

ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

ГРАБОВСЬКИЙ МИКОЛА БОРИСОВИЧ

УДК 633.15: 631.52

**АДАПТАЦІЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ ПЛАЗМИ ЛАКАУНЕ ДО
УМОВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

06.01.05 – селекція рослин

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2006

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті зернового господарства УААН у 2001-2003 рр.

- Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік УААН
Дзюбецький Борис Володимирович,
Інститут зернового господарства УААН, заступник директора,
завідуючий відділом селекції кукурудзи і сорго
- Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Козубенко Леонід Васильович,
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, головний науковий
співробітник відділу селекції і насінництва кукурудзи
- кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник
Лавриненко Юрій Олександрович,
Інститут землеробства південного регіону УААН, завідувач
лабораторією селекції кукурудзи
- Провідна установа: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннєзнавства та сортовивчення УААН, відділ селекції та
насінництва кукурудзи, м. Одеса

Захист відбудеться “17” березня 2006 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради
Д 08.353.01 в Інституті зернового господарства УААН за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул.
Дзержинського, 14; телефон 45-02-36.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту зернового господарства УААН за
адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий

“16” лютого 2006 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради _____ Мусатов А.Г.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Вітчизняна та світова селекція ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи в значній мірі базується на самозапилених лініях, отриманих з французького сорту Лакауне. Вони, як правило, відрізняються холодостійкістю, скоростиглістю, інтенсивним розвитком рослин на перших етапах вегетації, високою стійкістю до хвороб і шкідників. Але разом з тим мають і небажані ознаки, які потрібно поліпшувати: підвищена вологість зерна, низька насіннева продуктивність, слабка посухостійкість, що перешкоджає їх широкому використанню при створенні скоростиглих гібридів, адаптованих до умов Степу.

Для покращення таких самозапилених ліній в багатьох селекційних закладах проводяться за різними схемами їх схрещування з елітними лініями найбільш розповсюджених плазм: Ланкастер, Айодент, Рейд та інших. При самозапиленні таких гібридів було отримано цілий ряд ліній, які складають основу селекційних програм створення ранньостиглих і середньоранніх гібридів.

Проте серед селекціонерів немає єдиної думки щодо того, які методи та схеми, а також донори цінних ознак є найбільш ефективними при поліпшенні зародкової плазми Лакауне.

Тому пошук нових підходів при створенні ранньостиглого вихідного матеріалу, спорідненого з плазмою Лакауне, з високим рівнем комбінаційної здатності і врожайності, широким адаптивним потенціалом та іншими важливими селекційними показниками, є актуальним питанням сучасної селекції кукурудзи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота є складовою частиною досліджень відділу селекції кукурудзи і сорго Інституту зернового господарства УААН, пов'язаних зі створенням нового вихідного матеріалу і на його базі високоврожайних гібридів кукурудзи. Вона виконана згідно з державною комплексною науково-технічною програмою “Зернові та олійні культури” за темою: “Створити та передати на державне сортовипробування високоврожайні сорти та гібриди кукурудзи, зернових та олійних культур для різних зон вирощування” (номер державної реєстрації 097U000092).

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було підвищення адаптивного потенціалу селекційного матеріалу кукурудзи, спорідненого з плазмою Лакауне, і оцінка нових самозапилених ліній.

Для досягнення поставленої мети ми вирішували такі завдання:

- визначити роль окремих генетичних плазм при покращенні ліній плазми Лакауне;
- вивчити цінність отриманих ліній в гетерозисній селекції ранньостиглих гібридів;
- оцінити лінії *per se* за основними морфо-біологічними ознаками;
- виявити гетерозисні комбінації з широким адаптивним потенціалом;
- виділити нові високоврожайні гібриди для практичного використання у виробництві.

Об'єкт досліджень. Селекція нових, адаптованих до умов Степу України, самозапилених ліній кукурудзи на базі ранньостиглих ліній зародкової плазми Лакауне.

Предмет досліджень. Самозапилені лінії кукурудзи, споріднені з плазмою Лакауне, і експериментальні гібриди, отримані за їх участю.

Методи досліджень. Метод польових досліджень. Метод топкросу при вивченні комбінаційної здатності самозапилених ліній. Аналіз варіювання господарсько-цінних ознак.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше доказана можливість створення скоростиглих ліній кукурудзи, споріднених з плазмою Лакауне, адаптованих до умов степової зони, з комплексом цінних ознак: посухо- і жаростійкість, низька вологість зерна, стабільність урожайності. Експериментально доведено перспективність використання при покращенні плазми Лакауне, як донорів цінних ознак, середньо- та пізньостиглих ліній різних генетичних плазм (Айодент, Ланкастер, BSSS). Отримано новий вихідний матеріал, споріднений з плазмою Лакауне, для використання при селекції гібридів ФАО 180-300, пристосованих до стресових умов Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані на основі плазми Лакауне лінії ДК2/201 11-14, ДК2/477 41-18, ДК2/477 41-21, ДК2/472 41-45, ДК236 21-44, ДК236 21-46 із високою загальною комбінаційною здатністю, посухо- та жаростійкістю, толерантні до головних хвороб і шкідників, включені в подальший селекційний процес для одержання широкоадаптованих ранньостиглих гібридів. За участю автора створено гібриди кукурудзи, які внесені до Реєстру сортів рослин України: Кремінь 200 СВ на 2003 р. і Сурський 197 МВ на 2004 р. Гібриди Чемеровецький 260 СВ, Подільський 274 СВ, Авіас 277 СВ, Бестселер 287 СВ, Дерезуватський 291 СВ передані в 2004 р. на державне сортовипробування і 4 з них визнані перспективними на 2006 р.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проводились польові та лабораторні експерименти, спостереження, облік та аналіз одержаних даних за темою дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертації заслуховувались та обговорювались на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем зерна в Україні (м. Дніпропетровськ, 5-6 березня 2002 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених (м. Дніпропетровськ, 9-10 грудня 2004 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених “Сучасні проблеми агрономічної науки” (м. Сімферополь, 24-25 травня 2005 р.). Результати досліджень щорічно доповідались та обговорювались на засіданнях науково-методичної ради по селекції та насінництву.

Публікації. Матеріали досліджень опубліковані в Бюлетені Інституту зернового господарства (дві статті), “Віснику Дніпропетровського державного аграрного університету” (одна стаття), Наукових працях Кримського державного агротехнологічного університету (одна стаття).

