

ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

КУПРІЧЕНКОВА ТЕТЯНА ГРИГОРІВНА

УДК 633.15:631.

**РЕКУРЕНТНА СЕЛЕКЦІЯ НА ВИСОКУ КОМБІНАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ
ЗА ВРОЖАЙНІСТЮ ЗЕРНА В ПОЛІПШЕНИХ СИНТЕТИЧНИХ
ПОПУЛЯЦІЯХ КУКУРУДЗИ ПЛАЗМ ЛАНКАСТЕР ТА АЙОДЕНТ**

06.01.05 – селекція росли

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2003

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на Синельниківській селекційно-дослідній станції Інституту зернового господарства УААН.

Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Костюченко Віктор Іванович,
науково-дослідна станція по селекції кукурудзи ПВФ
„Агроцентр”, директор.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук
Клиша Андрій Іванович,
Інститут зернового господарства УААН,
головний науковий співробітник;

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Лавриненко Юрій Олександрович,
Інститут землеробства південного регіону УААН,
завідувач лабораторії селекції кукурудзи.

Провідна установа – Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннезнавства та сортовивчення УААН,
відділ селекції та насінництва кукурудзи,
м. Одеса.

Захист відбудеться: 18 квітня 2003 р. о 10.00 годині на засіданні
спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 Інституту зернового господарства УААН за адресою:
49027 м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

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

Автореферат розісланий: 13 березня 2003 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради _____

Мусатов А.Г.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Селекція нових самозапиленних ліній кукурудзи є найбільш важливою, тривалою, трудомісткою і відповідальною справою, що вирішує подальший успіх в створенні високоврожайних гібридів. В зв'язку з цим на перший план виступають питання пов'язані з оптимізацією підходів до розширення і поліпшення елітної зародкової плазми кукурудзи, а також до вибору відповідних методів селекції інбредних ліній, які б повністю задовільняли високі вимоги сучасного селекційного процесу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень відділу селекції кукурудзи Синельниківської селекційно-дослідної станції Інституту зернового господарства УААН і виконана згідно з державною комплексною науково-технічною програмою “Зернові та олійні культури” за темою “Теоретично обґрунтувати, розробити методологію створення принципово нових гібридів кукурудзи, створити і передати в державне сортовипробування гібриди зернового та силосного напрямку” (номер державної реєстрації 0296U000690).

Мета і задачі дослідження. Основна мета наших досліджень полягала в поліпшенні синтетичних популяцій кукурудзи зародкових плазм Ланкастер та Айодент і створенні на їх основі нових інбредних ліній.

Для вирішення цієї мети ставилися такі задачі:

- провести рекурентний добір на високу комбінаційну здатність за ознакою “врожайність зерна” в поліпшених синтетичних популяціях кукурудзи;
- порівняти ефективність рекурентного добору в популяціях з різною генетичною основою;
- створити нові самозапиленні лінії кукурудзи ФАО 180–400 на основі кращих рекомбінантів S_0 ;
- вивчити характер комбінаційної здатності за ознакою “врожайність зерна” у створених ліній;
- виявити диференціюючий вплив середовища на оцінку загальної комбінаційної здатності інбредних ліній кукурудзи та коефіцієнтів успадкування ознаки “врожайність зерна” при використанні тестерів з вузькою генетичною основою;
- вивчити варіювання основних селекційних ознак нових ліній кукурудзи в межах однієї зародкової плазми;
- виявити цінні гібридні комбінації для практичного використання.

Об'єкт дослідження. Рекурентна селекція кукурудзи на високу комбінаційну здатність за врожайністю зерна.

Предмет дослідження. Синтетичні популяції кукурудзи плазм Ланкастер та Айодент, нові інбредні лінії.

Методи дослідження. Рекурентний добір на високу комбінаційну здатність, стандартний метод створення ліній кукурудзи, оцінка комбінаційної цінності інцухт-ліній в системі тестерних

схрещувань, візуальна оцінка та добір селекційного матеріалу за господарсько-цінними ознаками, визначення практичної цінності тесткросів кращих інбредних ліній кукурудзи в системі екологічного сортовипробування.

Наукова новизна одержаних результатів. Доказана ефективність чергування двох циклів рекурентного добору на ранньостиглість і високу комбінаційну здатність за ознакою “врожайність зерна” для подолання негативного взаємозв’язку між довжиною вегетаційного періоду та високим гетерозисним потенціалом. Встановлена доцільність використання поліпшених синтетичних популяцій кукурудзи плазм Ланкастер та Айодент для створення нових інбредних ліній кукурудзи з цінними селекційними ознаками. Встановлено характер прояву загальної комбінаційної здатності за ознакою “врожайність зерна” у створюваних ліній кукурудзи, які є нащадками кращих рекомбінантів S_0 , виділених із поліпшених синтетичних популяцій кукурудзи плазми Ланкастер та Айодент. Показана залежність величини коефіцієнтів успадкування ознаки “врожайність зерна” від диференціюючої здатності середовища.

Практичне значення одержаних результатів. Створено і вивчено 147 нових самозапиленних ліній кукурудзи, кращі з яких широко включені в програму селекції високоврожайних гібридів кукурудзи ФАО 180-400 на Синельниківській селекційно-дослідній станції Інституту зернового господарства. 15 нових ліній передано для практичного використання в Луганський інститут АПВ та 6 – в Селекційно-генетичний інститут, про що свідчать довідки з відповідних установ. Найкращі гібридні комбінації (12), створені за участю автора, проходять конкурсне сортовипробування.

Особистий внесок здобувача. Автором проведені польові та лабораторні дослідження, аналіз та узагальнення одержаних експериментальних даних, розроблені рекомендації для селекційної практики.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень доповідалися та обговорювалися на науково-методичних радах по селекції та насінництву Інституту зернового господарства (1993-1995); наукових радах Синельниківської селекційно-дослідної станції (1997, 1999, 2002); Всеукраїнській конференції молодих вчених та спеціалістів “Наукові основи ведення сільського господарства України” (Дніпропетровськ, 18-19 лютого 1993 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених та спеціалістів “Наукові проблеми виробництва зерна в Україні” (Дніпропетровськ, 10-11 лютого 2000 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні (Дніпропетровськ, 5-6 березня 2002 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 6 наукових робіт, в тому числі 3 статті в фахових виданнях, і 3 – в тезах та матеріалах конференцій.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 161 сторінці машинописного тексту, включає 43 таблиці, 3 рисунки, 5 додатків. Складається з вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій для селекційної практики. Список використаних джерел включає 197 найменувань, в т.ч. 37 іноземних авторів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Поліпшення вихідного матеріалу та селекція нових самозапиленних ліній кукурудзи.

Огляд літературних праць вітчизняних та зарубіжних вчених засвідчує, що селекція високопродуктивних гібридів кукурудзи неможлива без постійного поліпшення вихідного матеріалу та створення на його основі нових інбредних ліній кукурудзи, які характеризуються комплексом цінних селекційних ознак і, в першу чергу, високою комбінаційною здатністю в відношенні врожайності зерна. На підставі аналізу різних методів та підходів до поліпшення існуючого та створення нового вихідного матеріалу, а також на основі використання для цих цілей синтетичних популяцій, зроблено висновок про необхідність проведення досліджень за темою дисертаційної роботи.

Умови, вихідний матеріал та методика проведення досліджень. Експериментальну частину дисертаційної роботи виконано на Синельниківській селекційно-дослідній станції Інституту зернового господарства УААН протягом 1992-2000 рр. Синельниківська селекційно-дослідна станція розташована в північній підзоні Степу України. Клімат зони помірно-континентальний і характеризується значним коливанням погодних умов по роках. З дев'яти років сприятливі погодні умови для розвитку кукурудзи спостерігалися лише в 1995 та 1997 рр. Посуху різного ступеня відмічено в 1992, 1994, 1996, 1998, та 1999 рр.

