

ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

КРАВЧЕНКО ВІКТОР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 633.15:631.52

ВПЛИВ РІВНЯ ГЕТЕРОЗИСУ СЕСТРИНСЬКИХ СХРЕЩУВАНЬ
НА ОСНОВНІ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ОЗНАКИ
МОДИФІКОВАНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

06.01.05 – селекція рослин

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2007

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті зернового господарства УААН у 2002-2005 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН Дзюбецький Борис Володимирович, Інститут зернового господарства УААН, заступник директора, завідувач відділу селекції кукурудзи і сорго

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор Козубенко Леонід Васильович, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, головний науковий співробітник лабораторії селекції і насінництва кукурудзи

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

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

Захист відбудеться "19" жовтня 2007 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 в Інституті зернового господарства УААН за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; телефон 746-02-36.

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

Автореферат розісланий "6" вересня 2007 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Мусатов А.Г.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Суттєвим фактором підвищення врожайності зерна кукурудзи є впровадження у виробництво нових гібридів, адаптованих до конкретних зон вирощування та застосування ефективних технологічних заходів, які забезпечують одержання максимальної зернової продуктивності.

Актуальність теми. Одним із найбільш розповсюджених типів гібридів на сьогодні є прості міжлінійні, як найбільш врожайні і технологічні. Разом з тим низька врожайність насіння батьківських форм (самозапилених ліній) є основною причиною обмеження подальшого зростання їх посівних площ. Вирішення цієї проблеми пов'язують із заміною низьковрожайних ліній на створені за їх участю сестринські гібриди. При цьому значної актуальності набувають питання вивчення впливу рівня гетерозису сестринських схрещувань на основні господарсько-цінні ознаки модифікованих гібридів кукурудзи, а також методика добору батьківських компонентів при модифікації, в залежності від генетичних плазм.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана згідно з державною комплексною науково-технічною програмою “Зернові та олійні культури” за темою: “Створити і передати на державне сортовипробування гібриди кукурудзи різних груп стиглості (ФАО 150-550) для зон кукурудзосіяння” (номер державної реєстрації 0101U002189).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було визначення ступеня мінливості основних ознак модифікованих гібридів кукурудзи, залежно від рівня гетерозису сестринських схрещувань. Для реалізації поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- оцінити лінії генетичних плазм Айодент та Ланкастер за основними морфо-біологічними ознаками;
- визначити рівень гетерозису у сестринських гібридів, які є батьківськими формами модифікованих гібридів, за комплексом господарсько-цінних ознак;
- вивчити ступінь варіювання ознак у простих і простих модифікованих гібридів;
- виявити рівень варіювання ознак при модифікації однієї і обох батьківських форм;
- визначити фактори, що обумовлюють ефективність поліпшення гібридів за рівнем врожайності та іншими господарсько-цінними ознаками;
- виділити кращі модифіковані гібриди за комплексною оцінкою для практичного використання у селекції та виробництві.

Об'єкт дослідження. Рівень гетерозису сестринських гібридів та його вплив на прояв основних господарсько-цінних ознак модифікованих гібридів.

Предмет дослідження. Лінії, споріднені з гетерозисними плазмами Айодент та Ланкастер, а також сестринські, прості та прості модифіковані гібриди, отримані за їх участю.

Методи дослідження. Візуальний – ведення фенологічних спостережень, вимірювально-ваговий – облік врожайності, визначення метричних ознак рослин і структури качанів, математично-статистичний – визначення достовірності

результатів, кореляційних взаємозв'язків господарсько-цінних ознак, показників комбінаційної здатності, рівня гетерозису, параметрів адаптивної здатності.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше вивчені та конкретизовані основні закономірності варіювання врожайності та основних господарсько-цінних ознак у модифікованих гібридів кукурудзи залежно від рівня гетерозису їх батьківських форм – сестринських комбінацій між лініями двох генетичних плазм: Айодент та Ланкастер. Доведена можливість добору сестринських гібридів з високою комбінаційною здатністю, поліпшеною насінневою продуктивністю та рядом інших цінних ознак, які можуть забезпечити в тесткросах однаковий або вищий рівень врожайності у порівнянні з гібридами-стандартами.

Практичне значення одержаних результатів. За комплексом цінних ознак виділені кращі лінії ДК411, ДК437, ДН619, ДН3, ДК427 та сестринські гібриди ГК26хДК437, ГК26хДК411, ДК437хДК411, ДК427хДН619 і ДН3хДК427, які включені в подальший селекційний процес для створення модифікованих гібридів. За участю автора створено середньоранній гібрид Союз СВ, який внесено до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2005 р. та два гібриди передано на державне сортовипробування – середньостиглий Гифт 310МВ – у 2006 р. і середньоранній Липовець 225МВ – у 2007 р.

Особистий внесок здобувача. Автор безпосередньо проводив дослідження за темою дисертаційної роботи в польових та лабораторних умовах, планував експериментальні досліди, аналізував одержані результати і формулював основні положення та висновки роботи.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень оприлюднені на науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю від дня народження Д.С. Фільова і доповідались та обговорювались на засіданнях науково-методичної ради відділу селекції та насінництва кукурудзи Інституту зернового господарства (2003-2005 рр).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 3 роботи у фахових виданнях і 1 в тезах конференції, отримано авторське свідоцтво № 05173 на гібрид Союз СВ.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота викладена на 155 сторінках машинописного тексту, містить 44 таблиці, 11 рисунків. Текстова частина складається із вступу, шести розділів, висновків, практичних рекомендацій та додатків. Список використаних джерел включає 198 найменувань, у т.ч. 37 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Історія питання та сучасний стан проблеми. В розділі зроблено аналіз стану досліджень з таких питань:

- гетерозисна модель і генетична зародкова плазма;
- структура і сучасний тип гібрида;
- створення модифікованих гібридів на базі сестринських ліній.

Вияснено, що питання залежності врожайності та інших господарсько-цінних ознак модифікованих гібридів кукурудзи від прояву та рівня гетерозису між

спорідненими лініями вивчені недостатньо повно.

На основі аналізу основних етапів розвитку наукових рішень доведена необхідність проведення досліджень з подолання проблеми низької врожайності самозапилених ліній – батьківських форм простих гібридів, завдяки заміні їх на сестринські схрещування та створенню за їх участю простих модифікованих гібридів.

Умови, матеріал та методика проведення роботи. Експериментальна частина роботи проводилась в 2002-2005 рр. у Науково-виробничому фермерському господарстві “Компанія “Маїс”, яке розташоване в підзоні північного Степу України.

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок досить однорідний і являє собою звичайні середньопотужні повнопрофільні і в різній мірі змиті чорноземи. За механічним складом переважають легкоглинисті чорноземи. В орному шарі вміст гумусу складає 4,4-5,2%.

Для зони, де розташоване господарство, основною й вирішальною умовою отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур є вологозабезпеченість.

Клімат зони, за даними Синельниківської агрометеостанції, теплий, помірно посушливий, з жарким літом і відносно холодною зимою. Річна кількість опадів складає 423 мм, близько 2/3 із них випадає в теплий період року.

Суховії різної інтенсивності в літній період – щорічне явище.

У літні місяці переважає малохмарна, спочатку тепла, а потім жарка погода. Нерідким явищем протягом літа є довготривалі бездощові періоди, які супроводжуються майже щоденним зниженням відносної вологості повітря і посиленням вітру. Для осені характерне повернення тепла з ясною й теплою погодою. Середня дата настання заморозків – 5 жовтня, але в окремі роки вони були зафіксовані 14 вересня.