Отримано авторське свідоцтво №03161 на гібрид Кремінь 200 СВ і №05170 на гібрид Сурський 197 МВ.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 153 сторінках машинописного тексту, містить 45 таблиць, 12 рисунків. Текстова частина складається із вступу, п'яти розділів, висновків, практичних рекомендацій та додатків. Список використаних джерел включає 250 найменувань, у т.ч. 44 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

Стан проблеми і обґрунтування вибраного напрямку досліджень. У розділі наводиться огляд літератури з питань використання різного вихідного матеріалу для створення скоростиглих ліній. Розглянута роль окремих генетичних плазм як донорів господарсько-цінних ознак при селекції на скоростиглість. Наведено дані про використання ліній плазми Лакауне в гетерозисній селекції кукурудзи та підтверджена необхідність отримання таких ранньостиглих ліній степового екотипу з широким адаптивним потенціалом. Обґрунтована актуальність та необхідність проведення досліджень за темою дисертаційної роботи.

Ґрунтово-кліматичні умови та методика проведення досліджень, вихідний матеріал

Експериментальну частину досліджень проводили протягом 2001-2003 рр. в Дослідному господарстві “Дніпро” Інституту зернового господарства УААН, яке знаходиться в центральній частині Дніпропетровської області. Територія області характеризується помірно-континентальним кліматом з нестійким та недостатнім зволоженням (належить до північної підзони Степу України). За роки досліджень більш сприятливі умови склалися у 2001 і 2003 рр., а 2002 р. характеризувався жорсткою посухою.

Агротехнічні прийоми, застосовані в ході досліджень, відповідали рекомендаціям, які викладені у “Методиці державного сорто випробування сільськогосподарських культур” (1971) і “Методиці польових дослідів із кукурудзою” (1980).

Кукурудзу вирощували в спеціальних селекційних сівоzmінах, у селекційному і контрольному розсадниках. Розмір ділянок – 4,9 м², повторність при вивченні тесткросів – трикратна. Густоту стояння рослин у контрольному розсаднику формували у фазі 4-5 листків, і вона становила 55 тис. рослин на 1 га.

Фенологічні спостереження проводили в селекційному і контрольному розсадниках: відмічали дату появи сходів, цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть. Біометричні виміри і спостереження складалися з визначення висоти рослин і висоти прикріплення качанів, які

здійснювали на 10 рослинах у 2-кратній повторності в контрольному розсаднику та на всіх рослинах ліній у селекційному розсаднику. Визначався відсоток вилягання рослин за результатами обліку зламаних нижче качана стебел і тих, що вилягли. Облік проводили безпосередньо перед збиранням кукурудзи. Стійкість до пухирчастої сажки оцінювали на природному фоні.

Гібриди кукурудзи збирали селекційним комбайном “Hege-140”. Урожай зерна з кожної ділянки зважували і визначали його вологість вологоміром “Burrows”.

Статистичну достовірність експериментальних даних визначали за допомогою дисперсійного аналізу, параметри варіювання і коефіцієнт кореляції розраховували за методикою Г.Ф. Лакина (1990). Оцінку параметрів комбінаційної здатності в системі неповних тесткросів здійснювали за методикою Г.К. Дремлюка, В.Ф. Герасименка (1991). Параметри стабільності та пластичності визначали за S.A. Eberhart, W.A. Russell (1996) та О.В. Кильчевским, Л.В. Хотылевой (1985). Математичну обробку даних проводили на персональному комп’ютері з використанням програмного забезпечення, розробленого в Інституті зернового господарства УААН А.В. Адеговим, Г.Н. Душенко (1985).

Вихідний матеріал, що вивчався, був створений в Інституті зернового господарства УААН і належить до 4 гетерозисних груп: Лакауне, Ланкастер, Айодент та SSS (B37). Всі лінії, що досліджувались, були поділені на 5 груп, залежно від їх генетичного походження.

До першої ввійшли споріднені лінії умовно названих груп ДК2/201 і ДК2/901, отримані безпосередньо на основі зародкової плазми Лакауне.

Другу групу склали сестринські версії ліній ДК287 і ДК2/753, отриманих при самозапиленні простого гібриду ДК2/374×ДК2/707-52 (лінія F2 відноситься до плазми Лакауне, ДК374 і ДК507 до гетерозисної групи B37 (BSSS)). Умовна назва цієї групи ліній Лакауне×B37.

До третьої групи були включені лінії ДК2/477, ДК2/376, ДК2/472, ДК2/442 і ДК479, створені на базі гібридів, батьківськими формами яких були лінії ДК2/374 і ДК2/707-52 (Лакауне×B37(BSSS)) та лінія ДК2/427-5 (Лакауне×Ланкастер (Oh43)). Умовна назва цієї групи ліній Лакауне×(Oh43×B37).

Четверта група представлена версіями ліній ДК236, одержаними шляхом самозапилення беккросного гібрида (ДК633×F2)×ДК633 (лінія ДК633 відноситься до зародкової плазми Ланкастер (Mo17)). Умовна назва групи Лакауне×Mo17.

В п’яту групу ввійшли лінії ДК2/165-4, ДК540, ДК45, ДК216, ДК519, ДК671, створені на базі ранньостиглих ліній плазми Лакауне і середньопізніх ліній плазми Айодент.

Для кожної групи ліній підбір тестерів здійснювався в залежності від їх генетичного походження. Стандартами для ліній виступали вихідні батьківські форми, для тесткросів – районовані гібриди: ранньостиглий Кадр195СВ і середньоранній Кадр257 СВ. Основна частина тесткросів одночасно пройшла екологічне випробування на Жеребківській дослідній станції.

Селекційна характеристика ліній, споріднених з плазмою Лакауне

Поширення ранньостиглих гібридів кукурудзи в степових районах зумовлює необхідність створення вихідного матеріалу, адаптованого до стресових умов цієї зони. При цьому важливо вести добір як за стабільністю селекційних форм в цілому, так і у відношенні окремих ознак.

Ознаці “висота рослин” приділяється велика увага в селекційно-генетичних дослідженнях тому, що вона є одним з показників адаптивності до стресових умов вирощування і за її варіюванням можливо вести позитивний добір найбільш стабільних форм.

В наших дослідях, в середньому за три роки, найменша висота рослин спостерігалась у ліній, одержаних на базі плазми Лакауне – 138,3 см., що було на рівні вихідної лінії F2 (табл. 1).

Таблиця 1

Варіювання морфо-біологічних показників у самозапилених ліній (2001-2003 рр.)