Агротехнічні прийоми, які застосовували під час досліджень, відповідали вимогам “Методики державного сорто випробування сільськогосподарських культур” (1971) і “Методики польових дослідів із кукурудзою” (1980).

Кукурудза вирощувалася в селекційній сівозміні. Агротехніка проведення досліджень загальноприйнята. Розміри ділянок – 9,8 м², повторність – трикратна. В контрольному та селекційному розсадниках проводили фенологічні спостереження та біометричні виміри, визначали кількість полеглих рослин та рослин уражених пухирчастою сажкою. Для визначення часу настання фізіологічної стиглості зерна використовували дату появи „чорного шару” в місці прикріплення зернівки із стрижнем. Для збирання врожаю використовували селекційний комбайн “Неге-140”. Зерно з кожної ділянки зважували та визначали вологість, висушуючи зразки в сушильній шафі при температурі 105⁰С до постійної маси. Одержані результати врожайності зерна приводили до стандартних з перерахуванням на гектар при 14% вологості.

Статистична обробка експериментальних даних проводилась за Б.О. Доспеховим (1985), параметри варіювання та коефіцієнти кореляції по Г.Ф. Лакіну (1990). Оцінка комбінаційної здатності за системою повних топкросів проводилась по методиці В.Г. Вольфа і П.П. Літуна (1980), а за системою неповних топкросів – по методиці Г.К. Дремлюка і В.Ф. Герасименко (1992). Параметри стабільності та пластичності генотипів визначалися за В.З. Пакудіним та Л.М. Лопатіною (1984), а адаптивної здатності – за А.В. Кільчевським та Л.В.Хотильовою (1985). Статистичну обробку експериментальних даних проводили на IBM-PC з використанням програмного забезпечення, розробленого в Інституті зернового господарства О.В. Адеговим та Г.Н. Душенко (1985).

Як вихідний матеріал для виконання програми досліджень використовували 3 синтетичні популяції кукурудзи: Дніпровська 1(C_2), Дніпровська 1(C_1) рання та Дніпровська 13(C_1) рання, які було створено в Інституті зернового господарства на базі популяцій Дніпровська 1 та Дніпровська 13. Синтетична популяція Дніпровська 1 об'єднувала в своєму генотипі рівну частку 8 інбредних ліній (В55, ГК13, 290, Од.214, ДК41, ДК201, ДК643, ДК655), споріднених А619 (плазма Ланкастер), а популяція Дніпровська 13 – генотипи 8 інбредних ліній, споріднених через плазму Айодент (ГК26, 343, 101, ДК403, ДК403-1, ДК401, ДК401-1, ДК409). В результаті проведення двох циклів рекурентного добору на високу комбінаційну здатність за ознакою “врожайність зерна” на базі синтетичної популяції кукурудзи Дніпровська 1(C_0) була отримана популяція Дніпровська 1(C_2), а внаслідок проведення двох циклів простого рекурентного добору на ранньостиглість – субпопуляція Дніпровська 1(C_1) рання. Два цикли простого рекурентного добору на ранньостиглість також були здійснені при створенні субпопуляції Дніпровська 13(C_1) на базі популяції Дніпровська 13(C_0).

Оцінка комбінаційної здатності рекомбінантних генотипів S_0 , а також ліній S_6 проводилось за системою топкросних схрещувань з використанням тестерів з вузькою генетичною основою.

При створенні нових самозапиленних ліній кукурудзи використовували стандартний метод. На різних етапах інбридингу самозапилювалась різна кількість рослин: в S_0 – 150-160, в S_1 – 5, в S_2 і послідуєчих циклах – по 3 рослини кожної виділеної сім'ї. Добір генотипів проводився як в межах однієї сім'ї, так і між сім'ями.

За роки проведення досліджень було створено і вивчено за комплексом ознак: 47 ліній із популяції Дніпровська 1(C_0), 53 – із популяції Дніпровська 1(C_1) рання та 47 – із популяції Дніпровська 13 (C_1) рання. Одержано та вивчено 1240 тесткросів, 69 з яких пройшли екологічне сортовипробування на Жеребківській та Розівській дослідних станціях Інституту зернового господарства та в Луганському інституті АПВ (2000 р.)

Тестерні гібриди порівнювалися з районованими гібридами-стандартами: ранньостиглими – Луч 170МВ, Дніпровський 203МВ; середньораннім – Дніпровський 273МВ; середньостиглими –

Дніпровський 310МВ, Дніпровський 337МВ; середньопізнім – Дніпровський 472МВ. Стандартами для самозапилених ліній були взяті лінії: ранньостигла – F2, середньорання – ПЗ46, середньопізня – ГК26.

Добір вихідних форм із синтетичних популяцій плазм Ланкастер та Айодент для створення нових самозапилених ліній кукурудзи. Використання синтетичних популяцій кукурудзи, створених за участю елітних ліній певної зародкової плазми, є одним із перспективних шляхів розширення колекції вихідного матеріалу. Різні методи рекурентного добору дозволяють поліпшити ці популяції за певними ознаками, внаслідок збільшення частоти бажаних генів, що в свою чергу значно підвищує ймовірність виявлення цінних рекомбінацій.

За всіма ознаками, що вивчалися, синтетичні популяції кукурудзи Дніпровська 1(C₂), Дніпровська 1(C₁) рання та Дніпровська 13(C₁) рання були неоднорідними, що проявлялося на характері варіювання ознаки. Незначне варіювання спостерігалось за ознакою “тривалість періоду від сходів до повного цвітіння волотей” – 3,6-4,0 % , незначне та середнє – за ознакою “висота рослин” – 8,8-12,1 % , середнє та значне – за ознакою “висота прикріплення качана” – 24,7-32,4 %.

В результаті проведення двох циклів рекурентного добору на раннє цвітіння волотей в синтетичних популяціях кукурудзи Дніпровська 1(плазма Ланкастер) та Дніпровська 13 (плазма Айодент), створених на основі середньо- та пізньостиглих, ліній вдалося досягти суттєвого зрушення в тривалості даного періоду в похідних популяціях Дніпровська 1(C₁) рання та Дніпровська 13(C₁) рання. Не дивлячись на те, що коефіцієнти варіювання за ознакою “сходи – цвітіння волотей” були незначними, розмах варіювання цього показника був досить широкий – від ранньостиглих до пізньостиглих форм (min – 49, max – 71 день), тоді як 82% рослин S₀ синтетичної популяції Дніпровська 1(C₂), де не проводився добір на раннє цвітіння волотей, цвіли пізніше середньоранньої лінії ПЗ46 (59 днів). В той же час 78% рослин популяції Дніпровська 1(C₁) рання цвіли раніше ніж лінія ПЗ46. Найбільші зрушення в напрямку до скорочення вегетаційного періоду спостерігалися в популяції Дніпровська 13(C₁) рання, при самозапиленні якої 95% рослин цвіло раніше середньоранньої лінії ПЗ46, а 4% – раніше ранньостиглої лінії F2 (53 дні). Слід зауважити, що добір на скорочення тривалості даного між фазного періоду призвів до зниження висоти прикріплення продуктивного качана, внаслідок чого середньопопуляційне значення цієї ознаки в ранньостиглих популяціях було нижче 40 см.