Для нормальної вегетації кукурудзи негативним у тепловому балансі є нерівномірний розподіл температур, максимум яких припадає на липень – серпень.

За роки досліджень найбільш сприятливі умови склалися у 2003 та 2004 рр., а 2002 р. характеризувався жорстокою посухою.

У роботі були використані 12 елітних самозапилених ліній кукурудзи двох відомих груп американської зародкової плазми Айодент (ГК26, ДК437, ДК411, ДК277-10, ДК279 і ДК205/710) і Ланкастер (А619, ДН619, ДН3, ДК427, ДК633/619 і ДК66).

У 2002 р. шляхом діалельного схрещування ліній у межах кожної з геноплазм було отримано по 15 сестринських гібридів. У 2003 р. між лініями та сестринськими гібридами обох груп одержано прості та прості модифіковані гібриди. У цьому ж році проводилося і випробування ліній та сестринських гібридів, а в наступні два роки (2004 та 2005) вивчали лінії, сестринські, прості та прості модифіковані гібриди.

За тестери були обрані лінії та сестринські гібриди альтернативних гетерозисних плазм: для плазми Айодент – Ланкастер і навпаки.

За стандарти при випробуванні вихідного матеріалу використовувались лінії ГК26 та А619, а для тесткросів – середньостиглий гібрид Дар 347МВ та

середньопізній Кадр 443СВ.

Агротехнічні прийоми, фенологічні спостереження, виміри і кількісні підрахунки в ході досліджень проведені згідно "Методики польових дослідів з кукурудзою" (1980). У всі роки досліджень попередником кукурудзи був чорний пар. Густота стояння рослин у контрольному розсаднику становила 50, а в селекційному – 40 тис. рослин на гектар. Площа ділянки складала 9,8 м², при триразовому повторенні.

Результати дослідів обробляли методами дисперсійного, кореляційного та варіаційного аналізів за Б.А. Доспеховым (1979) та Г.Ф. Лакиным (1990).

Ефекти гетерозису та індекси генетичної різноякісності вираховували за П.П. Домашневым, Б.В. Дзюбецким, В.И. Костюченко (1992) та A.F. Troyer, S.I. Openshaw, K.H. Knittle (1988).

Оцінку параметрів комбінаційної здатності в системі неповних тесткросів здійснювали за методикою Г.К. Дремлюка, В.Ф. Герасименко (1992). Кластерний аналіз генетичних дистанцій проводили згідно з пакетом програм "Статистика 6.0" в модулі кластерного аналізу на IBM PC.

Характеристика ліній та сестринських гібридів. При вивченні середньої тривалості періоду сходи – цвітіння жіночих і чоловічих суцвіть між лініями та сестринськими гібридами гетерозисної плазми Айодент достовірної різниці виявлено не було. У сестринських гібридів плазми Ланкастер тенденція до скорочення вегетаційного періоду, в порівнянні із батьківськими формами, була більш помітною.

Подібно до гетерозисної плазми Айодент, в період цвітіння у всіх ліній та сестринських гібридів плазми Ланкастер спостерігалась протерандрія – волоті в основному на 1-2 дні випереджали за цвітінням качани і лише в окремих випадках чоловічі і жіночі суцвіття цвіли одночасно. Великого розриву в цвітінні суцвіть не спостерігалось.

Отримані результати дають можливість зробити висновок про генетичну детермінацію ознаки "сходи – цвітіння 50% качанів", але її прояв у значній мірі визначався погодними умовами року. Наявність відмінностей серед досліджуваних генотипів за тривалістю вегетаційного періоду визначає їх різноманіття та вказує на можливість цілеспрямованого добору при міжлінійній гібридизації.

В роки досліджень (2003-2005 рр.) середня врожайність насіння у ліній плазми Айодент склала 3,83, а в ліній плазми Ланкастер – 3,00 т/га, що відповідно на 37,8 та 39,8% нижче від цього показника у їх сестринських гібридів. Це свідчить про незаперечну перевагу сестринських гібридів за насінневою продуктивністю у порівнянні з лініями. У ліній та сестринських гібридів плазми Ланкастер спостерігався більший ніж у зразків плазми Айодент розмах варіювання врожайності, відповідно на 1,2 та 7,5%. (табл. 1).

Максимальну середню врожайність зерна забезпечили лінії ДК277-10 і ДК205/710 та сестринський гібрид плазми Айодент ДК437хДК205/710 (відповідно 4,15; 4,01 і 7,04 т/га). Слід зазначити, що найбільш негативно на стресові умови 2005 р. відреагували лінії ДК279 і ГК26 та сестринський гібрид ДК279хГК26, врожайність зерна яких знизилась на 51,3; 46,1 і 45,0% відповідно, порівняно із сприятливими 2003-2004 рр.

**Варіювання середньої врожайності зерна ліній та сестринських гібридів
гетерозисних плазм Айодент та Ланкастер (2003-2005 рр.)**

Показники	Лінії плазми Айодент	Сестринські гібриди плазми Айодент	Лінії плазми Ланкастер	Сестринські гібриди плазми Ланкастер
$\bar{X} \pm ts_{\bar{X}}$, т/га	3,83±0,44	6,16±0,43	3,00±0,46	4,98±0,60
V, %	11,6	12,8	13,9	21,4
Lim (min-max), т/га	3,23-4,28	4,77-7,10	2,42-3,62	2,85-6,49

Всі досліджувані лінії плазми Ланкастер за врожайністю перевищували стандарт, лінію А619 (2,51 т/га), а краща за цим показником лінія ДНЗ забезпечила приріст врожайності 0,85 т/га. Серед сестринських гібридів цієї плазми найврожайнішими були ДНЗхДК427, ДНЗхДК633/619 і ДК427хДК66 (відповідно 6,14; 6,31 і 6,05 т/га).

Середня вологість зерна ліній і сестринських гібридів суттєво не відрізнялася і відповідні значення перебували в межах довірчого інтервалу.

Вологість зерна ліній плазми Айодент, в середньому за роки дослідження, становила 20,6%, а в сестринських гібридів – 20,2%. Найнижчу збиральну вологість зерна мала лінія ДК279 (в середньому 18,9%) і сестринський гібрид ДК279хДК205/710 (18,1%). Максимальною (22,4%) вона була у лінії ГК26 та сестринського гібрида ДК437хДК205/710.

Були також виділені зразки плазми Ланкастер з низькою збиральною вологістю зерна. Це лінія ДК427 (19,2%) та сестринські гібриди ДК427хДН619 (21,5%), ДК633/619хДК427 (20,6%), ДК427хДК66 (20,0%).

Представлені результати вивчення врожайності і вологості зерна при збиранні свідчать про можливість одержання сестринських схрещувань, які за даними показниками не поступаються лініям – батьківським формам та характеризуються високою стабільністю їх прояву.

Протягом трьох років досліджень відзначена нестабільність кореляційного зв'язку врожайності самозапиленних ліній та їх сестринських гібридів, особливо плазми Айодент, у яких виявлено значне варіювання коефіцієнта кореляції (від недостовірного – $r = -0,30$ до середнього достовірного – $r = 0,63$). Взаємозв'язок між врожайністю ліній і сестринських гібридів плазми Ланкастер в 2004 і 2005 рр. був середнім позитивним і достовірним (відповідно $r = 0,66$ і $r = 0,47$), а в 2003 р. позитивним недостовірним.