Групи ліній	Висота рослин, см		Висота прикріплення качана, см		Період сходи-цвітіння 50% качанів, діб	
	lim (min-max)	$\bar{X}$	lim (min-max)	$\bar{X}$	lim (min-max)	$\bar{X}$
F2*		136,3		42,7		53,3
Лакауне	132,0-145,6	138,3	34,0-38,3	36,4	51,7-53,7	52,7
Лакауне×B37	136,7-174,3	149,6	33,3-59,7	46,1	55,7-60,6	57,6
Лакауне×Oh43×B37	137,3-172,7	151,0	33,0-47,3	39,8	54,7-59,0	56,8
Лакауне×Mo17	147,3-182,0	165,1	38,3-56,3	46,4	52,0-57,3	55,2
Лакауне×Айодент	151,0-169,0	160,7	34,3-44,0	41,0	55,0-61,3	57,2

Примітка. * Лінія-стандарт

Лінії, отримані на основі гібридних комбінацій Лакауне×B37 і Лакауне×(Oh43×B37), мали практично однакове середньопопуляційне значення даного показника (149,6 і 151,0 см), при цьому значна частина рослин (більше 50%) мали висоту рослин вищу за 150 см.

Найбільш високорослими були лінії, отримані на базі гетерозисних моделей Лакауне×Mo17 ($\bar{X}$ =165,1 см) і Лакауне×Айодент ($\bar{X}$ =160,7 см), що вище ніж у лінії-стандарту F2 відповідно на 28,8 і 24,4 см.

Мінімальну висоту прикріплення качана відзначено у одних з самих низькорослих ліній, одержаних безпосередньо на базі плазми Лакауне ($\bar{X}$ =36,4 см). Серед них не було виділено жодної, яка б за цим показником перевищувала лінію-стандарт F2. Максимальними середньопопуляційними значеннями цієї ознаки характеризувались лінії, створені при

самозапиленні гібридів Лакауне×Мо17 і Лакауне×В37 ($\bar{X}=46,4$ і $46,1$ см), хоча за висотою рослин лінії останньої групи займали проміжне місце. Розмах варіювання даного показника у ліній вказаних груп, в межах 33,3-59,7 см, дозволив виділити форми з висотою прикріплення качана не нижче 50 см. У ліній, отриманих на основі плазм Лакауне×(Oh43×В37) і Лакауне×Айодент, значення висоти прикріплення качана було майже однаковим (39,8-40,3 см) і меншим ніж у лінії-стандарту F2.

За періодом сходи – цвітіння 50% качанів найбільш скоростиглими виявились лінії, отримані на основі плазми Лакауне (l_{im} 51,7-53,7 діб), які зацвітали одночасно з ранньостиглою лінією F2. У ліній, виділених із гетерозисної комбінації Лакауне×Мо17, середньопопуляційне значення даної ознаки становило 55,2 діб, при цьому окремі форми зацвітали на 1 одну добу раніше лінії-стандарту F2. Лінії решти груп мали практично однакову середню тривалість періоду сходи – цвітіння 50% качанів (56-57 діб).

Рівень комбінаційної здатності визначається його значенням у компонентів взятого для самозапилення вихідного матеріалу; наступний інбридинг та добір не можуть суттєво його змінити.

В наших дослідях вивчалась стабільність прояву комбінаційної здатності вихідного матеріалу як один з показників адаптивності. За критерій оцінки використовували урожайність тесткросів ліній в різні за погодними умовами роки.

Вивчення загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) ліній дозволило розподілити їх на групи, що характеризувались такими показниками:

- позитивними оцінками ефектів ЗКЗ з стабільним проявом за роками та низькими варіансами СКЗ (ДК2/201 11-13, ДК287 31-26, ДК287 31-27, ДК2/477 41-11, ДК2/477 41-12, ДК2/477 41-17, ДК236 21-44, ДК45 51-11);
- позитивними оцінками ефектів ЗКЗ в стресових умовах, які або зменшувались, або були негативними в більш сприятливих (ДК2/901 11-22, ДК 2/753 31-31, ДК2/376 41-21, ДК2/376 41-31, ДК479 41-62, ДК479 41-63, ДК 236 21-11, ДК 236 21-31, ДК 236 21-48, ДК519, ДК671);
- позитивними оцінками ефектів ЗКЗ, що збільшувалися з покращенням умов вирощування (ДК2/201 11-12, ДК2/201 11-14, ДК 2/753 31-32, ДК 2/753 31-33, ДК 2/753 31-34, ДК 2/753 31-35, ДК2/477 41-18, ДК2/472 41-44, ДК2/472 41-46, ДК479 41-61, ДК 236 21-46, ДК540);
- негативними оцінками ефектів ЗКЗ в стресових умовах та позитивними в сприятливих (ДК2/201 11-11, ДК2/376 41-33, ДК2/472 41-41, ДК2/472 41-43, ДК 236 21-43, ДК 236 21-45, ДК 236 21-47, ДК45 51-12).

Для оцінки тесткросів за показниками ефектів ЗКЗ був проведений розподіл ліній на умовні класи. Зокрема, до 1 класу віднесли лінії з більш високими показниками загальної комбінаційної

здатності від +2 ц/га і вище, до другого і третього класів увійшли зразки, у яких цей показник був відповідно ± 2 і нижче 2 ц/га.

Таке групування показало, що максимальна кількість з середньою та високою комбінаційною здатністю була серед ліній, отриманих на основі плазм Лакауне та Лакауне $\times$ Мо17 (80% і 82% відповідно) (рис. 1).