Аналіз урожайності зерна тестерних гібридів сімей S₀, виділених із синтетичних популяцій кукурудзи Дніпровська 1(C₂), Дніпровська 1(C₁) рання та Дніпровська 13(C₁) рання, показав, що протягом двох років різниця між мінімальним та максимальним її значенням була суттєвою, і становила 26,7-39,6 ц/га, а коефіцієнти варіації були середніми і високими (10,0-33,8%), що дозволяло проводити подальший добір за цією ознакою. Середня врожайність зерна тесткросів сімей S₀ синтетичної популяції Дніпровська 1(C₂) з тестером ГК26М х ДК437 3М дорівнювала

44,2 ц/га, що достовірно перевищувало врожайність гібриду-стандарту Дніпровський 310МВ (35,0 ц/га), і було на рівні врожайності середньопізнього стандарту Дніпровський 472МВ (48,1 ц/га). При використанні тестером гібриду ДК365 х ДК406, середньопопуляційна врожайність тесткросів сімей S_0 даної популяції була на 2,6 ц/га більша в порівнянні з першим тестером, і перевищувала врожайність стандарту Дніпровський 310МВ на 11,8 ц/га. Найбільшу врожайність зерна (53,7 ц/га) сформувала гібридна комбінація (ДК365 х ДК406)х S_{0111} , яка перевищила врожайність стандарту Дніпровський 472МВ на 5,6 ц/га, при меншій на 4,4% вологості зерна.

Середня врожайність зерна тесткросів сімей S_0 із синтетичної популяції Дніпровська 1(C_1) рання з лінією ДК169 становила 42,3 ц/га і перевищувала за цим показником гібриди Луч 170МВ на 8,6 ц/га, а Дніпровський 203МВ – на 4,3 ц/га. В той же час, середньопопуляційна врожайність тесткросів даних сімей S_0 з гібридом R_1C х F23C дорівнювала 38,6 ц/га і була на 4,1 ц/га нижчою, ніж з першим тестером, але на рівні врожайності стандартів. Найвищу врожайність зерна (54,6 ц/га) сформував гібрид ДК169 х S_{0156} , який перевищив стандарт Дніпровський 203 МВ на 16,6 ц/га. При цьому збиральна вологість зерна та тривалість періоду “сходи – цвітіння качанів” у нього були на рівні стандарту.

Тесткриси сімей S_0 , виділених із популяції Дніпровська 13(C_1) рання, в середньому за 2 роки забезпечили врожайність з тестерами R_1C х F23C та F2C х ДК3663C, відповідно, 35,1 та 38,5 ц/га, що було на рівні врожайності гібридів Луч 170МВ (33,7 ц/га) та Дніпровський 203МВ (38,0 ц/га). Найвищою врожайністю зерна (47,5 ц/га) характеризувалась гібридна комбінація (F_2C х ДК3663C) х S_{04} , яка достовірно на 9,5 ц/га перевищила стандарт Дніпровський 203МВ при однаковій з ним збиральній вологості зерна.

Отже, в результаті вивчення тестерних гібридів сімей S_0 синтетичних популяцій Дніпровська 1(C_2), Дніпровська 1(C_1) рання та Дніпровська 13(C_1) рання було встановлено, що дані популяції мають високий гетерозисний потенціал за ознакою “врожайність зерна”, який забезпечує високі середньо-популяційні значення цієї ознаки в топкросах в порівнянні зі стандартами.

Проведення рекурентного добору на високу комбінаційну здатність (КЗ) за ознакою “врожайність зерна” виявило наявність суттєвих відмінностей між сім'ями S_0 за ефектами загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) та варіансами специфічної комбінаційної здатності (СКЗ). Стабільні оцінки ефектів ЗКЗ незалежно від року вирощування спостерігалися у 49% сімей S_0 синтетичної популяції Дніпровська 1(C_2), у 47% сімей S_0 популяції Дніпровська 1(C_2) рання та у 38% сімей S_0 популяції Дніпровська 13(C_1) рання, проте вони знизилися у несприятливому за погодними умовами 1994 р. у 24, 26 та 38% сімей S_0 , а підвищилися у 27, 27 та 24% сімей S_0 , відповідно.

На основі аналізу ефектів ЗКЗ була проведена класифікація сімей S_0 за цією ознакою. Виділено рекомбінанти S_0 з високими, середніми та низькими значеннями ефектів ЗКЗ. Стабільно високі ефекти ЗКЗ протягом 1993-1994 рр. мали рекомбінантні генотипи S_0 за номерами: 111, 49, 34, 96, 92, 62, 109, 47, 138, 35 (Дніпровська 1(C_2)); 156, 82, 49, 88, 58, 105, 162, 100, 123, 109 (Дніпровська 1(C_1) рання) та 33, 70, 147, 108, 151, 103, 36, 38, 5, 113 (Дніпровська 13(C_1) рання).

В той же час, необхідно зауважити, що чергування двох циклів рекурентного добору на раннє цвітіння волотей з добором на високу КЗ за ознакою “врожайність зерна” дозволило поєднати ці альтернативні ознаки в окремих генотипах. В наших дослідженнях серед сімей S_0 популяції Дніпровська 13(C_1) рання таких генотипів було – 10,1%, а серед сімей популяції Дніпровська 1(C_1) рання – 6,8%. Дані генотипи стали вихідним матеріалом для створення нових ліній кукурудзи плазм Ланкастер та Айодент.

В цілому, добір на високу КЗ за ознакою “врожайність зерна” дозволив ідентифікувати бажані рослини на ранніх стадіях самозапилення в S_0 , при цьому кількість вихідних генотипів для подальшої селекції нових ліній кукурудзи скоротилася з 348 до 40 рослин, або до 11,5%. Це дало можливість зменшити об’єм робіт та матеріальні витрати, зберігши при цьому високу ймовірність виділення цінних ліній з вихідних синтетичних популяцій.

Господарсько-біологічна характеристика нових самозапилених ліній кукурудзи. Ефективне використання нових ліній кукурудзи в селекційному процесі можливе лише за наявності достатньої інформації про важливі господарсько-біологічні ознаки і, в першу чергу, це ознаки, пов’язані з тривалістю вегетаційного періоду. В наших дослідженнях в процесі селекції вівся добір серед сімей S_0 на скорочення тривалості періоду “сходи – цвітіння волотей” і вивчалось варіювання цієї ознаки. Паралельно визначали тривалість міжфазних періодів “сходи – цвітіння качанів” та “сходи – повна стиглість”, а також кореляційний зв’язок між ними.

Найвищий коефіцієнт кореляції ($r=0,915$) був виявлений між ознаками “сходи – цвітіння волотей” та “сходи – цвітіння качанів” у самозапилених ліній кукурудзи, отриманих із популяції Дніпровська 13(C_1) рання. Тоді як у ліній, виділених із популяцій Дніпровська 1(C_2) та Дніпровська 1(C_1) рання, кореляційний зв’язок між цими ознаками був середньої сили ($r=0,631$ та $r=0,656$), що пояснюється проявом у деяких ліній сильної протерандрії в несприятливих погодних умовах.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що розмах варіювання тривалості періоду „сходи – цвітіння качанів” у ліній, отриманих із синтетичних популяцій Дніпровська 1(C_2) та Дніпровська 1(C_1) рання залишався незмінним протягом обох років, в той час як абсолютне значення цієї ознаки збільшилось у них в 2000 р. на 6,2 та 5,9 дні, відповідно (табл. 1).

На відміну від вищезгаданих популяцій, у ліній, отриманих із синтетика Дніпровська 13(C_1) рання, найбільший розмах варіювання тривалості періоду „сходи – цвітіння качанів” спостерігався

в 1999 р. і становив 16 днів. Якщо в цьому році не було виділено ліній, які б цвіли водночас з F2 (47 днів), то в наступному році лінії ІЛК5-5 та ІЛК6-1 мали тривалість періоду “сходи – цвітіння качанів” на рівні з нею. В середньому за 1999-2000 рр. 89,4% інбредних ліній, отриманих на базі популяції Дніпровська 13(C₁) рання, цвіли раніше та на рівні із середньоранньою лінією ПЗ46 (59,5 днів), тоді як відсоток подібних ліній, отриманих із популяції Дніпровська 1(C₁) рання, складав 30%, а із популяції Дніпровська 1(C₂) – лише 8%.

