

ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

МАРОЧКО ВАЛЕНТИНА АНАТОЛІЇВНА

УДК 633.15:631.52

**ДОБІР ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ГЕТЕРОЗИСНІЙ СЕЛЕКЦІЇ
КУКУРУДЗИ НА ХАРЧОВІ ЦІЛІ**

06.01.05 – селекція рослин

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2009

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті зернового господарства УААН у 2002-2008 рр.

Науковий керівник: кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Черчель Владислав Юрійович,
Інститут зернового господарства УААН,
завідувач лабораторії селекції ранньостиглих
та середньоранніх гібридів кукурудзи

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, професор
Базалій Валерій Васильович,
Державний вищий навчальний заклад
“Херсонський державний аграрний університет”
Мінагрополітики України,
завідувач кафедри рослинництва, генетики,
селекції і насінництва

Захист відбудеться “29” травня 2009 р. о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 в Інституті зернового господарства УААН за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; телефон 745-02-36

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

Автореферат розісланий

“28” квітня 2009 р.

Учений секретар

спеціалізованої вченої ради _____ Мусатов А.Г.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Кукурудза займає провідне місце серед основних зернових культур в світовому сільськогосподарському виробництві. За даними ФАО її зерно і сама рослина є сировиною для одержання майже 3500 видів продукції, які використовують не тільки у сільському господарстві, але і в промисловості (медичній, переробній, харчовій тощо). В Україні харчова промисловість пов'язана з переробкою головним чином розлусної та цукрової кукурудзи, хоча зубоподібні та кременисті її підвиди є не менш цінними, особливо для виготовлення різних видів круп.

Актуальність теми. В світовому виробництві більше чверті врожаю зерна кукурудзи спрямовують на продовольчі цілі. Середньорічне споживання кукурудзи на душу населення в багатьох країнах досягає більше 30 кг, тим часом як в Україні лише 3-7 кг.

Одним із факторів, які стримують розширення асортименту продуктів з кукурудзи в Україні, є відсутність гібридів, рекомендованих спеціально для переробних галузей виробництва та цінного вихідного матеріалу для їх створення. Тому актуальним завданням сучасної селекції є визначення ознак, що зумовлюють придатність гібридів для використання в харчовій промисловості, встановлення особливостей вихідного матеріалу за цими ознаками, розробка методик з виявлення і добору форм кукурудзи, які відповідали б даному напрямку використання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота є складовою частиною досліджень відділу селекції кукурудзи Інституту зернового господарства УААН з розробки нових підходів до селекції вихідного матеріалу при створенні високоврожайних гібридів кукурудзи для харчової промисловості. Вона виконана в 2002-2008 рр. згідно з державною комплексною науково-технічною програмою “Зернові та олійні культури” за завданням: “Створити та передати до державного сортовипробування високоврожайні ранньостиглі і середньоранні гібриди кукурудзи (ФАО 150-300) для зон кукурудзосіяння України” (номер державної реєстрації 0101U002190).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було створення і добір вихідного матеріалу кременистої кукурудзи при селекції гібридів для харчової промисловості.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- встановити особливості ознак зразків кукурудзи з кременистим та кременисто-зубоподібним зерном як сировини для харчової промисловості;
- визначити фізико-механічні та біохімічні властивості зерна;
- визначити специфічність структурного складу зернівки кременистої кукурудзи;
- встановити особливості матеріалу за технологічними показниками;

– визначити вміст каротиноїдів у зерні експериментальних зразків і встановити генетичні особливості цієї ознаки в системі повних діалельних схрещувань;

– створити гібриди з кременистим та кременисто-зубоподібним зерном.

Об'єкт дослідження: добір вихідного матеріалу кукурудзи за основними технологічними показниками при селекції гібридів для харчової промисловості.

Предмет дослідження: особливості прояву фізико-механічних та технологічних ознак зерна кременистих константних ліній та створених на їх основі гібридів, призначених для використання в харчовій промисловості.