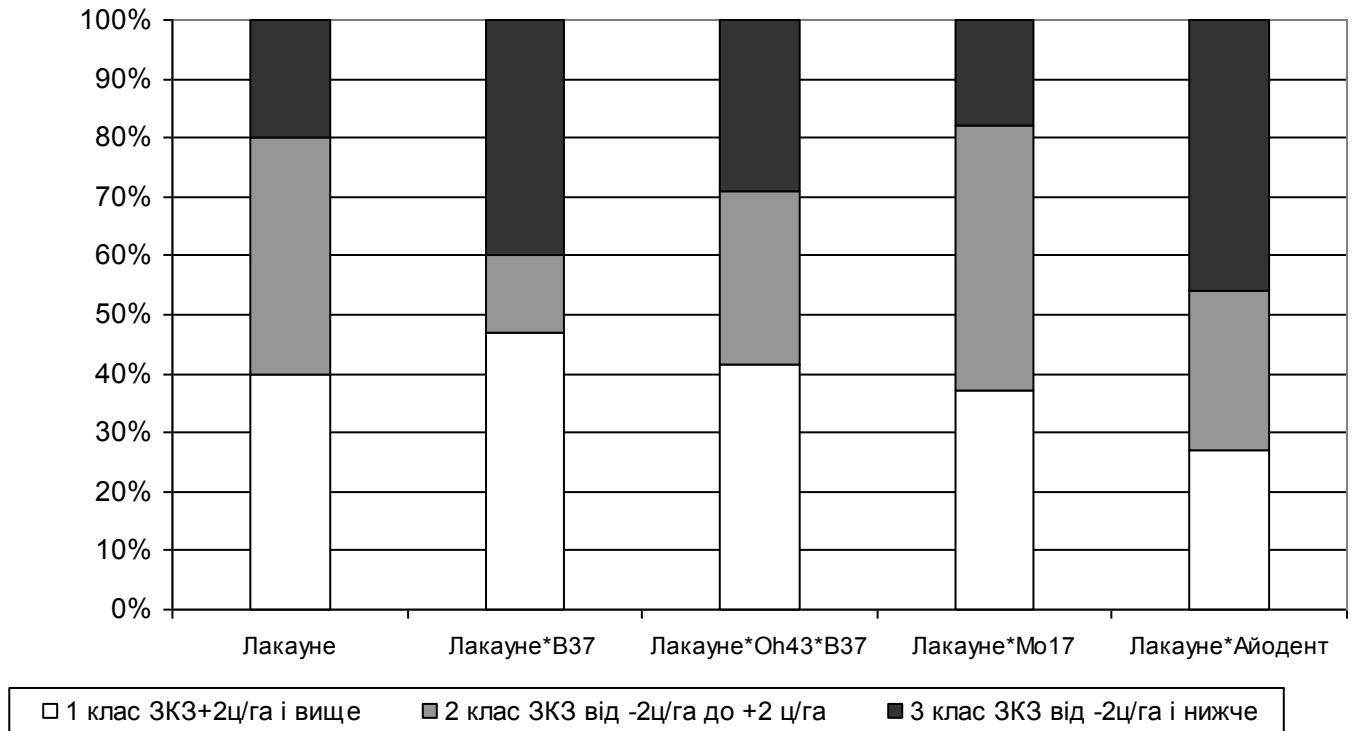


Рис. 1. Розподіл за класами комбінаційної здатності (КЗ) ліній, споріднених з плазмою Лакауне

У ліній, виділених при самозапиленні гібридної комбінації Лакауне $\times$ В37, спостерігався найвищий відсоток генотипів з високою комбінаційною здатністю (47%), але значна кількість ліній належала також до 3 класу (40%). Більша частина ліній (46%) гетерозисної групи Лакауне $\times$ Айодент мала низьку комбінаційну здатність і незначним був відсоток ліній, що відносились до 1 класу.

Для селекційної роботи важливе значення має створення вихідного матеріалу, що забезпечує в гібридах високий потенціал урожайності з низькою вологістю зерна. В наших дослідженнях таким вимогам відповідали лінії: ДК2/201 11-12, Д2/201 11-13, ДК236 11-44, ДК236 11-46, ДК287 31-27, ДК2/753 31-33, ДК2/477 41-11, ДК2/477 41-12, ДК2/472 41-46, ДК540, які мали позитивні оцінки ефектів ЗКЗ за показником “урожайність зерна” і негативні за показником “збиральна вологість зерна”.

Результати вивчення комбінаційної здатності ліній за показником “збиральна вологість зерна” не виявили суттєвої різниці між групами ліній, що вивчались. Значний вплив на значення

оцінок ЗКЗ мали генотипи вихідних батьківських форм самозапилюваних гібридів і самих досліджуваних ліній.

Характеристика тестерних гібридів кукурудзи за господарсько-цінними ознаками

Вивчення тесткросів досліджуваних груп ліній показало, що використання ліній генетичної плазми Лакауне як батьківських компонентів гібридів зумовило найменшу середню врожайність відповідно 26,8 і 51,7 ц/га в 2002 і 2003 рр. (табл. 2).

Таблиця 2

Варіювання господарсько-цінних ознак тесткросів ліній, споріднених з плазмою Лакауне (2002-2003 рр.)

Групи тесткросів	Урожайність зерна, ц/га		Вологість зерна, %		Період сходи-цвітіння 50% качанів, діб	
	2002 р.	2003 р.	2002 р.	2003 р.	2002 р.	2003 р.
Лакауне	26,8	51,7	17,7	17,3	56,0	54,0
Лакауне×В37	25,4	76,0	18,8	17,1	61,9	58,9
Лакауне×Oh43×В37	40,4	63,8	18,7	17,8	62,0	58,7
Лакауне×Мо17	40,0	67,3	19,1	17,9	60,3	58,2
Лакауне×Айодент	33,0	62,2	18,8	17,6	59,5	55,5
Кадр 195СВ	33,2	54,3	18,3	17,6	55,0	54,0
Кадр 257СВ	29,2	64,3	18,6	17,8	61,0	60,0

Поясненням цьому може бути більш короткий період вегетації цих гібридів і нижча посухостійкість в порівнянні з тесткросами ліній інших груп.

В стресовому 2002 р. тільки 17 % тесткросів ліній, отриманих на основі гібридної комбінації Лакауне×В37 мали врожайність зерна понад 30 ц/га, але у 40% вона була нижче 20 ц/га, що і зумовило низьке середньопопуляційне значення – 25,4 ц/га.

В більш сприятливому 2003 р. тесткроси цієї групи характеризувались найвищим рівнем урожайності ($\bar{X}$ =76,0 ц/га) і у всіх гібридів вона перевищувала 60 ц/га. Із-за значних річних коливань урожайності гібриди, отримані на базі цього селекційного матеріалу, недоцільно висівати в степовій зоні.

Тесткроси ліній, одержаних на базі гетерозисної моделі Лакауне×Айодент, також належать до генотипів інтенсивного типу. Середньопопуляційні значення врожайності зерна по роках рівнялись 33,0 і 62,2 ц/га, але були меншими, ніж у кращого стандарту Кадр 257СВ. Як і гібриди попередньої групи, їх необхідно вирощувати в більш сприятливих умовах.

Найвищу середню врожайність забезпечили тесткроси ліній, одержаних на базі гібридів Лакауне×Мо17 і Лакауне×(Oh43×В37) (53,7 і 52,1 ц/га відповідно). Тесткроси першої групи менше

всіх реагували на зміну умов вирощування, при цьому значна частина з них (60%) перевищували врожайність зерна гібриду-стандарту Кадр 257СВ. В залежності від року випробування 30 – 40% тесткросів ліній, отриманих на основі гібридної комбінації Лакауне×(Oh43×B37), формували урожай зерна більший на 15-20 ц/га, ніж у гібридів-стандартів. Такі генотипи є цінним вихідним матеріалом для створення гібридів, адаптованих до агрокліматичних умов степової зони.

Аналізуючи середню вологість зерна тестерних гібридів, слід відмітити незначне коливання цього показника за роками і практично однакове його значення у гібридів всіх груп і стандартів.