Таблиця 1

Параметри варіювання тривалості періоду "сходи – цвітіння качанів"

у самозапилених ліній кукурудзи, дні

Вихідна синтетична популяція	Параметри ліній	1999 р.	2000 р.
Дніпровська 1 (C ₂)	N, шт.	47	47
	$\bar{X}$	61,2±0,51	67,4±0,79
	lim	56,0÷68,0	61,0÷73,0
	V,%	5,7	8,0
	HP _{0,05}	1,93	1,67
Дніпровська 1 (C ₁) рання	N, шт.	53	53
	$\bar{X}$	59,3±0,48	65,2±0,54
	lim	55,0÷65,0	59,0÷69,0
	V,%	5,9	6,0
	HP _{0,05}	1,82	1,35
Дніпровська 13 (C ₁) рання	N, шт.	47	47
	$\bar{X}$	56,4±0,64	59,1±0,52
	lim	51,0÷67,0	55,0÷68,0
	V,%	7,8	6,1
	HP _{0,05}	1,66	1,38
F2, st		47,0	54,0
ПЗ46, st		55,0	64,5
ГК26, st		63,0	66,0

Вивчення кореляційних зв'язків між тривалістю періодів “сходи – цвітіння качанів” та “сходи – повна стиглість” виявило існування зв'язку на високому рівні значимості. В той же час величина коефіцієнтів кореляції залежала як від генетичного походження ліній, так і від умов середовища. Якщо в несприятливому за погодними умовами 1999 р. між даними ознаками спостерігалися

слабкі кореляційні зв'язки: $r=0,480$ (Дніпровська 1(C_1) рання) та $r=0,459$ (Дніпровська 13(C_1) рання), то в 2000 р. – вони були середньої сили: $r=0,593$ та $r=0,549$.

Аналіз даних, приведених в табл. 2 показав, що в 2000 р. середнє значення тривалості періоду вегетації у самозапиленних ліній, створених на основі синтетичної популяції Дніпровська 1 (C_1) рання та Дніпровська 13(C_1) рання, збільшилось в порівнянні з 1999 р. відповідно на 3,8 та 8,5 дні, а коефіцієнти варіації зменшилися і дорівнювали 6,4 та 9,4%, відповідно.

В середньому за 2 роки тривалість періоду “сходи – повна стиглість” у ліній, отриманих

Таблиця 2

Параметри варіювання тривалості періоду "сходи – повна стиглість"
у самозапиленних ліній кукурудзи, дні

Вихідна синтетична популяція	Параметри ліній	1999 р.	2000 р.
Дніпровська 1 (C_1) рання	N, шт.	53	53
	$\bar{X}$	$118,0 \pm 1,26$	$121,8 \pm 1,06$
	lim	$106 \div 134$	$108 \div 135$
	R	28	27
	V, %	7,8	6,4
	$HP_{0,05}$	4,1	3,9
Дніпровська 13 (C_1) рання	N, шт.	47	47
	$\bar{X}$	$110,2 \pm 1,58$	$118,7 \pm 1,63$
	lim	$90 \div 128$	$104 \div 148$
	R	38	44
	V, %	10,4	9,4
	$HP_{0,05}$	3,0	3,5
F2, st		98	100
P346, st		110	119
ГК26, st		122	134

на базі популяції Дніпровська 13(C_1) рання коливалася від 100 до 131 дня і в середньому становила 114 днів. Близько 68% ліній (ІЛК3-1, ІЛК3-2, ІЛК3-8, ІЛК3-9, ІЛК8-4 та інші) достигали раніше та на рівні з середньоранньою лінією П346 (114 днів), а дві (ІЛК6-1, ІЛК5-9) – водночас з F2 (99 днів). В той же час у ліній, отриманих із синтетичної популяції Дніпровська 1(C_1) рання середня тривалість даного періоду була на 6 днів довшою ніж у ліній, виділених в попередій популяції, і лише 24% із них визрівали не пізніше лінії П346 (ІЛК 12-3, ІЛК 12-4, ІЛК 12-5, ІЛК 13-1, ІЛК 14-1 та інші).

Одже, в результаті проведених досліджень було встановлено, що поєднання рекурентного добору на раннє цвітіння волотей з подальшим інбридингом та добором ранньоквітучих форм є ефективним методом створення нових ранньостиглих ліній кукурудзи і залежить від генотипу вихідного матеріалу.

Висота рослин інбредних ліній кукурудзи з одного боку впливає на висоту гібридів, створених за участю даних ліній, з іншого – існує позитивний кореляційний зв'язок між висотою рослин та висотою прикріплення качана. В наших дослідженнях коефіцієнти кореляції між висотою рослин та висотою прикріплення качана у ліній, отриманих із популяцій Дніпровська 1(C₂), Дніпровська 1(C₁) рання та Дніпровська 13(C₁) рання були середніми та високими і дорівнювали 0,631; 0,744 та 0,805, відповідно. У ліній, створених на основі всіх трьох популяцій, спостерігалися середні коефіцієнти варіювання за ознакою “висота рослин” (11,4-14,4%) та високі і середні – за ознакою “висота прикріплення качана” (19,5-39,1%).

Найменше середнє значення висоти рослин (133 см) було у ліній, синтезованих на базі популяції Дніпровська 13(C₁) рання, а найбільше (147 см) – у ліній із популяції Дніпровська 1(C₂). Аналогічна тенденція була характерна і для ознаки “висота прикріплення качана”. При цьому потрібно зауважити, що лише у ліній, виділених із популяції Дніпровська 13(C₁) рання, середнє значення цієї ознаки було нижче 40 см, що пояснюється як особливостями вихідного матеріалу, так і негативним впливом жорстких умов 1999 р. (табл. 3).

Таблиця 3

Розподіл інбредних ліній кукурудзи за висотою прикріплення качана, 1999-2000 рр.

Вихідна синтетична популяція	% інбредних ліній			
	I група <30 см	II група >30<50 см	III група >50<70см	IV група >70 см
Дніпровська 1 (C ₂)	-	74,5	25,5	-
Дніпровська 1 (C ₁) рання	1,9	88,0	9,4	-
Дніпровська 13(C ₁) рання	12,8	87,2	-	-
Стандарти	-	F2, ПЗ46, ГК26	-	-

Особливої уваги заслуговують лінії, які мають висоту прикріплення качана вище 50 см. До цієї групи увійшло 25,5% ліній із популяції Дніпровська 1(C₂) (ІЛК26-4, ІЛК27-1, ІЛК27-2, ІЛК27-3, ІЛК27-7 та інші) і 9,4% ліній із популяції Дніпровська 1(C₁) рання (ІЛК17-1, ІЛК17-2, ІЛК17-4, ІЛК18-1, ІЛК18-2, ІЛК20-1 та інші).

Кількість качанів на одній рослині є ознакою тісно пов'язаною з посухостійкістю рослин. В наших дослідженнях, в залежності від генотипу самозапилених ліній, спостерігалася широка їх

диференціація за цим показником. Були виділені форми, які в середньому за 2 роки мали більше одного качана на рослині: ІЛК22-8, ІЛК23-1, ІЛК22-9, ІЛК23-2, ІЛК 33-1 (Дніпровська 1(C₂)); ІЛК12-10, ІЛК14-3, ІЛК16-1, ІЛК18-1, ІЛК19-5, ІЛК29-2, ІЛК21-1, ІЛК21-2, ІЛК21-3 (Дніпровська 1(C₁) рання); ІЛК3-1 та ІЛК3-8 (Дніпровська 13(C₁) рання).