Методи дослідження: гібридизація та інцухт – у процесі добору вихідного матеріалу; польовий – проведення фенологічних спостережень та біометричних вимірювань; вимірювально-ваговий – для визначення фізико-механічних властивостей зерна; технологічний – для визначення технологічних якостей зерна; генетичний – для визначення генетичного контролю ознак; математично-статистичні – для визначення достовірності отриманих даних та кореляційної залежності ознак.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в Україні встановлено особливості технологічних якостей зерна вихідного матеріалу кукурудзи, призначеного для виробництва крупи, і встановлено їх залежність від консистенції ендосперму. Визначені фізико-механічні показники зерна кукурудзи, які впливають на вихід крупи різних фракцій. Вперше встановлено характер генетичного контролю консистенції ендосперму та вмісту каротиноїдів у зерні ліній і гібридів кукурудзи різних підвидів.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано перспективний вихідний матеріал для селекції гібридів з кременистою і кременисто-зубоподібною консистенцією зерна для потреб харчової промисловості. Виділені кращі гібриди за співвідношенням якості і врожаю зерна, та з підвищеним вмістом каротиноїдів. За участю автора створено гібриди, які занесені до “Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні” П'ятихатський 270СВ, Подільський 274СВ, Дерезуватський 291СВ, Вись 287СВ, а також гібриди Липовець 225МВ, Ізяслав 220МВ, Немирів, Шаян і Чумак, передані на державне сортовипробування.

Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні вітчизняних та зарубіжних наукових розробок за темою дисертації, плануванні польових та лабораторних досліджень, спостережень, обліків та детальному аналізі одержаних даних, формулюванні висновків та рекомендацій для селекційної практики і виробництва. Визначення вмісту каротиноїдів та проведення генетичного аналізу виконано сумісно з кафедрою біотехнології та безпеки людини Українського державного хіміко-технологічного університету під керівництвом доктора с.-г. наук Сатарової Т. М. Авторство в спільно опублікованих наукових працях складає 20-50 %, в створених гібридах – 10%.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертації заслуховувались та обговорювались на науково-практичній конференції молодих вчених “Проблеми сучасного землекористування” (м. Чабани,

26-28 листопада 2002 р.), на II міжнародній конференції молодих вчених “Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений” (м. Харків, 19-23 травня 2003 р.), на III Міжнародній науковій конференції молодих вчених “Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва” (м. Харків, 20-22 червня 2006 р.), на засіданнях науково-методичної ради Інституту зернового господарства УААН з питань селекції та насінництва (в 2002-2008 рр.). За роботу “Селекція гібридів кукурудзи, адаптованих до умов Степу”, виконану в співавторстві з науковцями Інституту зернового господарства УААН, присуджено премію Президента України для молодих вчених за 2008 р.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 8 наукових праць, з них 5 – у фахових виданнях, 3 – тез наукових конференцій, отримані 3 авторських свідоцтва на гібриди кукурудзи П’ятихатський 270СВ, Подільський 274СВ, Дерезуватський 291СВ.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 146 сторінках машинописного тексту, містить 53 таблиці, 10 рисунків, 3 додатка. Текстова частина складається із вступу, шести розділів, висновків, практичних рекомендацій та додатків. Список використаних джерел включає 202 найменування, серед яких 18 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

Огляд літератури. У розділі наводиться огляд літератури з питань використання кукурудзи в промисловому виробництві. Висвітлено історію та місце кременистої зародкової плазми в селекції кукурудзи. Розглянуто технологічні аспекти якості зерна кременистої кукурудзи. Проаналізовано роль каротиноїдів, їх властивості і поширення у природі. Доведена актуальність та необхідність проведення досліджень за темою дисертаційної роботи.

Ґрунтово-кліматичні умови та методика проведення досліджень, вихідний матеріал. Експериментальну частину досліджень проводили протягом 2002-2008 рр. в дослідному господарстві “Дніпро” Інституту зернового господарства УААН, яке знаходиться в центральній частині Дніпропетровської області. Територія області належить до північної підзони Степу України і характеризується помірно-континентальним кліматом з нестійким та недостатнім зволоженням. Господарство розташоване на правому березі річки Дніпро, в південно-східній частині Придніпровської височини (130-140 м над рівнем моря).

За роки досліджень оптимальні умови для вегетації кукурудзи склалися у 2005 р. і 2008 р., погодні умови 2003 р. характеризувалися незначною посухою. У 2006-2007 рр. спостерігалась жорстка посуха. Проте найгірші для вирощування кукурудзи виявилися 2002 і 2004 рр., як надто посушливий і надто вологий відповідно.

Польові досліді закладалися відповідно з рекомендаціями, викладеними у “Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных

культур” (1971), “Методиці польових дослідів із кукурудзою” (1980) і “Методиці проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність” (2001).

У роки досліджень кукурудзу вирощували в спеціальних сівозмінах у селекційному і контрольному розсадниках. Розмір ділянок – 4,9 м², повторність при вивченні тесткросів – трикратна. У контрольному розсаднику попередником була озима пшениця. Густану стояння рослин формували у фазі 4-5 листків. Для ліній і гібридів, що вивчалися, вона становила 50 тис./га.

