

## АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ ТЕСТКРОСІВ КУКУРУДЗИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ГЕНОПЛАЗМ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Б. В. Дзюбецький**, доктор сільськогосподарських наук;

**М. М. Федько**, кандидат сільськогосподарських наук

*Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

**Я. Д. Заплітний**

*Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України*

*Проведена оцінка адаптивної здатності та екологічної стабільності простих гібридів кукурудзи створених на основі зародкових плазм Айодент, Лаукон та Змішана. Встановлено адаптивний потенціал досліджених тесткросів і оптимальні гетерозисні моделі для використання в селекційній роботі по створенню перспективних високопродуктивних гібридів кукурудзи адаптованих до умов західного Лісостепу України. Найвищою загальною адаптивною здатністю відзначалися гібриди гетерозисної моделі Айодент × Лаукон.*

**Ключові слова:** кукурудза, тесткрос, зародкова плазма, гетерозисна модель, адаптивна здатність, екологічна стабільність.

В сучасних селекційних програмах особливу увагу зосереджують на вирішенні проблеми поєднання продуктивності рослин і стійкості до різних стресових факторів навколишнього середовища, тобто підвищення адаптивного потенціалу сільськогосподарських культур [1]. Згідно з даними А. Ф. Тройег адаптивність гібридів кукурудзи відіграє більш важливу роль, ніж явище гетерозису для збільшення об'ємів виробництва зерна кукурудзи в США [2].

Адаптація при системному контролі ознак розглядається як здатність набувати оптимального стану для формування корисної продукції у відповідь на зміни зовнішнього середовища. Проблема підвищення адаптивності гібридів має бути головною і вирішуватися на перших етапах селекційного процесу. Селекційна робота має бути наближеною до регіону вирощування сорту і відзначатися екологічним та енергозбережним спрямуванням [3].

Лімітуючим фактором зовнішнього середовища західного Лісостепу України, зокрема Буковини, є температурний режим, тому в цих умовах перспективною є селекція, в першу чергу, ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи. При річній кількості опадів 550–650 мм, дана територія належить до зони достатнього зволоження. В окремі роки можливе й перезволоження, що призводить до збільшення ураженості рослин основними хворобами.

До цього часу в селекції мало уваги приділялося таким комплексним ознакам адаптивності, як надійність отримання сталого середнього врожаю незалежно від умов року, генетичній стабільності гібридів та підвищенню резистентності до основних хвороб і шкідників.

Завдання наших досліджень – оцінка адаптивної здатності та екологічної стабільності нових гібридів кукурудзи, створених на основі інбредних ліній зародкових плазм Айодент, Лаукон та Змішана в умовах західного Лісостепу України.

Як вихідний матеріал використовували базові та деякі нові самозапильні лінії кукурудзи з робочої колекції Інституту сільського господарства степової зони (м. Дніпропетровськ). До гетерозисної групи Змішана входили лінії створені на основі різних зародкових плазм: Ланкастер Мо17, Ланкастер Oh43, BSSS, Со125 та сорт Добруджанка. Схрещування проводили за топкросною схемою і отримали 186 гібридних комбінацій шести гетерозисних моделей. Тестерами були три найкращі лінії з кожної альтернативної гетерозисної групи.

Дослідження проводили з 2009 до 2011 рр. на полях селекційної сівозміни лабораторії селекції кукурудзи Буковинського інституту АПВ (нині Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства Карпатського регіону).

Роки проведення досліджень відрізнялися за метеорологічними умовами, однак були достатньо сприятливі для вирощування кукурудзи. 2009 р. за показниками наближався до

норми, а 2010 р. виявився найменш сприятливим.

Тесткриси вирощували в контрольному розсаднику при густоті 70 тис. рослин/га. Повторність – триразова з рендомізацією за повтореннями, ділянки – дворядкові, площа – 9,8 м<sup>2</sup>. За стандарт брали районовані гібриди: ранньостиглий Дніпровський 181 СВ та середньоранній Хмельницький.

Польові дослідження були закладені згідно з «Методичними рекомендаціями польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи» (1993). Параметри адаптивності та стабільності генотипів розраховували за відповідними методиками (S. A. Eberhart, W. A. Russell [4] та А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева) [5, 6], які дають можливість визначити загальну адаптивну здатність (ЗАЗ<sub>i</sub>) і специфічну адаптивну здатність (САЗ<sub>i</sub>). ЗАЗ<sub>i</sub> відображає здатність культури давати постійно високий урожай за різних умов вирощування. САЗ<sub>i</sub> характеризує стійкість культури або сорту до дії особливих умов середовища (екстремальних температур, посух, певних хвороб, шкідників).