Кореляційні зв'язки стосовно інших ознак також були не завжди стабільними, а іноді і суперечливими, що вказує на ненадійність прогнозування прояву цих ознак у сестринських гібридів на основі їх значень у самозапиленних ліній. Проте в окремих випадках подібний прогноз може бути доцільним. Це, в першу чергу, стосується таких ознак, як "вологість зерна" та "тривалість

вегетаційного періоду від сходів до цвітіння 50% жіночих суцвіть" для обох гетерозисних плазм.

Слід відзначити, що всі самозапилені лінії і сестринські гібриди обох гетерозисних плазм були порівняно стійкими до вилягання. Число рослин що вилягли у ліній і сестринських гібридів плазм Айодент і Ланкастер було близьким і складало відповідно 3,3% і 5,4% та 3,6% і 3,8%. В кожній групі були виділені стійкі до вилягання лінії та гібриди, зокрема ДК437, ДК411, ГК26хДК437, ГК26хДК411 (плазма Айодент) та ДК427, ДК633/619, ДК427хДН619, ДН3хДК427, ДН3хДК66 (плазма Ланкастер).

Репродуктивний та соматичний гетерозис у сестринських гібридів.

Генетичну спорідненість між сестринськими лініями вираховували двома способами. У першому випадку визначався індекс гетерозису (гіпотетичного) за різними ознаками по відношенню до їх середнього показника у батьківських форм. Другий спосіб базувався на визначенні індексу генетичної різноякісності.

Ефекти гіпотетичного гетерозису гібридів за врожайністю зерна в усіх випадках були позитивними і коливалися у відносно широких межах: зокрема у сестринських гібридів гетерозисної плазми Ланкастер від 105,7% (А619хДН619) до 197,3% (ДН3хДК427). У всіх гібридах, створених за участю лінії ДК427 спостерігався дуже високий рівень гетерозису (від 183,9 до 197,3%) і лише у комбінації ДК427хДК66 він був на рівні 169,5%. Це свідчить про значну генетичну віддаленість даної лінії від інших (табл. 2).

Таблиця 2

Диференціація ліній кукурудзи гетерозисної плазми Ланкастер за врожайністю зерна на основі ефектів гетерозису (2003-2005 рр.) та індексів генетичної різноякісності (2004-2005 рр.), (%)*

Лінії	А619	ДН619	ДН3	ДК427	ДК633/619	ДК66
А619	-	105,7	159,9	183,9	153,5	131,1
ДН619	4,7	-	179,8	191,1	140,1	122,6
ДН3	32,4	66,3	-	197,3	192,7	193,4
ДК427	46,1	62,5	75,3	-	193,7	169,5
ДК633/619	30,4	37,5	72,4	71,2	-	153,7
ДК66	26,8	26,5	77,9	57,9	44,4	-

Примітка. * зверху діагоналі – ефекти гетерозису, знизу – індекси генетичної різноякісності.

Серед сестринських гібридів гетерозисної плазми Айодент розмах варіювання ефектів гетерозису складав від 127,0% у гібрида ГК26хДК411 до 185,2% у ДК279хДК205/710. Найвищий рівень спорідненості серед ліній цієї плазми мають ГК26, ДК437 і ДК411, а найвища генетична дивергентність характерна для ДК279.

Індекси генетичної різноякісності в основному співпадали із показниками індексів гіпотетичного гетерозису, підтверджуючи наявність спорідненого матеріалу.

Окрім гетерозису за врожайністю зерна визначався його рівень відносно інших господарсько-цінних ознак. Були виділені сестринські гібриди, які відзначалися інтенсивним висиханням зерна (індекс гетерозису 90-95%): ГК26хДК205/710, ДК279хГК26, ДК279хДК205/710 (плазма Айодент) та ДН3хДН619, ДК66хДН619 (плазма Ланкастер).

Найвищий середній рівень гетерозису у гібридів плазм Айодент і Ланкастер спостерігався за наступними ознаками: "довжина качана" (відповідно 120,6 та 121,4%), "діаметр качана" (відповідно 129,7 та 122,3%), "число зерен в ряду" (відповідно 120,6 та 118,5%), "число зерен в качані" (відповідно 133,8 та 131,4%) і порівняно невисоким він був по відношенню до маси 1000 зерен (відповідно 115,4 та 113,0%). Практично відсутній або дуже незначний рівень гетерозису спостерігався за ознаками "вихід зерна" (відповідно 102,9 та 104,2%) і "число качанів на 100 рослинах" (відповідно 99,8 та 104,6%).

Оцінка вихідного матеріалу в топкросних схрещуваннях. Аналіз варіанс комбінаційної здатності за врожайністю зерна ліній та сестринських гібридів обох гетерозисних плазм засвідчив, що адитивний компонент комбінаційної здатності у наших дослідженнях перевищував неадитивний. При цьому варіанси ЗКЗ перевищували варіанси СКЗ протягом двох років досліджень. Значну роль в успадкуванні ознаки врожайності зерна в окремих випадках відігравали і гени з домінантними, а можливо і епістатичними ефектами.

Вивчення загальної та специфічної комбінаційної здатності дало змогу виявити самозапилені лінії та сестринські гібриди, що характеризувалися:

- позитивними оцінками ефектів ЗКЗ із стійким їх проявом в обидва роки досліджень (ДК437, ДК411, ДК205/710, ГК26хДК411, ГК26хДК277-10, ДК437хДК411, ДК411хДК205/710, ДН3, ДК427, ДН3хДН619, ДК427хДН619, ДК633/619хДН619, ДН3хДК427, ДН3хДК633/619, ДК633/619хДК427);
- нестабільними оцінками ефектів ЗКЗ за два роки вивчення, причому деякі зразки змінювали значення ЗКЗ з негативного на позитивне (ГК26хДК205/710, ДК277-10хДК437, ДК277-10хДК205/710, ДК279хДК205/710, ДН619, ДК633/619хА619, ДК633/619хДК66), інші навпаки – із позитивного на негативне (ДК279хГК26, ДК633/619, ДК427хА619), що свідчить про чутливу реакцію останніх на зміну умов вирощування;
- низькими оцінками ефектів ЗКЗ (ДК277-10, ДК279хДК437, ДК437хДК205/710, А619).

Стабільність та варіабельність оцінок ефектів ЗКЗ та СКЗ вихідного матеріалу при випробуванні тесткросів у різних умовах вирощування багато в чому визначалися генотипом ліній. Одні з них характеризувались однотиповими ефектами ЗКЗ та СКЗ, а інші їх мінливістю. Лінії і сестринські гібриди, що детермінують високі ефекти ЗКЗ у поєднанні з високими варіансами СКЗ (ДК437, ДК205/710) є більш придатними для одержання високогетерозисних простих гібридів, в той час як селекційні зразки з високими ефектами ЗКЗ та низькими чи середніми варіансами СКЗ (ГК26хДК411, ДН619хДК427) доцільніше використовувати для синтезу гібридів із складнішою генетичною структурою.