Для комерційних гібридів ступінь скоростиглості є важливим фактором їх розповсюдження у виробництві. В наших дослідженнях найбільш короткий період сходи – цвітіння 50% качанів відмічено у тесткросів ліній плазми Лакауне (56 і 54 діб відповідно у 2002 і 2003 рр.). Також він був мінімальним і у ліній цієї групи при оцінці *per se*, що вказує на високу ступінь його успадкування. Але головним недоліком цих гібридів залишається низька врожайність зерна, хоча вона й була дещо вищою (на 4-7 %), ніж у тесткросів лінії-стандарту F2.

Скорочення досліджуваного періоду в 2003 р. пояснюється високими температурами та відсутністю опадів з середини травня майже до кінця червня, що сприяло високим темпам розвитку рослин.

Тесткроси ліній, отриманих на основі гібридної комбінації Лакауне×Айодент, проявляли гетерозис за скоростиглістю в порівнянні з батьківськими формами. Найбільше скорочення вегетаційного періоду у гібридів даної групи спостерігалось в 2003 р., коли деякі найбільш скоростиглі з них зацвітали раніше стандарту Кадр 195СВ на 3 доби. Але, як і тесткроси попередньої групи, за врожайністю зерна вони поступались гібридам-стандартам.

Лінії, отримані на основі гібриду Лакауне×Мо17, в яких добір на скоростиглість був найефективнішим, навпаки не є донорами скоростиглості. Серед тесткросів ліній цієї групи не було відмічено жодного гібрида, який зацвітав раніше або одночасно з стандартом Кадр 195 СВ. Середньопопуляційне значення досліджуваного показника було на рівні середньораннього стандарту.

Середня тривалість вегетаційного періоду у тесткросів решти груп була майже однаковою і залишалась на одному рівні з стандартом Кадр 257СВ.

Нами відмічена слабка кореляція між вологістю зерна та врожайністю ($r=0,26$ у 2002 р. і $0,21$ у 2003 р.) та тривалістю періоду сходи – цвітіння ($r=0,19$ у 2002 р. і $0,12$ у 2003 р.), і невисока, але позитивна кореляція між числом днів від сходів до цвітіння 50% качанів і врожайністю зерна ($0,38$ і $0,26$ відповідно у 2002 і 2003 рр.). Це вказує на можливість отримання на даному генетичному матеріалі високопродуктивних скоростиглих гібридів з досить низькою збиральною вологістю зерна.

Висота рослин і висота прикріплення качана досліджуваних гібридів в основному залежала від погодних умов і генотипу вихідних ліній. Найменшими ці показники були у тесткросів ліній, отриманих на базі плазм Лакауне і Лакауне×Айодент. Тесткроси ліній решти груп були досить високорослими і збільшували висоту прикріплення качана з покращенням умов вологозабезпеченості.

Проведений аналіз взаємозв'язку між висотою рослин і висотою прикріплення качана виявив високі достовірні (при $P=0,01$) позитивні значення коефіцієнтів кореляції ($r=0,76$ у 2002 р. і $r=0,89$ у 2003 р.). В залежності від групи тесткросів і року дослідження, кореляція між висотою рослин і висотою прикріплення качана коливалася в межах від 0,49 до 0,82.

Адаптивна здатність ліній і гібридів кукурудзи в різних умовах вирощування

Дослідження ліній та гібридів в різних умовах навколишнього середовища, від стресових до сприятливих, дозволяє більш точно визначити норму реакції різних генотипів на ці умови і робить можливим прогноз їх практичного використання. При цьому слід орієнтуватися на генотипи, адаптовані до конкретного спектру агрокліматичних умов.

Ми провели визначення параметрів адаптивної здатності і стабільності ліній, споріднених з плазмою Лакауне, в різних умовах зовнішнього середовища. Для вивчення були вибрані лінії, що попередньо виділялись за господарсько-цінними ознаками та комбінаційною здатністю.

Найвищі ефекти загальної адаптивної здатності (ЗАЗ) відмічені у ліній ДК2/374-3 і ДК2/477 41-18, максимальну стабільність виявили лінії ДК2/165-4 і F2. При цьому лінії з високою ЗАЗ були нестабільними, а лінії, що проявили високу стійкість, мали низьку ЗАЗ (ДК2/472 41-45, ДК2/707-52). Як виняток, можна виділити лінію ДК2/201 11-14, в якій спостерігались середні значення загальної адаптивної здатності і стабільності, що вказує на можливість поєднання в одному генотипі високої врожайності і екологічної пластичності.

Для одночасного добору вихідного матеріалу на ЗАЗ і стабільність використовують показник селекційної цінності генотипу (СЦГ). За цим показником виділились лінії ДК2/201 11-13, ДК2/427-3, ДК2/477 41-12, ДК2/374-3, в яких висока врожайність поєднувалась зі стабільністю.

Аналізуючи коефіцієнт регресії (b_i), що характеризує в середньому реакцію на зміни умов середовища, ми розподілили лінії на такі групи: гомеостатичні ($b_i < 1$) – F2, ДК2/201 11-13, ДК2/901 11-22, ДК2/427-3, ДК2/472 41-45, ДК2/374-3, ДК2/707-52, ДК287 31-26, ДК2/165-4, інтенсивного типу ($b_i > 1$) – ДК201, ДК210, ДК2/427-5, ДК2/477 41-18, ДК507 та середньопластичні ($b_i = 1$) – ДК202, ДК2/201 11-12, ДК2/477 41-12, ДК427. Тобто більшість ліній належить до першої групи і здатні давати стабільні врожаї в різні за погодними умовами роки. Перевагу тій або іншій групі можна віддати тільки виходячи з конкретних задач селекції. Для стресових умов Степу найбільший інтерес являють гомеостатичні і середньопластичні генотипи.

За результатами вивчення були виділені саме такі лінії, які поєднують високу продуктивність і стійкість в стресових умовах середовища: ДК2/201 11-13, ДК2/477 41-18, ДК2/374-3.

В зв'язку з тим, що норма реакції гібридів за ознакою “урожайність зерна” дуже варіює в залежності від фону, в 2002-2003 рр. був проведений експеримент по визначенню норми реакції тесткросів в залежності від місця і року вирощування. Досліджувані тесткроси випробовували в двох пунктах: Дослідному господарстві „Дніпро” і Жеребківській дослідній станції.

Найкращими за оцінками загальної адаптивної здатності виявилися тесткроси ліній, отриманих на основі гібридів Лакауне×Мо17 (7,8) та Лакауне×(Oh43×В37) (5,6), у яких висока урожайність зерна поєднувалась із її високою стабільністю (СЦГ дорівнювала 34,8 та 36,8 відповідно) (табл.3).