Вивчення адаптивності гібридів зводиться до досліджень закономірностей модифікаційної мінливості окремих ознак і властивостей, спадковості певної норми реакції, виявлення найбільш важливих в адаптивному відношенні ознак. Урожай – це результат інтегрованої дії на рослини умов вирощування, тому є основним критерієм при оцінці адаптивності гібридів, їх пластичності та стабільності.

Ряд авторів вказують, що прогноз параметрів адаптивної здатності за морфологічними ознаками неможливий, а вивчення їх за ознакою «урожайність зерна» є найбільш надійним засобом характеристики генотипів, що відкриває перспективи для добору цінних форм [7].

У дослідженнях ми проводили вивчення показників адаптивності простих гетерозисних гібридів за основною господарсько-цінною ознакою «урожайність зерна». Оцінка проводилась у трьох середовищах (2009–2011 рр.). Найвище значення ЗАЗ<sub>i</sub> мали гібриди гетерозисних моделей Айодент × Лаукон та Змішана × Айодент з показниками 0,41 і 0,37 т/га відповідно (табл. 1). Найбільш стабільною за варіансою САЗ<sub>i</sub> була гетерозисна модель Лаукон × Айодент ( $\sigma^2_{САЗ_i}$  дорівнювала 1,27), а найбільше варіювання САЗ<sub>i</sub> в середньому відмічалось у комбінацій, створених за схемою Айодент × Змішана (5,59) та Айодент × Лаукон (4,50).

Гібриди гетерозисних моделей Айодент × Змішана і Айодент × Лаукон відповідно до значень коефіцієнта регресії ( $b_i$ ) проявили інтенсивний тип реакції на поліпшення умов вирощування, а гібриди інших моделей – гомеостатичний. Серед цих моделей група Лаукон × Айодент мала мінімальну реакцію на погіршення умов вирощування, оскільки коефіцієнт регресії ( $b_i$ ) був найменшим (0,66). Найбільш селекційно цінними виявились гібриди гетерозисних моделей Лаукон × Айодент, Змішана × Айодент та Змішана × Лаукон (СЦГ<sub>i</sub>) – 4,84, 4,66 та 4,32 відповідно), які також через низькі показники середньоквадратичного відхилення ( $s^2_{di}$ ) вважаються більш екологічно стабільними, на відміну від гібридів інших моделей.

### 1. Параметри адаптивної здатності та екологічної стабільності різних гетерозисних моделей за ознакою «урожайність зерна» (2009–2011 рр.)

Показник	Гетерозисні моделі*					
	А×Л	Л×А	А×З	З×А	Л×З	З×Л
N	33	18	33	24	27	24
Ефекти ЗАЗ <sub>i</sub> , т/га	0,41	-0,19	0,24	0,37	-0,79	-0,52
Варіанси САЗ <sub>i</sub> , т/га	4,50	1,27	5,59	1,96	2,04	1,64
Коефіцієнт регресії, $b_i$	1,32	0,66	1,50	0,84	0,83	0,68
Середньоквадратичне відхилення, $s^2_{di}$	0,40	0,14	0,34	0,21	0,31	0,21
СЦГ <sub>i</sub>	2,92	4,84	2,11	4,66	3,56	4,32

\* А – Айодент, Л – Лаукон, З – Змішана.

Для добору кращих простих гібридів за адаптивністю нами проведено ранжування за ознакою ЗАЗ<sub>i</sub>. Найвищі ефекти ЗАЗ<sub>i</sub> відмічено у 15 тесткрисів різних гетерозисних моделей, які поєднують високу урожайність зерна зі стабільністю (СЦГ<sub>i</sub> коливалася від 2,47 до 6,50) (табл. 2).

**2. Параметри адаптивної здатності та екологічної стабільності кращих гібридів кукурудзи створених на основі різних генетичних груп за ознакою «урожайність зерна» (2009–2011 рр.)**