Були отримані неоднозначні результати кореляційної залежності між врожайністю зерна сестринських гібридів обох геноплазм та їх загальною

комбінаційною здатністю. Сестринські гібриди плазми Айодент мали негативний ($r=-0,69$), або недостовірний ($r=-0,10$) взаємозв'язок між даними ознаками, а сестринські гібриди плазми Ланкастер в обидва роки демонстрували стабільні середні позитивні і достовірні коефіцієнти кореляції ($r=0,54$ та $r=0,40$). Це вказує на можливість отримання серед останніх високоврожайних зразків з високою комбінаційною здатністю і на можливість створення за їх участю модифікованих простих гібридів з високим рівнем врожайності зерна.

Порівнюючи комбінаційну здатність самозапилених ліній та сестринських гібридів за врожайністю зерна, слід зазначити, що серед останніх виділені такі, що не поступалися за цим показником батьківським компонентам (ГК26хДК411, ДК437хДК411, ДК427хДН619, ДН3хДК633/619).

При створенні модифікованих гібридів на базі високоврожайних сестринських гібридів гетерозисної плазми Айодент відзначено зниження їх комбінаційної здатності в порівнянні з батьківськими формами. При модифікації гібрида за участю споріднених ліній плазми Ланкастер цей ризик зменшувався. Серед високоврожайних сестринських гібридів цієї плазми зустрічається більше форм, що характеризуються високою комбінаційною здатністю, ніж серед представників плазми Айодент.

Поряд з визначенням ефектів гетерозису і індексів генетичної різноякісності в селекційно-генетичних програмах для вивчення філогенезу генотипів і добору батьківських пар для схрещування все частіше застосовується кластерний аналіз. Він передбачає обчислення генетичних дистанцій між селекційними зразками та розподіл їх на гетерозисні групи в межах однієї генетичної плазми за комплексом висококорелюючих ознак. Під час проведення кластерного аналізу виявлені високодостовірні зв'язки генетичної спорідненості ліній, які забезпечують більш раціональне їх використання в програмах селекції кукурудзи.

Розгляд генетичних дистанцій ліній плазми Ланкастер підтвердив наявність значного різноманіття, визначеного за індексами генетичної різноякісності серед даного набору ліній. Найбільшою віддаленістю характеризувались дистанції лінії ДК427 із п'ятьма іншими лініями даної плазми ($D=1,59$). Середній генетичний зв'язок виявлений для ліній ДН3 з А619 і ДН619; ДК66 з ДН3 та ДК633/619 ($D=1,39$). Високий ступінь консолідованості встановлено для ліній А619 і ДН619 – $D=0,95$.

Розподіл ліній плазми Ланкастер за кластерами дозволив виділити три групи ліній. До першого кластеру віднесено споріднені лінії А619, ДН619 і ДК66. Дані лінії віднесено до гетерозисної групи А619. Лінії ДН3 і ДК633/619, які формували зв'язки на відстані $D=1,34$, об'єднані в другий кластер. Лінія ДК427, яка проявляла віддалені зв'язки з попередніми групами, ідентифікована в окрему гетерозисну групу плазми Ланкастер. При цьому середні міжкластерні дистанції ($D=1,59$) в 1,1-1,4 рази перевищували середні внутрішньокластерні ($D=1,11$ та $1,39$), хоча окремі кластери об'єднували достатньо широкий діапазон варіювання генетичних дистанцій, що наглядно продемонстровано на дендрограмі просторової кластеризації ліній (рис. 1).

Міжлінійні генетичні дистанції зародкової плазми Айодент в досліді варіювали на відстані $D=0,81-1,71$. Найвищі показники генетичної відстані

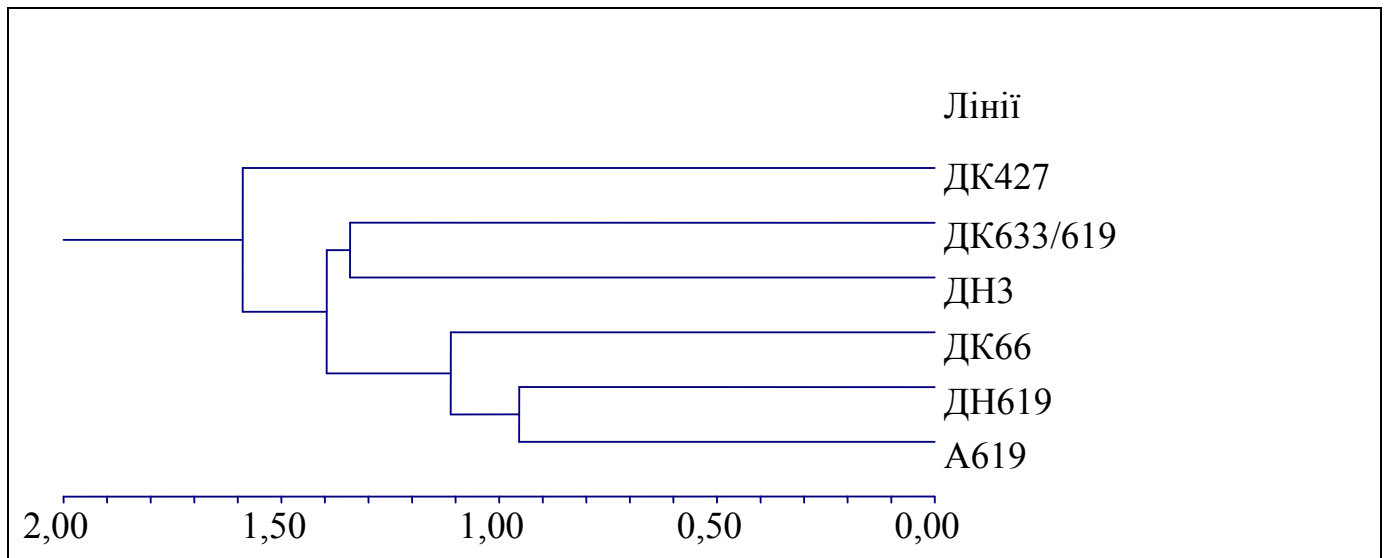


Рис. 1. Дендрограма дистанційної відстані ліній плазми Ланкастер за врожайністю зерна, комбінаційною здатністю, вегетаційним періодом, висотою рослин, довжиною і діаметром качана, кількістю зерен на качані та масою 1000 зерен

($D=1,71$) виявлено у лінії ДК279 із п'ятьма іншими лініями даної плазми. Найбільшу подібність серед даної вибірки проявляли лінії ГК26 і ДК437 ($D=0,81$). Близькою до них є лінія ДК411, яка була віддалена від обох з них на відстань $D=1,05$. Дана вибірка ліній плазми Айодент, на відміну від ліній плазми Ланкастер, належить до однієї гетерозисної групи, хоча розподіл їх в межах кластеру свідчить про достатньо широкий діапазон варіювання генетичних дистанцій.

Кореляційний аналіз різних методів оцінки генетичної дивергентності лінійного матеріалу за ефектами гетерозису, індексами генетичної різноякісності та генетичними дистанціями наглядно демонструє високу ефективність використання усіх трьох методів (табл. 3).

Таблиця 3

Кореляційна залежність між ефектами гетерозису, індексами генетичної різноякісності та генетичними дистанціями ліній плазм Айодент та Ланкастер (2004-2005 рр.)

Ознаки	Плазма Айодент		Плазма Ланкастер	
	r	d	r	d
1:2	0,86**	0,74	0,96**	0,92
1:3	0,85**	0,72	0,81**	0,66
2:3	0,58**	0,34	0,72**	0,52

Примітки: 1 – ефекти гетерозису, 2 – індекси генетичної різноякісності, 3 – генетичні дистанції; r – коефіцієнт кореляції, d – коефіцієнт детермінації, ** суттєво при $P=0,99$.