Таблиця 3

Параметри адаптивної здатності та стабільності тесткросів ліній, споріднених з плазмою Лакауне (2002-2003 рр.)

Групи тесткросів	ЗАЗ (і)	$\sigma^2\text{САЗ (і)}$	Si^2	Коефіцієнти		СЦГ
				регресії b_i	нелінійності	
Лакауне	-8,7	203,7	30,3	0,8	0,6	24,8
Лакауне×Oh43×В37	5,6	250,4	25,7	0,9	0,8	36,8
Лакауне×В37	4,5	742,2	45,2	1,5	2,3	17,9
Лакауне×Айодент	-0,7	302,4	31,6	0,9	0,9	28,1
Лакауне×Мо17	7,8	285,6	30,1	1,0	1,1	34,8
Кадр 195СВ	-5,2	206,1	28,4	0,8	0,7	28,2
Кадр 257СВ	-3,2	311,9	33,6	0,9	0,9	25,1

Тесткроси ліній, виділених при самозапиленні гібридної комбінації Лакауне×Мо17 відносяться до середньопластичних зразків ($b_i = 1$). Варіанса специфічної адаптивної здатності була досить високою ($\sigma^2\text{САЗ (і)}=285,6$) при невисоких показниках відносної стабільності, що пояснюється наявністю генотипів, контрастних за нормою реакції на умови середовища. Тому і коефіцієнт нелінійності був більший за одиницю.

Основна частина тестерних гібридів була віднесена до групи гомеостатичних ($b_i < 1$) і мала коефіцієнт нелінійності менший 1, що свідчить в основному про лінійний характер реакції на фактори середовища.

Тесткроси ліній, створених при самозапиленні гібриду Лакауне×В37, можна віднести до інтенсивного типу ($b_i=1,5$), вони мають також досить високий коефіцієнт нелінійності 2,3 і забезпечують високу врожайність зерна тільки на високому агрофоні.

Однією з головних задач адаптивної селекції кукурудзи є всебічна оцінка вихідного матеріалу з використанням лімітуючих факторів зовнішнього середовища.

Результати наших досліджень дозволили диференціювати лінії і гібриди за нормою реакції на умови вирощування і виділити форми з широким адаптивним потенціалом. Тесткриси ліній, отриманих на основі гібридних популяцій Лакауне×Мо17 та Лакауне×(Oh43×В37), характеризуються оптимальним поєднанням пластичності і стабільності і забезпечують високі врожаї в різних екологічних умовах.

Характеристика кращих ліній

Значну роль при створенні ранньостиглого вихідного матеріалу відіграє зародкова плазма французького сорту Лакауне (F2, F7), на основі якої був сформований північний екотип кукурудзи, що характеризується високою холодостійкістю, ранньостиглістю, високими темпами розвитку і високою комбінаційною здатністю. Але, коли виникла потреба в скоростиглих гібридах для зони Степу, використання матеріалу, створеного на півночі, було неможливим внаслідок його недостатньої пристосованості до посушливих умов.

З середини 90-х років минулого століття ранньостиглі лінії, отримані безпосередньо на базі плазми Лакауне, в степових районах стали поступатися лініям інших гетерозисних груп за частотою використання в скоростиглих гібридах із-за меншої врожайності та екологічної пластичності.

Поява нового вихідного матеріалу дозволила збільшити з 2003 по 2005 рр. частку використання ліній, споріднених з плазмою Лакауне, в геномах ранньостиглих гібридів конкурсного сортовипробування майже на 20%, а в середньоранніх більше 10% (рис. 2).

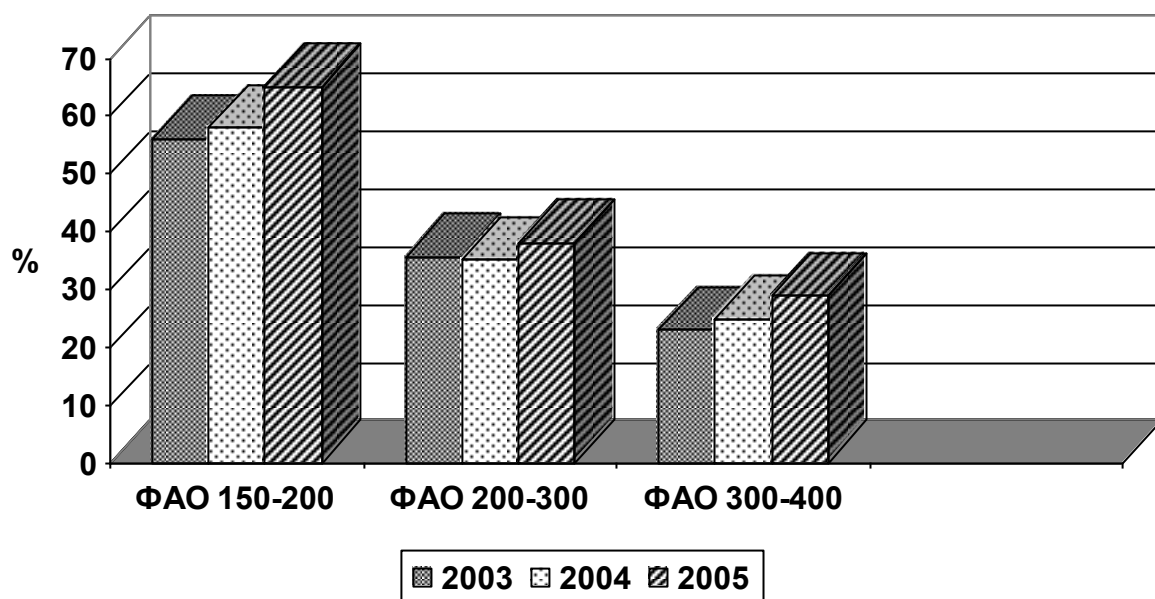


Рис. 2. Використання ліній, споріднених з плазмою Лакауне, в гібридах конкурсного сортовипробування (2003-2005 рр.).

В результаті проведених досліджень були отримані лінії, що широко використовуються в практичній селекції:

ДК2/201 11-13 ранньостигла, період сходи – цвітіння 50% качанів 52 доби. Стійкість до вилягання висока. Качан конусовидний, стрижень білого кольору. Зерно кременисте, жовтого кольору. Характеризується високою адаптивною здатністю та стабільністю в стресових умовах середовища.

ДК287 31-27 середньорання, період сходи – цвітіння 50% качанів 56 діб. Стійкість до вилягання та ураження головними хворобами висока. Качан конусовидний, колір стрижня червоний. Зерно кременисте, жовтого кольору. Комбінаційна здатність висока.