Гібридна комбінація	Ефекти ЗАЗ <sub>i</sub> , т/га	Варіанси САЗ <sub>i</sub> , т/га	Коефіцієнт регресії b <sub>i</sub>	Середньо-квадратичне відхилення s <sup>2</sup> <sub>di</sub>	СЦГ <sub>i</sub>
ДК250 × ДК272	1,77	4,61	1,39	0,18	4,09
ДК276-1 × ДК274	1,65	1,18	0,68	0,30	6,50
ДК267/43 × ДК274	1,51	4,47	1,37	0,20	3,92
ДК275 × ДК223	1,45	5,82	1,56	0,21	3,15
ДК269 × ДК744	1,44	3,35	1,20	0,00	4,51
ДК269 × ДК742	1,41	1,24	0,68	0,42	6,20
ДК237-5 × ДК231	1,40	5,88	1,58	0,06	3,06
ДК275 × ДК296	1,36	7,05	1,72	0,09	2,47
ДК275 × ДК231	1,34	4,14	1,32	0,08	3,93
ДК275 × ДК272	1,30	4,65	1,41	0,01	3,60
ДК232 × ДК744	1,29	2,42	0,91	1,03	5,02
ДК257-7 × ДК272	1,26	5,16	1,46	0,32	3,29
ДК296 × ДК742	1,20	1,51	0,81	0,00	5,72
ДК267/43 × ДК744	1,20	2,35	0,95	0,52	4,99
ДК267/43 × ДК742	1,18	1,40	0,78	0,06	5,80
Дніпровський 181-ст.	-0,29	2,13	0,96	0,01	3,67
Хмельницький-ст.	1,00	4,15	1,30	0,39	3,58
База для порівняння		2,94	1,00	0,41	3,71
НІР <sub>05</sub>	0,06		0,47		

Кращим за ефектом ЗАЗ<sub>i</sub> відносно ознаки «урожайність зерна» був гібрид ДК250 × ДК272 (1,77 т/га). Серед виділених генотипів найбільш стабільними виявились гібридні комбінації ДК276-1 × ДК274, ДК269 × ДК742, ДК296 × ДК742 та ДК267/43×ДК742, які характеризуються низькими значеннями варіанс САЗ<sub>i</sub> (1,18, 1,24, 1,51 та 1,40 відповідно). Слід відмітити також найвищу селекційну цінність (СЦГ<sub>i</sub>) цих генотипів (від 5,72 до 6,50) та максимальну наближеність до гомеостатичного типу реакції, який визначає помірне реагування на зміни умов вирощування. Оскільки за оцінками пластичності гібридні комбінації ДК275 × ДК223, ДК237-5 × ДК231 та ДК275 × ДК296, в яких коефіцієнт регресії b<sub>i</sub>>1,47, можна віднести до високоінтенсивних, решту генотипів – до середньопластичних. За значенням середньоквадратичного відхилення від коефіцієнта регресії (s<sup>2</sup><sub>di</sub>) всі гібриди були екологічно стабільні за продуктивністю, крім таких гібридних комбінацій, як ДК269 × ДК742, ДК232 × ДК744 та ДК267/43 × ДК744.

Таким чином, в умовах західного Лісостепу України серед досліджених генотипів найбільшу загальну адаптивну здатність проявили гібриди гетерозисної моделі Айодент × Лаукон. Гібрид ДК250 × ДК272 мав найбільше значення ефекту ЗАЗ<sub>i</sub> (1,77 т/га). Для синтезу гібридів інтенсивного типу краще використовувати схему Айодент × Змішана. Серед виділених комбінацій, максимальним коефіцієнтом регресії (b<sub>i</sub> = 1,72), який вказує на інтенсивний тип реакції, відзначався гібрид ДК275 × ДК296. Найбільш екологічно стабільними і селекційноцінними з гомеостатичним характером реакції виявились генотипи, отримані за схемою Лаукон × Айодент.

### Бібліографічний список

1. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / Жученко А. А. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 768 с.
2. Troyer A. F. Adaptedness and Heterosis in Corn and Mule Hybrids / A. F. Forrest Troyer // Crop Sci. – 2006. – V. 46, № 2. – P. 528–543.
3. Созинов А. А. Генетический аспект стабильности производства зерна / А. А. Созинов, А. А. Корчинский, П. П. Литун // Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля: [сб. научн. тр.]. – К., 1991. – С. 2–13.

4. *Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russell // Crop Sci. – 1966. – V. 6, № 1. – P. 36–40.*
5. *Кильчевский А. В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды: [сообщение 1. Обоснование метода] / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева // Генетика. – 1985. – Т. XXI, № 9. – С. 1481–1490.*
6. *Кильчевский А. В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды: [сообщение 2. Числовой пример и обсуждение] / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева // Генетика. – 1985. – Т. XXI, № 9. – С. 1491–1497.*
7. *Дзюбецький Б. В. Оцінка адаптивної здатності та стабільності гібридів кукурудзи за ознакою «урожайність зерна»: [зб. наук. пр.; Селекційно-генетичний ін-т] Дзюбецький Б. В., Боденко Н. А. – Одеса, 2006. – Вип. 8 (48). – С.142–147.*