Ефекти гетерозису тісно корелювали з індексами генетичної різноякісності та значеннями генетичних дистанцій в ліній обох геноплазм, про що свідчать високі значення коефіцієнтів кореляції – $r=0,81-0,96$.

Коефіцієнти детермінації (d) підкреслюють значну генетичну детермінантність даних ознак. При цьому прояв ознак на 66-92% був зумовлений генотипом ліній і лише на 8-34% – умовами вирощування.

Середній та високий ступінь взаємозв'язку продемонстрували індекси генетичної різноякісності з генетичними дистанціями ліній плазм Айодент та Ланкастер – $r=0,58$ та $0,72$ відповідно. Слід відмітити низьку та середню генотипову зумовленість – 34,0-52,0% індексів генетичної різноякісності та генетичних дистанцій геноплазм Айодент та Ланкастер, що підтверджує результати кластерного аналізу, при якому встановлено належність вихідного матеріалу плазми Айодент практично до однієї гетерозисної групи, та виявлено три групи серед лінійного матеріалу плазми Ланкастер. Умови вирощування при цьому детермінують 48-66% прояву ознак, що можливо пов'язано з включенням в генетичні дистанції показників комбінаційної здатності, на які значно впливають умови докiлля.

Таким чином, встановлена висока ефективність використання трьох наведених методів оцінки спорідненості лінійного матеріалу. Це дає можливість добирати більш інформативні та менш затратні методи для наступної оцінки вихідного матеріалу при створенні сестринських, простих та простих модифікованих гібридів. Найбільш коректно цим вимогам відповідає метод кластеризації ліній за генетичними дистанціями.

Чітка відокремленість гетерозисних груп в межах однієї плазми дає змогу використовувати їх як контрастний генетичний матеріал у різних варіантах схрещування з метою отримання високого гетерозисного ефекту за врожайністю зерна при синтезі простих модифікованих гібридів.

Характеристика тесткросів за господарсько-цінними ознаками. В нашій роботі модифікація гібридів здійснювалася як за однією, так і за обома батьківськими формами. В середньому модифіковані гібриди за врожайністю зерна на 8,0% поступалися простим (табл. 4).

Таблиця 4

Показники варіювання врожайності зерна простих та простих модифікованих гібридів (2004-2005 рр.)

Показники	Формула гібрида						
	$A \times B$	$A \times (B \times B_1)$	$B \times (A \times A_1)$	$(A \times A_1) \times B$	$(B \times B_1) \times A$	$(A \times A_1) \times (B \times B_1)$	$(B \times B_1) \times (A \times A_1)$
$\bar{X} \pm ts_{\bar{X}}$, т/га	7,54 $\pm$ 0,31	6,75 $\pm$ 0,24	6,73 $\pm$ 0,60	7,03 $\pm$ 0,16	7,25 $\pm$ 0,56	6,88 $\pm$ 0,12	6,96 $\pm$ 0,26
V, %	11	15,1	5,6	10,7	13,5	13,2	6,42
Lim (min -max), т/га	5,75-9,21	3,00-8,94	6,50-7,29	5,05-8,77	5,52-8,74	3,92-9,07	6,15-7,93

Примітки: A, A₁ – лінії, споріднені з плазмою Айодент; B, B₁ – лінії, споріднені з плазмою Ланкастер.

Спостерігалася тенденція її зниження з ускладненням формули гібрида. Зокрема модифікації за схемою трилінійних гібридів, де в якості материнської

форми виступав сестринський гібрид, поступилися простим в середньому на 0,40 т/га, а за схемою подвійних – на 0,62 т/га. Проте кращі модифіковані гібриди за врожайністю не поступалися кращим простим. Про це свідчить максимальна врожайність простих гібридів – 9,21 т/га та модифікованих – 9,07 т/га, тобто різниця була в межах довірчого інтервалу. Серед модифікованих гібридів таку врожайність було одержано у гібрида типу (АхА₁)х(ВхВ₁), де модифіковані обидві батьківські форми. Нижчою врожайністю зерна – на 10,6%, ніж у простих гібридів характеризувались гібридні комбінації, де материнськими формами були самозапилені лінії, а батьківськими – сестринські гібриди. Але і серед них були виділені окремі високоврожайні форми, зокрема комбінація ДК411х(ДК427хДН619), яка у більш сприятливому 2004 р. відзначалася найвищою врожайністю по досліді – 10,37 т/га.

Таким чином, не зважаючи на те, що в середньому продуктивність модифікованих гібридів була нижчою за продуктивність простих, це не виключає можливості виділення серед них високопродуктивних конкурентних зразків.

Дані табл. 5 відображають залежність прояву господарсько-цінних ознак простих гібридів при модифікації однієї та обох батьківських форм.

Таблиця 5

Порівняльна характеристика деяких простих та простих модифікованих гібридів (2004-2005 рр.)

Гібридна комбінація	Врожай- ність зерна, т/га	Збиральна вологість зерна, %	Висота, см		Довжина качана, см	Маса 1000 зерен, г
			рослин	прикріп- лення качана		
ГК26хДН619	7,15	21,4	243,0	70,6	17,8	304,0
ДК411хДН619	9,21	19,3	259,0	74,2	18,7	276,8
(ГК26хДК411)хДН619	8,29	21,1	253,2	72,3	18,9	283,5
ГК26хДК427	7,79	20,6	260,1	85,7	18,1	268,2
ДК411хДК427	8,50	20,5	259,3	86,3	18,2	284,2
(ГК26хДК411)хДК427	8,42	20,7	262,7	91,3	19,0	289,0
(ГК26хДК411)х(ДК427хДН619)	7,97	21,6	258,7	85,5	18,3	310,0
НІР _{0,5}	0,49	2,60	12,6	6,20	0,60	5,80

Серед чотирьох простих гібридів, отриманих за участю самозапиленних ліній ГК26 та ДК411 геноплазми Айодент і ДН619 та ДК427 плазми Ланкастер максимальну врожайність забезпечив гібрид ДК411хДН619 (9,21 т/га), що на 0,71-2,06 т/га вище ніж у трьох інших. Найвища врожайність (8,42 т/га) в групі модифікованих гібридів відзначено у (ГК26хДК411)хДК427. При модифікації і батьківської форми цього ж гібрида врожайність знизилась на 7,8%.

Наведені вище прості та модифіковані гібриди майже не відрізнялися між собою за ознакою "збиральна вологість зерна". Найнижчою (19,3%) вона була у гібрида ДК411хДН619, а максимальною (21,6%) – у гібрида, в якому модифіковані обидві батьківські форми – (ГК26хДК411)х(ДК427хДН619). У даному випадку помітне підвищення вологості зерна при ускладненні структури гібрида.

Значних розбіжностей серед простих та всіх типів модифікованих форм

гібридів не спостерігалось і за морфо-біологічними ознаками та елементами структури врожайності. Проте, за деякими ознаками була виявлена незначна різниця. Слід відзначити незначне збільшення (на 0,9-1,1 доби) тривалості періоду сходи – цвітіння волотей та качанів внаслідок модифікації гібридів. Прості гібриди, в основному, займали проміжне положення між модифікованими формами. Так, модифіковані форми типу $(A \times A_1) \times B$ і $(B \times B_1) \times A$ мали період сходи – цвітіння волотей та качанів відповідно достовірно триваліший, ніж у простих гібридів, всі інші форми були за даними ознаками рівнозначними з простими.