Однією з основних характеристик технологічності гібридів кукурудзи є стійкість рослин до вилягання. В 1999 р. всі лінії мали високу стійкість до вилягання, а в 2000 р., внаслідок специфічних погодних умов, у 28% ліній спостерігалося кореневе вилягання різного ступеня. Найменш стійкими виявилися лінії, отримані із популяцій Дніпровська 1(C₂). Дуже висока стійкість до вилягання в середньому за два роки була властива таким інбредним лініям: ІЛК1-1, ІЛК3-1, ІЛК3-9, ІЛК3-2, ІЛК8-4, ІЛК1-2, ІЛК1-3, ІЛК3-7 (Дніпровська 13(C₁) рання); ІЛК14-6, ІЛК14-3, ІЛК15-1, ІЛК17-9, ІЛК19-1, ІЛК19-5, ІЛК21-3 (Дніпровська 1(C₁) рання); ІЛК 23-2, ІЛК 23-3, ІЛК 28-5 (Дніпровська 1(C₂)).

В результаті вивчення реакції нових ліній на М- та С-типи цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС), вдалося виявити серед них як повні відновлювачі фертильності, так і повні закріплювачі стерильності по кожній із груп ліній. Найбільший відсоток ліній-закріплювачів М-типу стерильності (64%) був отриманий при самозапиленні популяції Дніпровська 13(C₁) рання, тоді як із популяції Дніпровська 1(C₁) рання та Дніпровська 1(C₂) було виділено, відповідно, 54% та 18% таких генотипів. Особливий інтерес представляють генотипи, які повністю відновлювали М-тип ЦЧС, через низьку ймовірність їх прояву в природі – ІЛК3-1, ІЛК3-8 (Дніпровська 13(C₁) рання) та ІЛК22-8, ІЛК22-9 (Дніпровська 1(C₂)).

Відносно С-типу стерильності серед ліній, створених на базі популяції Дніпровська 13(C₁) рання було виявлено майже однакову кількість як відновлювачів фертильності, так і закріплювачів стерильності (37% та 32%). В той же час, серед ліній, виділених із популяції Дніпровська 1(C₁) рання, перших було більше – 26% (проти 9%). Повністю відновлювали С-тип ЦЧС такі інбредні лінії кукурудзи: ІЛК5-5, ІЛК7-4, ІЛК7-6, ІЛК7-7, ІЛК8-8, ІЛК10-4 (Дніпровська 13(C₁) рання); ІЛК12-3, ІЛК12-4, ІЛК15-3, ІЛК17-3, ІЛК20-2, ІЛК20-3 (Дніпровська 1(C₁) рання). Отже, дані лінії краще використовувати як батьківські форми при селекції гібридів на стерильній основі.

Комбінаційна здатність за ознакою „врожайність зерна” є однією з головних ознак інбредних ліній кукурудзи. За результатами досліджень було встановлено наявність істотних відмінностей між лініями за ефектами ЗКЗ та варіансами СКЗ. Високу комбінаційну здатність за ознакою “врожайність зерна” мали 28,4% ліній, одержаних із популяції Дніпровська 13(C₁) рання, 24,5% – із популяції Дніпровська 1(C₁) рання та 30,2% – із популяції Дніпровська 1(C₂). В той же час, при подальшому самозапиленні деяких сімей S₀ спостерігалося зниження комбінаційної цінності в послідовних генераціях інбридингу. Високу, середню та низьку комбінаційну здатність мали лінії, отримані з 45,3% кращих сімей S₀, високу та середню – з 12,9% сімей S₀; середню та

низьку – з 22,6% сімей S_0 . Лінії, що мали лише високу ЗКЗ за ознакою “врожайність зерна” було отримано із сімей S_0 за номерами 34, 62 та 92 (Дніпровська 1(C_2)). Відсоток таких сімей від загальної кількості склав 9,6%. Найбільшу кількість ліній з високими ефектами ЗКЗ (7) було отримано із сім’ї S_0 151 (Дніпровська 13(C_1)) рання. Отже, раннє тестування сімей S_0 не гарантує збереження високої комбінаційної здатності за ознакою “врожайність зерна” у всіх нащадків, але збільшує ймовірність виділення цінних самозапилених ліній з даних генотипів.

Вплив умов середовища на комбінаційну здатність ліній та успадкування ознаки “врожайність зерна”. В зв’язку з тим, що кількісні ознаки сильно підлягають впливу навколишнього середовища, постає питання про стабільність прояву комбінаційної здатності за ознакою “врожайність зерна” в різних умовах вирощування. Для вирішення цього питання в 2000 р. було проведено сортовипробування тестерних гібридів кукурудзи, створених за участю 25 кращих нових ліній плазм Ланкастер та Айодент, в 4 екологічних пунктах: Синельниківська селекційно-дослідна станція, Жеребківська і Розівська дослідні станції (Інститут зернового господарства) та Луганський інститут АПВ. Як тестери використовували середньоранні інбредні лінії кукурудзи (ІК169-3, ІК203-3, ІК238-1), які мають високу комбінаційну здатність за ознакою „врожайністю зерна” та інші цінні селекційні ознаки.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що у більшості вивчених ліній спостерігалась мінливість ефектів комбінаційної здатності. При цьому лише у 47,8% інбредних ліній залишалися високі та середні ефекти ЗКЗ незалежно від місця випробування, і у 28,3% ліній були стабільні оцінки СКЗ.

Погодні умови, що склалися в екологічних пунктах сортовипробування, дозволили диференціювати досліджуваний матеріал на 4 групи за проявом ефектів ЗКЗ. До першої групи можна віднести самозапилену лінію ІЛК1-1, яка показала високі та стабільні ефекти ЗКЗ незалежно від умов вирощування, а також лінію ІЛК17-1, у якої лише в другому пункті спостерігалася середня ЗКЗ за ознакою “врожайність зерна” (табл. 4). Дані лінії можна використовувати при селекції гібридів для різних зон вирощування.

Другу групу склали лінії, тесткроти яких характеризувалися високою врожайністю зерна в сприятливих погодних умовах Жеребківської дослідної станції, але знизили її в посушливих умовах Розівської дослідної станції. Незначне зниження ефектів ЗКЗ спостерігалось в ліній ІЛК3-2 та ІЛК3-9.

В той же час інбредні лінії ІЛК15-1 та ІЛК27-3 значно сильніше реагують на посуху і придатні лише для створення гібридів інтенсивного типу для умов достатнього вологозабезпечення.

Високі та середні значення ефектів ЗКЗ мали також інбредні лінії кукурудзи ІЛК12-4 та ІЛК21-1. Особливої уваги заслуговує остання, у якої поряд з найвищим

значенням оцінки ефекту ЗКЗ (+13,4 ц/га) була ще й висока варіанса СКЗ (87,9) при вирощуванні гібридів на Синельниківській селекційно-дослідній станції.

До третьої групи ліній можна віднести ІЛК23-3, яка проявила стабільно високі ефекти ЗКЗ в трьох екологічних пунктах вирощування, але в сприятливих погодних умовах (Жеребківська дослідна станція) врожайність зерна тесткросів, створених за її участю була низькою. Тому цю лінію краще використовувати при селекції посухо- та жаростійких гібридів для зони нестійкого зволоження.

Не мають практичного значення для подальшої селекції інбредні лінії ІЛК10-4 та ІЛК27-2, які характеризувалися середніми та низькими ефекти ЗКЗ в усіх екологічних пунктах.

Таблиця 4

Ефекти ЗКЗ* (ц/га) деяких самозапиленних ліній кукурудзи
за ознакою “врожайність зерна”, 2000 р.

