогрупові показники були майже на одному рівні (табл. 1).

Середньогрупові показники паратипової мінливості (V_m) досліджуваної ознаки у обох групах стиглості були на низькому рівні за загальноновизнаною класифікацією і не перевищували 3%, що свідчить про високий рівень стабільності їх прояву в зрошуваних умовах.

Показник генотипової мінливості (V_g) у межах середньостиглої групи ліній був майже втричі вищим, ніж показник мінливості модифікаційної – 8,6% проти 2,8% відповідно. Аналогічний тренд був зафіксований і у групі пізньостиглих ліній – показник генотипової мінливості був вчетверо більшим, ніж модифікаційної – 8,9% проти 2,2%, що вказувало на жорсткий контроль прояву досліджуваної ознаки генотипом.

Значення генотипової мінливості серед батьківських форм в цілому було майже 11,6% і перевищувало такі ж показники в межах кожної групи окремо, що свідчить про пріоритетність впливу генотипу на характер прояву досліджуваної ознаки.

Зрошуване землеробство

Показники вмісту крохмалю у гібридних комбінаціях були високими і у більшості гібридів перевищували відповідні показники стандартів у обох групах стиглості (табл. 2). Найбільший рівень істинного та гіпотетичного гетерозису був у таких комбінаціях, як: Мо42*Х301-1 ($\Gamma_{\text{ict}}=113,2\%$, $\Gamma_{\text{rip}}=120,7\%$). У середньопізній групі максимальний рівень істинного та гіпотетичного гетерозису спостерігався у таких гібридів, як: Х908*Х84 ($\Gamma_{\text{ict}}=111,0\%$, $\Gamma_{\text{rip}}=112,9\%$) і (Х134*В84)* В73с ($\Gamma_{\text{ict}}=110,1\%$, $\Gamma_{\text{rip}}=114,9\%$).

Таблиця 1 – Характеристика батьківських ліній за ознакою «вміст крохмалю» (2008-2011 рр.)

Лінії	\bar{X} , %	$S_{\bar{x}}$, %	V_m , %	Lim, %	
				min	max
Середньостиглі (ФАО 400-500)					
Дк558	62,6	0,9	2,8	59,3	63,2
А632	59,8	0,6	1,9	58,7	61,4
Х236	64,3	0,8	2,4	62,1	65,8
Х306	65,7	0,8	2,4	63,7	67,2
Х933	64,2	0,4	1,3	63,4	65,2
Х301-1	63,2	0,4	1,1	62,8	64,9
Х137	65,1	0,7	2,1	64,3	67,2
Дк437Ст.	62,1	0,9	2,9	60,8	64,6
Середнє	63,1	0,7	2,8	61,1	64,6
Lim (min-max), % 58,7 67,2					
V_q , % - 6,9					
Пізньостиглі (ФАО 501-600)					
149с	64,8	0,5	1,5	63,4	65,8
Х902	68,2	0,7	2,1	66,3	69,7
Х908	65,7	1,0	3,2	61,8	66,5
Х84	62,5	0,3	1,2	61,5	63,2
LN51MB	68,6	0,6	1,8	67,2	70,1
В84	66,5	0,7	2,2	65,2	68,3
В73с Ст.	64,8	0,6	1,7	64,5	65,7
Середнє	65,7	0,7	2,0	64,3	67,0
Lim (min-max), % 61.5 70.1					
V_q , % - 8,6					
по досліді					
Lim (min-max), % 58,7 70,1					
V_q , % - 11,6					

Показник генотипового різноманіття у гібридній групі майже вдвічі перевищував показник модифікаційної мінливості, що вказує на пріоритетний вплив генотипу на характер прояву вмісту крохмалю та можливості його зміни селекційними заходами.

Таким чином, ефект гетерозису у гібридів першого покоління приводив до підвищення вмісту крохмалю в зерні на 0,5-6%. Аналіз гібридних комбінацій показав, що найвищий рівень істинного та гіпотетичного гетерозису спостерігався у схрещуваннях із використанням у якості батьківських компонентів ліній з високим рівнем крохмалю, кращими з яких були гібриди за участю ліній Х301-1 та Х84, а самі лінії заслугову-

ють на подальше вивчення та залучення у селекційний процес для створенню гібридів кукурудзи з підвищеним рівнем крохмалю.

Таблиця 2 – Прояв істинного ($\Gamma_{\text{іст}}$) і гіпотетичного ($\Gamma_{\text{гіп}}$) гетерозису за ознакою «вміст крохмалю» у кращих гібридів F_1 (2008-2011 рр.)