Найбільшими значеннями висоти рослин (251,5 см) та висоти прикріплення качана (83,1 см) характеризувалися модифіковані зразки типу $(A \times A_1) \times (B \times B_1)$, достовірно перевищуючи на 2,1 та 5,2% відповідні значення у простих гібридів. Найнижчі рослини по досліді (228,0 см) формували гібриди типу $(B \times B_1) \times A$, що на 7,4% нижче за середнє значення у простих гібридів. Максимальну висоту рослин зафіксовано у гібрида $(ГК26 \times ДК411) \times (ДК427 \times ДК633/619)$ – 273,8 см. На 17,5 та 13,9% достовірно меншими значеннями ознаки "висота прикріплення качана", в порівнянні з простими характеризувались модифіковані форми $B \times (A \times A_1)$ та $(B \times B_1) \times (A \times A_1)$. Гібриди, модифіковані за схемами $B \times (A \times A_1)$ та $(B \times B_1) \times (A \times A_1)$ характеризувались достовірно меншим числом зерен у ряді, відповідно на 8,6 і 7,4%, проте вони мали відповідно на 13,3 і 11,0% більший діаметр качана. Модифіковані гібриди типу $(B \times B_1) \times (A \times A_1)$ мали найбільшу масу 1000 зерен (302,9 г) та формували найбільше число качанів на 100 рослинах (105 шт.), проте ці переваги були несуттєвими.

Не було виявлено чіткої залежності значень коефіцієнтів варіації окремих ознак від формули гібрида. Найбільший розмах варіювання значень більшості ознак структури врожайності був характерний для модифікованих версій типу $(A \times A_1) \times B$ та $(A \times A_1) \times (B \times B_1)$.

Найстабільнішу кореляцію за роками дослідження і за рівнем достовірності відзначено між врожайністю зерна модифікованих гібридів та довжиною і діаметром качана, а також пов'язаними з довжиною качана числом зерен в ряду та числом зерен в качані, причому кореляція врожайності з ознакою "довжина качана" була найтіснішою, серед названих ($r=0,35-0,40$). Прямий внесок у врожайність відсотку виходу зерна, числа рядів зерен, качанів на 100 рослинах та маси 1000 зерен був меншим за внесок чотирьох вищезазначених ознак.

В обидва роки виявлений низький негативний взаємозв'язок між врожайністю та вологістю зерна. У 2004 р. мала місце низька позитивна кореляційна залежність між врожайністю зерна та числом днів від сходів до 50% цвітіння качанів. Це свідчить про те, що суміщення в одному генотипі високої врожайності, раннього цвітіння та пониженої збиральної вологості – проблема досить складна.

При визначенні залежності прояву господарсько-цінних ознак у модифікованих гібридів від рівня гетерозису за даними ознаками у сестринських гібридів, що входять до їх складу, були отримані неоднозначні результати (табл. 6).

В першу чергу, це стосується основної ознаки – "врожайність зерна". Зокрема відзначено достовірний негативний взаємозв'язок між рівнем гетерозису у сестринських гібридів плазми Айодент та врожайністю модифікованих гібридів, до

Взаємозв'язок ефектів гетерозису сестринських гібридів плазм Айодент і Ланкастер з ознаками модифікованих гібридів

Назва ознаки	Плазма	2004 р.	2005 р.
Врожайність зерна	Айодент	-0,70**	-0,47*
	Ланкастер	0,42	0,49*
Вологість зерна	Айодент	0,36	0,22
	Ланкастер	-0,05	0,29
Вихід зерна	Айодент	-0,40	0,42
	Ланкастер	0,31	-0,22
Висота рослин	Айодент	-0,45*	-0,65**
	Ланкастер	-0,46*	-0,55**
Висота прикріплення качана	Айодент	0,58**	0,12
	Ланкастер	0,66**	0,34
Число гілочок на волоті	Айодент	-0,17	-0,19
	Ланкастер	-0,12	-0,11
Число качанів на 100 рослинах	Айодент	0,15	0,09
	Ланкастер	0,18	0,35
Довжина качана	Айодент	-0,53*	-0,70**
	Ланкастер	-0,54*	-0,52*
Діаметр качана	Айодент	0,27	-0,53**
	Ланкастер	-0,03	-0,47*
Число рядів зерен на качані	Айодент	0,69**	0,81**
	Ланкастер	0,32	0,47*
Число зерен у ряді	Айодент	-0,48*	-0,46*
	Ланкастер	-0,49*	-0,45*
Число зерен в качані	Айодент	0,53*	0,58**
	Ланкастер	0,18	0,49*
Маса 1000 зерен	Айодент	-0,46*	-0,22
	Ланкастер	-0,06	-0,19

Примітки: * суттєво при $P=0,95$; ** суттєво при $P=0,99$.

складу яких вони входили ($r = -0,47 - -0,70$). В той же час, при збільшенні рівня гетерозису у сестринських гібридів плазми Ланкастер, зниження врожайності зерна у тесткроссах не тільки не спостерігалось, а навіть мала місце середня позитивна залежність між ними ($r = 0,42 - 0,49$).

Це свідчить про те, що при створенні модифікованих гібридів на базі сестринських ліній обов'язковою умовою є вивчення рівня спорідненості та комбінаційної здатності останніх. При створенні модифікованих гібридів не бажано використовувати сестринські гібриди плазми Айодент, що характеризувалися високим рівнем гетерозису. При створенні ж модифікованих версій на основі сестринських гібридів плазми Ланкастер дана умова не є визначальною і є висока імовірність отримання високоврожайних модифікованих

форм як при високому, так і при низькому рівні генетичної спорідненості сестринських ліній даної плазми. Основним критерієм добору батьківських форм при цьому буде комбінаційна здатність вихідних форм.

За проявом інших важливих господарсько-цінних ознак модифіковані гібриди обох плазм мають багато спільного. Так, не було відмічено достовірного взаємозв'язку між рівнем гетерозису у сестринських гібридів плазм Айодент і Ланкастер та проявом таких ознак як "вологість зерна", "вихід зерна", "число гілочок на волоті" та "число качанів на 100 рослинах" у модифікованих гібридів.

Стабільний середній негативний кореляційний взаємозв'язок в обох групах гібридів спостерігався між рівнем гетерозису у батьківських компонентів та такими ознаками модифікованих гібридів, як "висота рослин", "довжина качана" і "число зерен у ряду". Негативними та нестабільними вони були відносно ознак "діаметр качана" та "маса 1000 зерен". Значення таких ознак, як "висота прикріплення качана", "число рядів зерен" та "число зерен у качані" зростали з підвищенням рівня гетерозису у сестринських гібридів обох плазм.

Порівняння ознак "врожайність" та "вологість зерна" кращих отриманих гібридних комбінацій із національними стандартами Дар 347МВ та Кадр 443СВ свідчить, що прості і модифіковані гібриди не поступалися, або на 8,9-10,6% перевищували середньостиглий стандарт Дар 347МВ за врожайністю зерна, а гібриди (ДН619хДК427)х(ДК437хДК411), (ДК437хДК411)хДК427 і (А619хДН619)хДК411 були за даним показником на рівні середньопізнього стандарту Кадр 443СВ. При цьому усі отримані модифіковані гібриди мали нижчу вологість зерна при збиранні, ніж Кадр 443СВ, і лише один з них ((ДК437хДК411)хДК427) на 1,8% поступався за даною ознакою стандарту Дар 347МВ.