ДК2/477 41-11 середньорання, період сходи – цвітіння 50% качанів 57 діб. Стійкість до вилягання висока. Качан конусовидний, колір стрижня червоний. Зерно кременисте, жовтого кольору. Комбінаційна здатність висока.

ДК236 21-44 ранньостигла, період сходи – цвітіння 50% качанів 54 доби, що на 1 добу більше, ніж у лінії F2. Стійкість до вилягання та враження головними хворобами висока. Качан конусовидний, колір стрижня червоний. Зерно кременисте, жовтого кольору. Комбінаційна здатність висока.

Тесткриси цих ліній значно перевищували стандарти за урожайністю зерна і характеризувались комплексом господарсько-цінних ознак.

До Реєстру сортів рослин України на 2002 р. внесено гібрид Кремінь 200 МВ, на 2005 р. Сурський 197 МВ. За участю ліній ДК236 21-44 і ДК2/477 41-11 отримано гібриди Чемеровецький 260 СВ, Подільський 274 СВ, Авіас 277 СВ, Бестселер 287 СВ, Дерезуватський 291 СВ, передані в 2004 р. на державне сортовипробування і визнані перспективними на 2006 р.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведені підсумки селекційної роботи по створенню нового вихідного матеріалу на базі генетичної плазми Лакауне, адаптованого до умов Степу України, та отримання на його основі високопродуктивних гібридів з широкою нормою реакції на умови навколишнього середовища.

1. Використання при покращенні ліній плазми Лакауне середньо- та пізньостиглих ліній різних генетичних плазм (Ланкастер, Айодент, BSSS) дозволяє отримати вихідний матеріал, адаптований до умов степової зони України, що відрізняється комплексом господарсько-цінних ознак.
2. Виявлена значна різниця між групами ліній при оцінці їх *per se* за основними морфо-біологічними показниками в різних умовах вирощування. Чутливіші до дії стресу лінії,

отримані на основі плазм Лакауне і Лакауне×В37. Більшою стабільністю характеризуються лінії, одержані на базі гетерозисної моделі Лакауне×Айодент.

3. Ефективний добір на скоростиглість був проведений при самозапиленні гібридної комбінації Лакауне×Мо17; значна частина отриманих самозапилених ліній зацвітали одночасно або на 1-3 доби пізніше лінії F2. Лінії, одержані на базі решти гетерозисних комбінацій, за тривалістю вегетаційного періоду займали проміжне місце між вихідними батьківськими формами самозапилюваних гібридів.
4. Виділено лінії ДК2/201 11-13, ДК287 31-27, ДК2/477 41-11, ДК2/477 41-12, ДК2/477 41-18, ДК236 21-44, ДК236 21-46, що мали стабільно позитивні значення ефектів ЗКЗ в роки досліджень. Такі форми є цінним матеріалом для синтезу високопродуктивних гібридів степового екотипу.
5. Збиральна вологість зерна у тесткросів незначно варіювала в залежності від року досліджень і генетичного походження ліній. Це вказує на можливість одночасної селекції на високу продуктивність і низьку вологість зерна.
6. Оцінка адаптивної здатності та стабільності ліній, споріднених з плазмою Лакауне, дозволила виявити гомеостатичні та середньопластичні лінії, що поєднують високу продуктивність і стійкість в стресових умовах середовища: ДК2/201 11-13, ДК2/477 41-12, ДК2/374-3.
7. Випробування тестерних гібридів в різних умовах вирощування дозволило диференціювати їх за нормою реакції. Максимальну кількість гібридів, що характеризуються оптимальним поєднанням пластичності і стабільності, створено з використанням ліній, одержаних на базі гетерозисних комбінацій Лакауне×Мо17 та Лакауне×(Oh43×В37).
8. В результаті проведених досліджень були створені лінії, тесткроси яких в степових районах мають врожайність зерна на 20-35% вищу, ніж у відповідних стандартів. За участю ліній ДК236 21-44 і ДК2/477 41-11 отримано гібриди Чемеровецький 260 СВ, Подільський 274 СВ, Авіас 277 СВ, Бестселер 287 СВ, Дерезуватський 291СВ, які передані в 2004 р. на державне сортовипробування і визнані перспективними на 2006 р.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

1. Як донори скоростиглості при селекції нових самозапилених ліній кукурудзи рекомендується використовувати за батьківські форми вихідних гібридів ранньостиглі лінії ДК2/201 і ДК2/901 генетичної плазми Лакауне, як донори інших цінних ознак елітні лінії плазм BSSS (В37) і Ланкастер (Мо17 і Oh43).

2. Для отримання високопродуктивних ранньостиглих і середньоранніх гібридів з високим адаптивним потенціалом необхідно залучати до селекційних програм лінії: ДК2/477 41-11, ДК2/477 41-12, ДК2/477 41-17, ДК236 21-44, ДК236 21-46.
3. Для використання в харчовій промисловості рекомендується вирощувати в степових та лісостепових районах скоростиглий кремений гібрид Кремій 200СВ, а на зерно та силос ранньостиглий гібрид Сурський 197МВ.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. *Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю., Грабовський М.Б.* Підбір тестерів для ліній плазми Лакауна в зв'язку з селекцією на адаптивність до умов Степу // Бюл. Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2003. – №21-22. – С. 24-27 (Особистий внесок: проведення досліджень, статистична обробка та узагальнення даних).
2. *Грабовський М.Б.* Селекційна цінність ліній, споріднених з плазмою Лакауна, за ознакою „врожайність зерна” у різних умовах зовнішнього середовища // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2004. – №2. – С. 65-67.
3. *Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю., Грабовський М.Б.* Створення нового ранньостиглого вихідного матеріалу кукурудзи методом зворотних схрещувань // Бюл. Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23-24. – С. 111-114. (Особистий внесок: проведення польових дослідів, узагальнення аналітичних даних, написання статті).
4. *Грабовський М.Б.* Використання ліній зародкової плазми Лакауна при створенні гібридів з високим адаптивним потенціалом // Научн. труды Крымского агротехнологического университета. – Симферополь, 2005. – Вып. 91. – С.163-167.
5. *Гібрид кукурудзи Кремій 200МВ:* А.с. №03161 Україна / Грабовський М.Б., Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю., Антонюк С.П., Олизько О.П., Дуда О.М., Олешко О.А., Глушко В.В. – № 00004026; Занесено до Реєстру сортів рослин України на 2003 р. (Авторська частка – 10%).
6. *Гібрид кукурудзи Сурський 197МВ:* А.с. №05170 Україна / Грабовський М.Б., Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю., Антонюк С.П., Глушко В.В., Олизько О.П., Філіпов Г.Л., Олешко О.А., Воскобойник О.В., Негода Т.В. – № 01004027; Занесено до Реєстру сортів рослин України на 2004 р. (Авторська частка – 10%).
7. *Грабовський М.Б.* Адаптація вихідного матеріалу плазми Лакауна до умов степової зони України // Матеріали Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем зерна в Україні. – Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2002. – С. 60-61.