Комбінація	\bar{X} , %	$S_{\bar{x}}$, %	V_m , %	Lim, %		$\Gamma_{\text{іст}}$, %	$\Gamma_{\text{гіп}}$, %
				min	max		
Середньопізні (ФАО 400-500)							
Берислав Ст.	68,7	0,6	1,9	66,3	69,2	102,3	106,5
Мо42*Х301-1	70,1	0,8	3,5	68,6	70,5	113,2	120,7
Дк18*Х301-1	69,9	0,9	4,2	67,4	70,8	101,2	104,5
Дк558*Х137	68,4	0,8	3,6	65,9	72,3	105,1	107,1
149с*Х908	70,5	0,7	1,9	68,7	71,6	107,3	108,8
149с*Х933	69,2	1,0	2,8	68,8	72,9	107,0	107,4
Середнє	69,5	0,9	3,0	67,6	71,2	106,3	109,2
Lim (min-max), % 65,9 72,9							
V_g , % - 5,3							
Пізньюстигли (ФАО 501-600)							
Перекоп Ст.	67,8	0,6	1,6	65,3	68,4	103,5	107,2
В73с*Х902	69,4	0,4	1,1	68,4	70,2	101,7	104,8
В73с*Х908	70,6	0,5	1,5	69,7	72,1	107,5	108,2
Х908*Х84	71,9	1,4	4,0	67,3	73,2	111,0	112,9
(903*Х236)*Х148	68,5	0,8	2,4	66,2	69,8	107,4	109,5
(902*В73с)*Х84	70,4	0,8	2,4	68,5	72,1	103,8	108,6
(Х134*В84)*В73зс	69,7	0,7	1,9	67,6	70,5	110,1	114,9
Середнє	69,6	0,8	2,1	67,9	71,3	106,6	109,6
Lim (min-max), % 65,3 73,2							
V_g , % - 7,5							

Висновки та пропозиції. Значення показника генотипової мінливості (V_g) за ознакою «вміст крохмалю» у ліній мало перевищення над показником паратипової мінливості (V_m), що вказувало про пріоритетний вплив генотипу на її реалізацію.

Серед гібридів, створених на базі досліджуваних ліній, за вмістом крохмалю в переважній більшості комбінацій спостерігався гетерозис. Рівень істинного гетерозису у деяких комбінацій був понад 110%. Таке явище вказує на можливість підвищення вмісту крохмалю у зерні нових гібридів кукурудзи саме завдяки селекції відповідних вихідних батьківських форм.

Перевищення показника генотипового різномаяття у гібридній групі над показником паратипової мінливості за ознакою «вміст крохмалю» вказує на перспективу покращення цього показника селекційними заходами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кукуруза аналитический обзор и прогноз мирового и регионального рынков на 2011-2015г. [Електронний ресурс] / <http://www.Market.Publishers.ru>

Зрошуване землеробство

2. Безуглий М.Д 80 млн тонн зерна – наукове обґрунтування / М.Д. Безуглий / Агропрофі, 29.07.2011-№28.
3. Лавриненко Ю.О. Селекційно-технологічні аспекти підвищення стійкості виробництва зерна кукурудзи в умовах південного Степу / Ю.О. Лавриненко, С.В. Коковіхін, В.Г. Найдьонов, О.О. Нетреба // Бюл. Інституту зернового господарства УААН. - Дніпропетровськ, 2006. – № 28-29. – С. 136–143.
4. Палий А.Ф. Генетические аспекты улучшения качества зерна кукурузы / А.Ф. Палий. – Кишинів: Штиинца, 1989. – 174 с.
5. Детиненко К.В. Аналіз складу зерна кукурудзи у зв'язку з використанням для виробництва біоетанолу / К.В. Детиненко, Т.М. Сатарова / Біотехнологія. Наука. Освіта. Практика – Biotechnologi. Science. Education. Practice: [Тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпропетровськ, 11-13 листопада 2008 р.)] ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет". - Дніпропетровськ, 2008. – 188 с.
6. Рибалка О.І. Одержання біоетанолу із зернових виглядає привабливішим, ніж дизельного пального з соняшнику й ріпака / О. Рибалка, В. Соколов // Зерно і хліб. – 2006. – № 4. – С. 22-24.
7. Лачуга Ю.Ф. Потенциал биоэнергетики в России / Ю.Ф. Лачуга, А.Ю. Измайлов, Э.В.Жалнин // Вестник Орел ГАУ №6. – 2007. – [Електронний ресурс] [http:// elibrary.ru](http://elibrary.ru)
8. Shell Invests in Green Fuel Technology [Електронний ресурс] / Business Wire. - Режим доступу до журн.: [http:// www.abercade.ru](http://www.abercade.ru).
9. Гур'єв В. Добір гібридів кукурудзи для використання зерна на біопаливо / В. Гур'єв, А. Лівандовський / Пропозиція. – 2008. – № 5. – С. 46-47.
10. НТП УААН на 2007-2015 рр. „БІОСИРОВИНА" [Електронний ресурс] / Українська академія аграрних наук. Режим доступу: [http:// www.gov.lia](http://www.gov.lia).
11. Закон України від 27.11.03 №4444 «Про розвиток виробництва та споживання біологічних видів палива»; Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2009, N 40, ст.577)
12. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / І.А. Гур'єва, В.К. Рябчун, П.П. Літун [та ін.]. – Х. 2003. – 43 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. –М.: Агропромиздат, 1985.- 351с.
14. Унифицированные методы селекции - Днепрпетровск, 1976. -59 с.
15. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику / Рокицкий П.Ф. – Минск: Высшая школа, 1978. – 448 с.
16. Абрамова З.В. Генетика. Программированное обучение / Абрамова З.В. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
17. Писаренко В.А. Рекомендації по вирощуванню сільськогосподарських культур на зрошуваних землях / В.А. Писаренко, В.В. Гамаюнова, І.Д. Філіп'єв, М.П. Малярчук, І.Т. Нетіс, А.М. Коваленко, Ю.О. Лавриненко [та ін.]. – 1996. – 60с.