До Державного реєстру сортів рослин України у 2005 р. внесено створений за участю автора середньоранній простий модифікований гібрид Союз СВ, а гібриди Гифт 310МВ та Липовець 225МВ перебувають на державному сортовипробуванні.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і вирішення наукової задачі по визначенню ступеня варіювання основних ознак у модифікованих гібридів кукурудзи залежно від рівня гетерозису у сестринських гібридів – їх батьківських форм. Узагальнення даних експериментальної роботи дозволило нам сформулювати наступні висновки:

1. Створені за участю споріднених ліній сестринські гібриди забезпечували на 5,7-97,3% вищу врожайність зерна, ніж їх батьківські компоненти, а також мали кращі показники за основними селекційними ознаками.

2. В результаті оцінки самозапилених ліній за основними господарсько-цінними ознаками виділені зразки ДК277-10 (плазма Айодент) та ДН3, ДН633/619, ДК66 (плазма Ланкастер), які за врожайністю зерна достовірно переважали ліній-стандарт – на 4,2-34,5%.

3. Ідентифікація вихідного матеріалу кукурудзи за рівнем гетерозису, індексами генетичної різноякісності та кластеризація ліній за основними ознаками дозволила встановити ступінь їх спорідненості в межах конкретних генетичних

плазм. Високий рівень спорідненості мають лінії ГК26, ДК437 ДК411 (плазма Айодент) і А619, ДН619, ДК66 (плазма Ланкастер). Всі три методи забезпечили чіткий розподіл ліній за ступенем спорідненості, але найбільш коректно цей розподіл здійснює кластерний аналіз.

4. За результатами вивчення комбінаційної здатності ліній та сестринських гібридів за врожайністю зерна виділені зразки з високими стабільними позитивними оцінками ефектів ЗКЗ (ДК437, ДК411, ДК205/710, ГК26хДК411, ГК26хДК277-10, ДК437хДК411, ДК411хДК205/710, ДНЗ, ДК427, ДНЗхДН619, ДК427хДН619, ДНЗхДК427, ДК633/619хДН619, ДНЗхДК633/619, ДК633/619хДК427).

5. Аналіз врожайності зерна простих і простих модифікованих гібридів свідчить, що у перших вона була на 8,0% вищою. Спостерігається тенденція зниження врожайності з ускладненням генетичної структури гібрида. Модифіковані гібриди отримані за схемою трилінійних, де як материнська форма виступав сестринський гібрид, поступилися простим в середньому на 0,40 т/га, а за схемою подвійних – на 0,62 т/га.

6. Модифікацію гібридів доцільно проводити у два етапи: 1) оцінка комбінаційної здатності споріднених ліній; 2) створення сестринських гібридів на базі кращих за КЗ ліній, що мають спільний родовід.

7. Найбільше підвищення врожайності зерна модифікованих гібридів забезпечували довжина ($r=0,35-0,40$) та діаметр качана ($r=0,27-0,30$), число зерен в ряду ($r=0,30-0,35$) та число зерен в качані ($r=0,34-0,36$).

8. Незначна дивергентність самозапиленних ліній плазми Айодент за комбінаційною здатністю підвищує ризик її зниження у сестринських гібридів, що може призвести до втрати врожайності зерна у модифікованих гібридів, в порівнянні з простими. Більш висока гетерогенність за цим показником сестринських гібридів створених за участю різноякісних ліній плазми Ланкастер підсилює можливість отримання високопродуктивних модифікованих гібридів.

9. Виявлений негативний достовірний зв'язок між рівнем гетерозису у сестринських гібридів за ознаками "висота рослин", "довжина качана", "число зерен у ряду", "діаметр качана" та "маса 1000 зерен" і їх значенням у модифікованих гібридів, та позитивний за ознаками "висота прикріплення качана", "число рядів зерен" та "число зерен у качані".

10. Виділені кращі за комплексною оцінкою модифіковані гібриди кукурудзи (ГК26хДК411)хДК427, (А619хДН619)хДК411, (ДК437хДК411)хДК427 і (ДН619хДК427)х(ДК437хДК411) мають перспективу для практичного використання у виробництві. До Державного реєстру сортів рослин занесено простий модифікований гібрид Союз СВ.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

1. При створенні модифікованих гібридів використовувати самозапилені лінії ДК411, ДК437, ДН619, ДНЗ та ДК427, що переважали лінії-стандарту за комплексом господарсько-цінних ознак, а також сестринські гібриди ГК26хДК437, ГК26хДК411, ДК437хДК411, ДК427хДН619, ДНЗхДК427, які не поступалися

вихідним лініям за комбінаційною здатністю і забезпечували приріст врожайності зерна на рівні 28,2-97,3%.

2. Посухостійкий середньоранній модифікований гібрид Союз СВ використовувати для вирощування на зерно і силос в господарствах всіх зон України.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Дзюбецький Б.В., Кравченко В.М. Диференціація ліній кукурудзи гетерозисних плазм Айодент та Ланкастер на основі ефектів гетерозису та індексів генетичної різноякісності // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 26-27. – С. 147-150. (Особистий внесок: проведення досліджень, математичні розрахунки, узагальнення даних).

2. Дзюбецький Б.В., Борисов В.М., Кравченко В.М. Вивчення ступеня спорідненості самозапиленних ліній трьох гетерозисних плазм на основі індексів гетерозису // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2006. – № 2. – С. 31-33. (Особистий внесок: проведення досліджень, математичні розрахунки, узагальнення даних).

3. Кравченко В.М. Селекція простих модифікованих гібридів кукурудзи // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2006. – Вип. 46. – С. 39-43.

4. Гібрид кукурудзи Союз СВ: А.с. № 05173 Україна / Антонюк С.П., Борисов В.М., Дзюбецький Б.В., Кравченко В.М., Черчель В.Ю., Заявка № 02004051; Занесено до Реєстру сортів рослин України в 2005 р. (Авторська частка – 20%).

5. Кравченко В.М. Вплив рівня гетерозису у сестринських гібридів на основні господарсько-цінні ознаки модифікованих гібридів // Тези конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження відомого вченого у галузі рослинництва, д. с.-г. наук, професора, член.-кор. ВАСГНІЛ Д.С. Фільова. – Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2003. – № 20. – С. 72-73.

Анотація

Кравченко В.М. Вплив рівня гетерозису сестринських схрещувань на основні господарсько-цінні ознаки модифікованих гібридів кукурудзи. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція рослин. – Інститут зернового господарства УААН, Дніпропетровськ, 2007.

Проведено оцінку інбредних ліній і сестринських гібридів генетичних плазм Айодент і Ланкастер за основними морфо-біологічними ознаками та визначено рівень гетерозису у сестринських гібридів. Вивчена комбінаційна здатність ліній і сестринських гібридів за врожайністю зерна в тесткросах.

Доведена можливість добору сестринських гібридів з високою комбінаційною здатністю та комплексом інших цінних ознак, здатних забезпечити в тесткросах однаковий або вищий рівень врожайності, порівняно з гібридами-

стандартами.

Зроблено аналіз характеру варіювання врожайності та основних господарсько-цінних ознак у простих і простих модифікованих гібридів, залежно від рівня гетерозису у сестринських комбінацій.