Вихідна популяція	Лінія	Екологічні пункти сортовипробування				Середнє	Сума класів
		1**	2	3	4		
Дніпровська 13 (C ₁) рання	ІЛК 1-1	4,53	3,37	1,72	2,35	2,99	4
	ІЛК 3-2	0,38	-0,55	0,25	5,21	1,32	7
	ІЛК 3-9	0,15	-1,06	1,1	4,46	1,17	7
	ІЛК 10-4	-4,85	-2,76	-0,43	-3,35	-2,85	11
Дніпровська 1 (C ₁) рання	ІЛК 12-4	-1,12	3,76	0,14	0,89	0,92	7
	ІЛК 15-1	-1,46	-1,39	-4,03	2,30	-1,15	8
	ІЛК 17-1	7,45	0,31	2,91	3,01	3,42	5
	ІЛК 21-1	13,45	-1,24	1,84	0,08	3,53	6
Дніпровська 1 (C ₂)	ІЛК 23-3	7,85	2,81	2,29	-3,77	2,30	6
	ІЛК 27-2	-4,23	0,16	-3,06	-3,92	-2,76	10
	ІЛК 27-3	-4,27	-10,11	0,66	3,00	-3,01	9
НІР _{0,05} , ц/га		3,03	2,00	1,71	1,44		
Середня врожайність по досліді, ц/га		33,2	33,1	22,2	71,4	40,0	

Примітки: * $\sum g_i \neq 0$; ** 1 – Синельниківська селекційно-дослідна станція; 2 – Луганський інститут АПВ; 3 – Розівська дослідна станція; 4 – Жеребківська дослідна станція.

За середнім значенням оцінок ефектів ЗКЗ та сумою класів кращими були такі самозапиленні лінії: ІЛК1-1, ІЛК17-1, ІЛК21-1, ІЛК23-3, ІЛК3-2 та ІЛК 3-9. Вони є цінним селекційним матеріалом для створення високоврожайних середньоранніх та ранньостиглих гібридів кукурудзи.

Поряд з вивченням комбінаційної здатності ліній, було досліджено також комбінаційну здатність тестерів. По трьох екологічних пунктах сортовипробування (дані Розівської дослідної станції не враховувалися через несуттєвість відмінностей між тестерами по ЗКЗ) високі ефекти ЗКЗ (4,72; 2,54; 4,96) спостерігалися лише у лінії-тестера ІК238-1. Отже, цей тестер забезпечив високий гетерозисний ефект при схрещуванні як із інбредними лініями плазми Ланкастер, так із лініями плазми Айодент.

З метою виявлення впливу зовнішнього середовища на успадкування ознаки “врожайність зерна” були визначенні коефіцієнти успадкування в широкому (H^2) та вузькому значенні (h^2) по всіх екологічних пунктах. Аналіз даних показав, що коефіцієнти успадкування змінювалися залежно від умов вирощування від 0,67 до 0,94 – в першому випадку, та від 0,27 до 0,69 – в другому випадку. Найвищі коефіцієнти успадкування як в широкому (H^2), так і в вузькому значенні (h^2) спостерігалися при вирощуванні гібридів в сприятливих погодних умовах на Жеребківській дослідній станції, а найнижчі – на Розівській дослідній станції в умовах сильної посухи. В більшості випадків, частка генотипічної мінливості, яка визначається адитивними ефектами генів була переважаючою ($h^2 = 0,56-0,69$). Винятком є Розівська дослідна станція, де коефіцієнт h^2 був малим (0,27), а його частка в загальній мінливості – незначною. В цих умовах добір ліній за фенотипом буде малоефективним. Неоднозначним виявився також вплив материнських та батьківських форм на прояв успадкування ознаки “врожайність зерна”. Якщо при вирощуванні гібридів на Синельниківській селекційно-дослідній станції та в Луганському інституті АПВ ці коефіцієнти були майже однакові, то на Розівській дослідній станції вплив батьківських форм був несуттєвим (0,02), а на Жеребківській дослідній станції, навпаки, переважаючим (0,48).

Екологічне сортовипробування тесткросів кращих ліній плазм Ланкастер та Айодент. Проведення екологічного сортовипробування тестерних гібридів в 2000 р. дало можливість диференціювати генотипи за їх відношенням до абіотичних чинників середовища та виділити найбільш цінні форми. За результатами наших досліджень 12 гібридів, створених за участю нових ліній плазм Ланкастер та Айодент, достовірно перевищили врожайність зерна середньораннього гібриду Дніпровський 273 МВ (табл. 5). Кращою за цим показником виявилася гібридна комбінація ІЛК3-2 x ІК238-1 (48,3 ц/га), яка перевищила стандарт на 6,7 ц/га при збиральній вологості зерна 24,6 %.

В середньому по всіх гібридних комбінаціях тривалість періоду “сходи –цвітіння качанів” була достовірно коротшою, ніж у стандарту (-1,9 днів), при цьому збиральна вологість зерна у 7 гібридів була на рівні зі стандартом. Висота рослин та висота прикріплення качана коливались, відповідно, від 192,3 см до 215,7 см та від 55,3 см до 70,0 см. Аналіз параметрів екологічної стабільності та пластичності тесткросів показав, що загальна адаптивна здатність генотипів (ЗАЗ_i)

коливалась від -8,6 ц/га (ІЛК3-1 х ІК169-3) до +7,23 ц/га (ІЛК3-2 х ІК238-1). Високу відносну стабільність (S_i^2) ознаки “врожайність зерна” проявили гібридні комбінації: ІЛК21-1 х ІК169-3 – 35,1% та ІЛК27-3 х ІК238-1 – 38,9 %, а самими нестабільними були ІЛК8-4 х ІК203-3 – 61,7% та ІЛК3-8 х ІК203-3 – 66,6 % .

Беручи до уваги величину b_i , найбільшу чутливість до умов середовища мали генотипи: ІЛК3-2 х ІК238-1 (1,40) та ІЛК21-1 х ІК238-1 (1,32), а найменшу – ІЛК3-1 х ІК169-3 (0,68) та ІЛК21-1 х ІК169-3 (0,70). Коефіцієнт регресії b_i був більше 1 у 41,4% гібридів, а лінійний відгук на зміну умов середовища спостерігався в 47,1% генотипів.

Найвищу селекційну цінність мав гібрид ІЛК21-1 х ІК169-3, який поєднував в собі врожайність зерна на рівні зі стандартом (43,9 ц/га) з високою стабільністю прояву цієї ознаки (35,2%). В той же час, високоврожайний гібрид ІЛК3-2 х ІК238-1 (48,3 ц/га) був високопластичним ($b_i=1,4$), але нестійким до абіотичних чинників середовища ($S_i^2=62,2\%$).

Таблиця 5

Характеристика кращих гібридів кукурудзи за результатами
екологічного сортовипробування, 2000 р.

Гібриди	Урожай-ність зерна, ц/га	Воло-гість зерна, %	Тривалість періоду “сходи – цвітіння качанів”, днів	Висота, см	
				рослин	прикріплення качана
ІЛК3-2 х ІК238-1	48,3	24,6	59,0	192,3	56,0
ІЛК21-1 х ІК238-1	47,1	27,1	58,7	195,3	59,3
ІЛК13-4 х ІК238-1	46,2	25,9	58,7	200,7	62,0
ІЛК17-1 х ІК238-1	46,1	25,2	57,7	206,7	70,0
ІЛК3-14 х ІК238-1	46,0	24,8	58,0	195,0	58,7
ІЛК1-1 х ІК 238-1	45,8	25,3	58,7	215,7	68,3
ІЛК17-2 х ІК238-1	45,7	27,4	59,0	206,7	70,0
ІЛК3-11 х ІК238-1	45,5	25,5	56,7	194,3	55,3
ІЛК13-3 х ІК169-3	45,4	27,7	59,7	187,7	57,3
ІЛК3-10 х ІК238-1	45,2	24,7	59,3	195,0	55,3
ІЛК3-1 х ІК238-1	45,2	25,1	57,3	196,7	60,3
ІЛК3-8 х ІК238-1	44,7	26,1	58,0	198,3	59,0
Середнє	45,9	25,8	58,4	199,0	61,0
Дніпровський 273МВ, st	41,6	24,2	60,3	183,0	62,0
НІР _{0,05}	2,5	1,5	1,6	12,5	9,1

До цієї групи відносяться також такі комбінації: ІЛК17-2 х ІК238-1 та ІЛК21-1 х ІК238-1, які мали коефіцієнти пластичності відповідно 1,26 та 1,32, а відносну стабільність – 59,9% та 60,4%. Отже, дані гібриди краще вирощувати в зрошуваних умовах при високому агрофоні.