8. *Грабовський М.Б.* Покращення вихідного матеріалу північного екотипу кукурудзи для умов степу України // Матеріали Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем сучасного землекористування. – Київ-Чабани: ІЗ УААН, 2002. – С. 149-150.
9. *Грабовський М.Б.* Одержання нових ранньостиглих ліній на базі зародкової плазми Лакауне, адаптованих до степової зони України // Зб. Тез міжнародного наукового симпозиуму „Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур”. – Харків: ІР ім. Юр’єва УААН, 2004. – С. 128-129.

Анотація

Грабовський М.Б.. Адаптація вихідного матеріалу кукурудзи плазми Лакауне до умов степової зони України. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція рослин. – Інститут зернового господарства УААН, Дніпропетровськ, 2006.

Проведено оцінку та добір вихідного матеріалу кукурудзи, отриманого на базі плазми Лакауне, за морфо-біологічними ознаками та їх адаптивністю в контрастних умовах середовища. Доведено перспективність використання при покращенні плазми Лакауне середньо- та пізньостиглих ліній різних генетичних плазм (Ланкастер, BSSS) як донорів цінних ознак. Представлено варіювання ефектів загальної комбінаційної здатності за показниками “урожайність зерна” і “вологість зерна”. Визначено адаптивну здатність та стабільність самозапилених ліній та їх тесткросів залежно від генетичного походження, та вивчена їх реакція на вплив несприятливих зовнішніх факторів. Доведено можливість одночасного добору на базі даного генетичного матеріалу скоростиглих форм з високою комбінаційною здатністю та низькою вологістю зерна. Виділено лінії з широкою нормою реакції і за їх участю синтезовані гібриди з високим адаптивним потенціалом.

Ключові слова: генетична плазма, Лакауне, добір, самозапилена лінія, вихідний матеріал, адаптація, скоростиглість, комбінаційна здатність, урожайність зерна.

Аннотация

Грабовский Н.Б. Адаптация исходного материала кукурузы плазмы Лакауне к условиям степной зоны Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция растений. – Институт зернового хозяйства УААН, Днепропетровск, 2006.

Проведено оценку и отбор исходного материала полученного на базе плазмы Лакауне за морфо-биологическими признаками и их адаптивностью в контрастных условиях среды. Доказана перспективность использования при улучшении плазмы Лакауне средне- и позднеспелых линий различных генетических плазм (Ланкастер, BSSS) как доноров ценных признаков.

Оценка линий *per se* по основным хозяйственно-ценным признакам позволила выделить высокорослые линии с прикреплением початка не ниже 40 см. Максимальный процент таких линий был получен при самоопылении гибридной популяции Лакауне×Мо17. Также на базе данного генетического материала был наиболее эффективным отбор на скороспелость и высокую комбинационную способность по урожайности зерна.

Анализ общей комбинационной способности (ОКС) и специфической комбинационной способности (СКС) дал возможность выделить линии, которые характеризуются:

- положительными оценками эффектов ОКС стабильным их проявлением по годам и низкими вариансами СКС;
- положительными оценками эффектов ОКС, которые повышаются с улучшением условий выращивания;
- нестабильным проявлением оценок эффектов ОКС по годам.

Доказана возможность одновременного отбора на базе данного генетического материала скороспелых форм с высокой комбинационной способностью и низкой влажностью зерна.

Определено адаптивную способность и стабильность самоопыленных линий и их тесткросов в зависимости от генетического происхождения; изучена их реакция на влияние неблагоприятных факторов среды.

Выделены гомеостатичные и среднепластичные линии: ДК2/201 11-13, ДК2/477 41-18, ДК2/374-3 с широкой нормой реакции, которые имеют высокую продуктивность и устойчивость к стрессовым условиям среды. Изучена норма реакции тестерных гибридов в разных условиях выращивания. Наиболее оптимальным сочетанием пластичности и стабильности характеризуются тесткросы линий, полученных на основе гетерозисных моделей Лакауне×Мо17 та Лакауне×Oh43×В37, которые обеспечивают высокую урожайность в разных экологических условиях.

За результатами исследований выделены линии: ДК2/201 11-13, ДК287 31-27, ДК2/477 41-11, ДК2/477 41-12, ДК2/477 41-18, ДК236 21-44, ДК236 21-46, которые имеют высокую комбинационную способность, широкий адаптивный потенциал, устойчивость к полеганию, среднюю или высокую семенную продуктивность. При участии линий ДК236 21-44 и ДК2/477 41-11 получены гибриды Чемеровецкий 260 СВ, Подильский 274 СВ, Авиас 277 СВ, Бестселер 287 СВ, Дерезуватский 291 СВ, которые переданы в 2004 г. на государственное сортоиспытание и являются перспективными на 2006 г.

Ключевые слова: генетическая плазма, Лакауне, отбор, самоопыленная линия, исходный материал, адаптация, скороспелость, комбинационная способность, урожайность зерна.

Summary

Grabovs'kiy N.B. Adaptation of initial material maize of Lacaune plasma to the conditions of steppe area of Ukraine. – The manuscript.

Thesis is for candidate of agricultural sciences degree by specialty 06.01.05 – Plant Breeding. – Grain Farming Institute UAAS, Dnipropetrovs'k, 2006.

The estimation and selection of initial material based on Lacaune plasma has been conducted on the basis of the morfo-biological attributes and their adaptabilities in the contrasting environment conditions. It has been proven perspective of use middle and late-maturing lines of different genetic plasma (Lancaster, BSSS), as valuable signs donors in case of Lacaune plasma improvement. There are presented varying effects of general combinative ability by „crop yield” and „moisture of grain” indexes. An adaptive ability and stability of inbreds lines and their testcrosses is defined depending on their genetic origin, as well as their reaction on influence of unfavorable external factors is studied. It has been proven the possibility of simultaneous selection of early-maturing forms with the high combinational ability and low moisture of grain, on the basis on this genetic material. Lines with wide norm of reaction has been picked out and used to synthesize hybrids with the high adaptive potential.

Key words: genetic plasma, Lacaune, selection, self-pollinated line (inbred), initial material, adaptation, precocity, combinative ability, crop yield, moisture of grain.