Виділені найбільш цінні для практичної селекції лінії ДК411, ДК437, ДН619, ДНЗ, і ДК427 та сестринські гібриди ГК26хДК437, ГК26хДК411, ДК437хДК411, ДК427хДН619 і ДНЗхДК427. За їх участю синтезовані високопродуктивні та адаптовані до умов північного Степу гібриди.

Ключові слова: кукурудза, інбредні лінії, сестринські, прості модифіковані гібриди, рівень гетерозису, зародкові плазми Айодент і Ланкастер, врожайність зерна, комбінаційна здатність, варіювання, кореляція.

Аннотація

Кравченко В.Н. Влияние уровня гетерозиса сестринских скрещиваний на основные хозяйственно-ценные признаки модифицированных гибридов кукурузы. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция растений. – Институт зернового хозяйства УААН, Днепропетровск, 2007.

Проведена оценка инбредных линий и сестринских гибридов генетических плазм Айодент и Ланкастер по основным морфо-биологическим признакам. Средняя урожайность зерна линий плазмы Айодент за годы изучения (2003-2005 гг.) составила 3,83, а линий плазмы Ланкастер – 3,00 т/га, что соответственно на 37,8 и 39,8% ниже от этого же показателя в сестринских гибридов. Это свидетельствует о явном преимуществе сестринских гибридов по семенной продуктивности над самоопыленными линиями.

Для определения степени родства линий в пределах своей плазмы мы полагались на уровень гетерозиса при скрещивании их между собой. После вычисления индексов гетерозиса и индексов генетического разнообразия сестринские линии были распределены, исходя из уровня гетерозиса, на три группы: близкородственные – с величиной гетерозиса в скрещиваниях до 30%, среднеродственные – с уровнем гетерозиса от 30 до 70% и отдаленно-родственные – с его величиной выше 70%.

Изучена комбинационная способность линий и сестринских гибридов по урожайности зерна в тесткроссах. Анализ вариантов линий и сестринских гибридов обеих гетерозисных плазм засвидетельствовал, что аддитивный компонент комбинационной способности превышал неаддитивный, при этом варианты ОКС превышали варианты СКС. Изучение общей комбинационной способности дало возможность выделить самоопыленные линии и сестринские гибриды, которые характеризовались положительными оценками ОКС с устойчивым их проявлением в оба года исследований, а также низкими и нестабильными оценками ОКС, что позволит более рационально использовать данный селекционный материал при синтезе гибридов с различной генетической структурой.

Проведенный кластерный анализ выявил высокодостоверные связи в

генетическом родстве самоопыленных линий. Рассмотрение генетических дистанций линий плазм Айодент и Ланкастер подтвердило наличие значительного различия, определенного по индексам гетерозиса и индексам генетического разнообразия среди данного набора линий. Согласно генетическим дистанциям, среди линий плазмы Айодент близкородственными линиями являются ГК26 и ДК437, близкой к ним есть линия ДК411. Среди линий плазмы Ланкастер высокой степенью родства обладают А619 и ДН619.

Корреляционный анализ трех методов определения генетической дивергентности линейного материала – по эффектам гетерозиса, индексам генетического разнообразия и генетическим дистанциям подтвердил высокую эффективность использования всех трех методов. Наиболее корректно этим требованиям отвечает метод кластеризации линий по генетическим дистанциям.

Доказана возможность отбора сестринских гибридов с высокой комбинационной способностью и комплексом других ценных признаков, способных обеспечить в тесткрассах урожайность на уровне или выше, чем у гибридов-стандартов.

Сделан анализ характера варьирования урожайности и основных хозяйственно-ценных признаков простых и простых модифицированных гибридов, в зависимости от уровня гетерозиса сестринских комбинаций. В целом по опыту, простые гибриды превосходили модифицированные по урожайности зерна на 8%. Наблюдалась тенденция снижения урожайности зерна с усложнением формулы гибрида. Но, не смотря на снижение продуктивности модифицированных гибридов, это не исключает возможности выделения среди них высокопродуктивных конкурентоспособных образцов.

Среди простых и простых модифицированных гибридов не наблюдалось значительных различий по морфо-биологическим признакам и элементам структуры урожайности. Простые гибриды, в основном, занимали промежуточное положение между модифицированными аналогами.

Установлено, что наиболее существенный вклад в повышение урожайности зерна модифицированных гибридов вносили длина и диаметр початка, а также число зерен в ряду и число зерен в початке. Прямой вклад в урожайность процента выхода зерна, числа рядов зерен, початков на 100 растениях и массы 1000 зерен был менее значительным.

Доказано, что с повышением уровня гетерозиса сестринских гибридов плазмы Айодент есть риск снижения их комбинационной способности и вследствие этого – уменьшения вероятности получения высокоурожайных модифицированных гибридов. При создании модифицированных версий на базе сестринских гибридов плазмы Ланкастер данное условие не является определяющим. Установлена отрицательная взаимосвязь между уровнем гетерозиса в сестринских гибридах по признакам "высота растений", "длина початка", "число зерен в ряду", "диаметр початка" и "масса 1000 зерен" и их значением у модифицированных, а также положительная взаимосвязь по высоте прикрепления початка, числу рядов зерен и числу зерен в початке.

Выделены наиболее ценные для практической селекции линии ДК411, ДК437, ДН619, ДНЗ, и ДК427, а также сестринские гибриды ГК26хДК437,

ГК26хДК411, ДК437хДК411, ДК427хДН619 и ДН3хДК427. С их участием синтезированы высокопродуктивные гибриды, адаптированные к условиям северной Степи.

Ключевые слова: кукуруза, инбредные линии, сестринские, простые модифицированные гибриды, уровень гетерозиса, зародышевые плазмы Айодент и Ланкастер, урожайность зерна, комбинационная способность, варьирование, корреляция.

Summary

Viktor N. Kravchenko. Influence of heterosis level of sister crosses for main farming-value traits of modified hybrids of corn. – Manuscript.

Thesis is for candidate of agricultural sciences degree by speciality 06.01.05 – Plant Breeding. – Grain Farming Institute UAAS, Dnipropetrovsk, 2007.

Inbred lines and sister hybrids of Iodent and Lancaster germinal plasmas were evaluated by main morphological and biological traits, and heterosis level of sisters hybrids was determined. Combining ability by grain yield of lines and sister hybrids was researched. Proved possibility of selection of sister hybrids with high combining ability and some other valuable traits, which can provide the same or better yield levels in test crosses in compare with standard hybrids.

Analysis of variability of yield level and of main farming-value traits for single and single modified hybrids according to sister combinations heterosis level was conducted.

The most valuable for breeding lines DK411, DK437, DN619, DN3, and DK427 and sister hybrids GK26хDK437, GK26хDK411, DK437хDK411, DK427хDN619 and DN3хDK427 were selected. High yielding and adapted for North Steppe hybrids were synthesized using these lines and hybrids.

Key words: corn, inbred line, sister, single modified hybrids, heterosis level, germinal plasmas Iodent and Lancaster, grain yield, combining ability, a variation, a correlation.

Підписано до друку 13.08.2007 р. Формат 60 x 84/16
Ум. Друк. Арк. 0,9 Обл-вид. арк. 0,9
Тираж 120. Зам. 25

Друкарня ООО ЄК „Єдванс”
49038 м. Дніпропетровськ, вул. Пастера, 10
тел./факс 32-38-13, 32-38-14