Високий врожай та висока стійкість до несприятливих чинників середовища були характерні для гібридних комбінацій: ІЛК1-1 х ІК238-1; ІЛК13-3 х ІК 169-3; ІЛК3-11 х ІК238-1; ІЛК17-1 х ІК238-1. Дані гібриди придатні для вирощування в зонах з низьким агрофоном.

В результаті проведених досліджень були оцінені параметри адаптивної здатності генотипів і вивчені особливості середовища, як фону для добору. Найбільшою (52,7) диференціююча здатність середовища була на Жеребківській, а найменшою (9,1) – на Розівській дослідних станціях. Аналіз отриманих результатів показав, що в даному досліді спостерігалися всі три типи фонів: аналізуючий – Синельниківська селекційно-дослідна станція та Жеребківська дослідна станція; стабілізуючий – Луганський інститут АПВ та нівелюючий – Розівська дослідна станція.

Найвищою прогнозованість врожайності зерна була на Синельниківській селекційно-дослідній станції (16,0%), де проводився добір генотипів для схрещування.

ВИСНОВКИ

1. Синтезовані на базі споріднених ліній популяції кукурудзи Дніпровська 1(C_2), Дніпровська 1(C_1) рання (плазма Ланкастер) та Дніпровська 13(C_1) рання (плазма Айодент) є цінним вихідним матеріалом для створення нових самозапилених ліній кукурудзи.

2. В результаті проведення раннього рекурентного добору на високу комбінаційну здатність за врожайністю зерна в популяціях Дніпровська 1(C_1) рання та Дніпровська 13 (C_1) рання були виділені сім'ї S_0 , тесткриси яких перевищували за врожайністю стандарти відповідно на 5,6; 16,6 та 9,5 ц/га.

3. Добір на високу комбінаційну здатність за ознакою “врожайність зерна” в гетерозиготному матеріалі дозволив ідентифікувати бажані рослини на ранніх стадіях самозапилення в S_0 , при цьому кількість вихідних генотипів для подальшої селекції нових ліній кукурудзи скоротилася із 348 до 40 рослин або до 11,5%.

4. Ефективність рекурентного добору на раннє цвітіння визначалася генотипом вихідних популяцій. Найбільш успішним він був в синтетичній популяції кукурудзи Дніпровська 13(C_1) рання плазми Айодент, 95,0% рекомбінантів якої цвіло раніше середньоранньої лінії ПЗ46. Серед сімей S_0 виділених із популяції Дніпровська 1(C_1) рання (плазма Ланкастер) подібних рекомбінантів було лише 78,0%.

5. При створенні ранньостиглих ліній на базі середньопізніх вихідних популяцій необхідно поєднувати добори на раннє цвітіння і на високу комбінаційну здатність, що досить важко, враховуючи їх альтернативність. В наших дослідженнях лише 10,1% генотипів S_0 , виділених із

синтетичної популяції Дніпровська 13(C₁) рання і 6,8% генотипів S₀ – із популяції Дніпровська 1(C₁) рання поєднували ці ознаки.

6. В процесі самозапилення та добору у деяких генотипів спостерігається зменшення комбінаційної здатності в послідовних генераціях інбридингу. В зв'язку з цим раннє тестування рекомбінантів S₀ за ЗКЗ не гарантує всім нащадкам високу комбінаційну здатність, але збільшує ймовірність виділення цінних самозаплених ліній. Стабільно високою ЗКЗ залишалася лише у нащадків 9,6% сімей S₀. Найбільшу кількість ліній (7) з високою комбінаційною здатністю було отримано із сім'ї S₀ 151 популяції Дніпровська 13 (C₁) рання (плазма Айодент).

7. Ознака “врожайність зерна” має високі значення коефіцієнтів успадкування і, в значній мірі, залежить від абіотичних факторів середовища. Найвищі значення H² та h² (0,94 та 0,69) спостерігалися за сприятливих умов вирощування на Жеребківській дослідній станції, а найменші (0,67 та 0,27) – за посушливих і жарких умов на Розівській дослідній станції. При успадкуванні врожайності зерна генетична мінливість значно переважала паратипічну, а адитивна взаємодія генів перевищувала неадитивну, що дозволяло вести ефективний добір за цією ознакою.

8. В цілому, нові самозаплені лінії кукурудзи негативно відреагували на жаркі та посушливі умови вирощування. В той же час по кожній популяції були виділені форми стійкі до несприятливих абіотичних факторів середовища, які можна безпосередньо використовувати для селекції нових гібридів кукурудзи ФАО 180-450, або як джерела важливих селекційних ознак для поліпшення існуючих ліній відповідних зародкових плазм.

9. Зовнішнє середовище впливає на прояв комбінаційної здатності як ліній, так і тестерів. Використання тестерів з вузькою генетичною основою приводить до значної мінливості ефектів ЗКЗ (91,3%) і оцінок СКЗ (99,3%). В умовах Степу України кращими були лінії: ІЛК1-1, ІЛК17-1, ІЛК21-1, ІЛК23-3, ІЛК3-2 та ІЛК 3-9, які вдало поєднують високу ЗКЗ за ознакою “врожайність зерна” зі стабільністю її прояву.

10. Аналіз диференціюючої здатності середовища показав, що найкраще добір бажаних генотипів проводити в пунктах з високим значенням даної ознаки. В наших дослідженнях це – Синельниківська селекційно-дослідна та Жеребківська дослідна станції. В першому пункті була і найвища прогнозованість врожайності зерна (16%).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

1. Самозаплені лінії кукурудзи зародкових плазм Айодент: ІЛК1-1, ІЛК3-1, ІЛК3-2, ІЛК3-9, ІЛК3-10, ІЛК3-14 та Ланкастер: ІЛК12-4, ІЛК13-1, ІЛК13-4, ІЛК17-1, ІЛК17-2, ІЛК21-1, ІЛК23-3, які мають високу комбінаційну здатність за ознакою „врожайністю зерна” рекомендується залучати до селекційних програм по створенню високопродуктивних гібридів, або як джерела цінних морфо-біологічних ознак при поліпшенні існуючих ліній.

2. Інбредну лінію ІЛК12-4, яка повністю відновлює С-тип ЦЧС та лінію ІЛК3-1, яка повністю відновлює М-тип ЦЧС, краще використовувати як батьківську форму при створенні нових гібридів на стерильній основі.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Купріченкова Т.Г. Рекурентна селекція на високу комбінаційну здатність за ознакою “врожайність зерна” в популяції Айодент // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 1997. – №5. – С.28-30.

2. Рекурентна селекція на ранньостиглість та високу комбінаційну здатність за ознакою “врожайність зерна” в синтетичній популяції кукурудзи Дніпровська 1 / В.І. Костюченко, Є.І. Беліков, А.В. Алдошин, Т.Г. Купріченкова // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 1999. – №11. – С.17-20. (Костюченко В.І. – планування досліджень та редагування статті; Беліков Є.І. – організація досліджень; Алдошин А.В. – участь в обробці експериментальних даних; Купріченкова Т.Г. – проведення польових дослідів, обробка та узагальнення експериментальних даних, написання статті).

3. Беліков Є.І., Алдошин А.В., Купріченкова Т.Г. Рекурентний добір на високу комбінаційну здатність за ознакою “врожайність зерна” в синтетичних популяціях кукурудзи Дніпровська 1(С₂) // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2000. – №№12-13. – С.106-108. (Беліков Є.І. – організація досліджень; Алдошин А.В. – участь в обробці експериментальних даних; Купріченкова Т.Г. – проведення польових дослідів, обробка та узагальнення аналітичних даних, написання статті).

4. Лошак Г.А., Купріченкова Т.Г. Результаты рекуррентной селекции в синтетической популяции кукурузы Днепроvская 1 // Тезисы докладов на Всеукраинской конференции молодых ученых и специалистов: „Научные основы ведения сельского хозяйства Украины” (18-19 февраля 1993 г.) – Бюллетень Института кукурузы. – Днепропетровск, 1993. – №77. – С.20.(Лошак Г.О. – проведення польових дослідів, обробка та узагальнення аналітичних даних, написання статті; Купріченкова Т.Г. – проведення польових дослідів, математична обробка експериментальних даних)

5. Купріченкова Т.Г. Селекція нових скоростиглих ліній кукурудзи плазми Ланкастер та Айодент // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів: “Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення” (10-11 лютого 2000 р.) – Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2000. – С.67-68.

6. Купріченкова Т.Г. Вивчення комбінаційної здатності нових інцухт-ліній в різних екологічних умовах // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених

і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні (5-6 березня 2002 р.) – Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2002. – С.52.

Анотація

Купріченкова Т.Г. Рекурентна селекція на високу комбінаційну здатність за врожайністю зерна в поліпшених синтетичних популяціях кукурудзи плазм Ланкастер та Айодент. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05. – селекція рослин. – Інститут зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2003 р.

Викладені результати досліджень стосовно використання рекурентного добору для покращення синтетичних популяцій кукурудзи та створення на їх основі нових константних ліній зародкових плазм Ланкастер та Айодент. Показана ефективність чергування двох циклів добору на ранньостиглість з добором на високу комбінаційну здатність для подолання негативного зв'язку між цими ознаками при селекції ранньостиглих ліній кукурудзи з пізньостиглого вихідного матеріалу. Вивчено характер варіювання основних селекційних ознак у нових ліній кукурудзи та особливості розподілу комбінаційної здатності у нащадків сімей S_0 . Показана залежність загальної комбінаційної здатності за ознакою “врожайність зерна” та коефіцієнтів успадкування цієї ознаки від абіотичних факторів середовища. Дана морфо-біологічна характеристика кращих гібридів кукурудзи, створених за участю нових ліній.

Ключові слова: кукурудза, рекурентний добір, синтетична популяція, комбінаційна здатність, інбредна лінія, сім'я S_0 , врожайність зерна, зародкові плазми Ланкастер та Айодент, варіювання, ознака.

Аннотация

Куприченкова Т.Г. Рекуррентная селекция на высокую комбинационную способность по урожайности зерна в улучшенных синтетических популяциях кукурузы плазм Ланкастер и Айодент. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция растений. – Институт зернового хозяйства УААН. – Днепропетровск, 2003 г.

Изложены результаты исследований по использованию рекуррентного отбора для создания новых инбредных линий из улучшенных синтетических популяций зародышевых плазм Ланкастер и Айодент. Установлено, что в результате проведения двух циклов отбора на раннее цветение метелки в синтетических популяциях кукурузы Днепропетровская 1(C_1) ранняя (плазма Ланкастер) и Днепропетровская 13(C_1) ранняя (плазма Айодент), созданных на базе средне- и позднеспелых линий,

удалось получить рекомбинанты S_0 , которые цвели раньше раннеспелой линии F2. Наиболее эффективным отбор был в синтетической популяции плазмы Айодент (Днепроовская 13(C₁) ранняя).

Изучение урожайности тесткроссных гибридов семей S_0 показало, что исходные популяции обладали высоким гетерозисным потенциалом по урожайности зерна, а средние значения коэффициентов варьирования дали возможность продолжить отбор по этому признаку. В результате проведения рекуррентного отбора на высокую комбинационную способность были выделены семьи S_0 , имеющие высокие и стабильные оценки общей комбинационной способности (ОКС). Отмечено, что чередование отбора на раннее цветение метелки с отбором на высокую ОКС по признаку «урожайность зерна» позволило выделить рекомбинанты, которые сочетали в своем генотипе эти признаки и стали основой для селекции новых скороспелых линий зародышевых плазм Ланкастер и Айодент.

В диссертационной работе представлено варьирование основных селекционных признаков новых самоопыленных линий кукурузы, которые являются потомками лучших семей S_0 . Выделены источники ценных хозяйственно-биологических свойств. Показана эффективность получения новых скороспелых линий кукурузы из среднепозднего исходного материала путем сочетание двух циклов отбора на раннее цветение метелки с дальнейшим инбридингом и отбором наиболее раноцветущих растений.

Изучен характер распределения комбинационной способности по признаку «урожайность зерна» у потомков лучших семей S_0 . Установлено, что раннее тестирование комбинационной способности в S_0 не гарантирует всем константным линиям высокую комбинационную способность, но увеличивает вероятность выделения ценных форм и сокращает объем работ по инбридингу и отбору.

В диссертации приведены сравнительные результаты исследований комбинационной способности по признаку «урожайность зерна» 25 лучших константных линий кукурузы в 4 экологических точках: Синельниковская селекционно-опытная станция, Жеребковская опытная станция, Розовская опытная станция (Институт зернового хозяйства), Луганский институт агропромышленного производства. Показано, что использование тестеров с узкой генетической основой приводит к сильному варьированию как эффектов ОКС, так и оценок специфической комбинационной способности (СКС). Выделены инбредные линии с высокой и стабильной ОКС (ИЛК1-1, ИЛК17-1); линии, которые имели высокую ОКС только при выращивании тестерных гибридов в благоприятных условиях (ИЛК3-2, ИЛК3-9) и линия, проявляющая высокую ОКС в засушливых условиях (ИЛК23-3).

Установлено, что условия среды влияют на проявление наследования признака «урожайность зерна». Самые высокие значения коэффициентов наследуемости в широком (H^2) и

узком (h^2) смысле наблюдались на Жеребковской опытной станции, где сложились благоприятные гидротермические условия для выращивания кукурузы, а самые низкие – на Розовской опытной станции в условиях сильной засухи.

По результатам экологического испытания выделены гибридные комбинации, значительно превышающие урожайность стандарта среднеранней группы гибрида Днепровского 273МВ. Даны рекомендации по их дальнейшему использованию.

Ключевые слова: кукуруза, рекуррентный отбор, синтетическая популяция, комбинационная способность, инбредная линия, семья S_0 , урожайность зерна, зародышевые плазмы Ланкастер и Айодент, варьирование, признак.

Summary

Kuprichenkova T.G. Recurrent selection for high combinational ability for productivity of a grain in the improved synthetic populations of corn of plasmas Lancaster and Iodent. - Manuscript.

Thesis submitted for a candidate's degree of Agricultural Sciences in the specialty 06.01.05 – Plant Breeding – UAAS Institute of Grain Farming, Dnepropetrovsk, 2003.

Results of researches on use of recurrent selection for improvement of synthetic populations of corn and creation on their basis new inbreeding lines of corn of germinal plasmas Lancaster and Iodent are stated. Efficiency of alternation of two cycles of selection of early-maturing with selection for high combinational ability for an attribute productivity of a grain for overcoming negative connection between these attributes is shown at selection of early lines of corn from a late-ripening initial material. It is investigated character of a variation of the basic selection attributes of new lines of corn and feature of display of combinational ability in descendants of families S_0 . Dependence on the general combinational ability in an attribute productivity of a grain and factors of inheritance of this attribute from abiotic factors of environment is submitted. The morphological and biological characteristic of the best hybrids of the corn were created with participation of new lines is given.

Key words: corn, recurrent selection, a synthetic population, combinational ability, a inbreeding line, family S_0 , productivity of a grain, germinal plasmas Lancaster and Iodent, a variation, an attribute.