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

Вивчали структуру врожаю гібридів і ліній: число качанів на рослині, число рядів зерен, число зерен в ряду, масу 1000 зерен, довжину та діаметр качана.

Врожайність зерна дослідних гібридів визначали при збиранні ділянок прямим комбайнуванням з використанням селекційного комбайна “Неге-140”. Врожай зерна з кожної ділянки зважували і визначали його вологість вологоміром “Burrows”.

При вивченні ознак, які впливають на технологічну якість зерна і параметри якості кінцевих продуктів його переробки, визначали наступні показники:

- консистенція зерна;
- фізико-механічні: щільність, міцність, маса 1000 зерен, об’єм 1 зернини, крупність, тріщинуватість;
- структурний склад зернівки (оболонки, зародок, ендосперм);
- біохімічні: вміст протеїну, жиру, крохмалю, клітковини;
- технологічні: вихід та якість крупи;
- вміст каротиноїдів у зерні та характеристика їх генетичного контролю.

Консистенцію зерна визначали згідно міжнародної класифікації UPOV (2000).

Щільність, об’єм 1 зернини, крупність визначали за методикою Е. Д. Казакова (1967), а масу 1000 зерен згідно з ДСТУ 4138-2002 (2003). Тріщинуватість зерна вивчали за методикою И. Г. Строны (1972).

Оцінки міцності зерна та структурного складу зернівки проводили за методиками, розробленими лабораторією післязбиральної обробки і зберігання зерна Інституту зернового господарства УААН (1977, 2003).

Біохімічний аналіз зерна на вміст загального азоту, сирогої клітковини, крохмалю та сирого жиру проводили згідно з “Методическими указаниями по проведению агрохимических анализов почвы и растений” (1978).

Технологічні і кулінарні показники оцінювали згідно з методикою В. Шмалько (1962).

Сумарний вміст каротиноїдів у зерні визначали за методикою “Методы оценки технологических качеств зерна” (1971). Генетичний аналіз – за методом

В. І. Науман (1954, 1960), при інтерпретації результатів генетичного аналізу користувалися рекомендаціями К. Мазера, Дж. Джинкса (1985), М. А. Федина (1980) та П. П. Литуна, Н. В. Проскурнина (1992).

Статистичну достовірність експериментальних даних розраховували за допомогою дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим (1985); параметри варіювання і коефіцієнт кореляції – за методикою Г. Ф. Лакина (1990). Математичну обробку даних проводили на сучасному персональному комп'ютері з використанням спеціальних прикладних програм.

З метою прискорення селекції кременистих гібридів кукурудзи до роботи були залучені форми з кременистим, кременисто-зубоподібним та зубоподібним зерном, що вже широко використовувалися в відділі селекції кукурудзи Інституту зернового господарства УААН.

Для одержання нових кременистих гібридів в топкросну схему були включені, як материнські компоненти, такі сестринські та прості гібриди: кременисті F2СхДК201, F2СхДК223, F2СхДК366, ДК277хДК201; кременисто-зубоподібні ДК366Сх346, ДК366СхДК223, ДК293хДК223; та зубоподібні ДК411хДК517, ДК366СхДК277. Як запилювачі використані відомі і нові перспективні кременисті лінії ДК322, Кр121, ДК276-1, ДК180. При подальшому аналізі створені гібриди розділили на чотири групи під умовною назвою запилювача.

Добір селекційного матеріалу при плануванні експерименту був цілеспрямованим. Висока комбінаційна здатність вихідних компонентів за врожайністю зерна та кременистий ендосперм сприяли їх залученню до програми створення кременистих гібридів.

За стандарт для гібридів використовували занесений до “Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні” гібрид Кремінь 200СВ.

Для визначення вмісту каротиноїдів, дослідження спадковості типу ендосперму та вивчення зв'язку між цими показниками була закладена діалельна схема з п'яти ліній, яка характеризувала весь спектр консистенції зерна від кременистого (1 бал) до зубового (5 балів): ДК276-1, ДК247, ДК293, ДК303/427, ДК205/710.

Оцінка та добір вихідного матеріалу при селекції кременистої кукурудзи на харчові цілі

На відміну від різних ендоспермальних мутацій у кукурудзи, які мають моногенну природу успадкування, вміст у зерні роговидної та борошнистої частки ендосперму контролюється полігенно. Ця ознака утворює варіаційний ряд, який використовують для класифікації зразків (міжнародна класифікація UPOV): 1 бал – кременистий тип; 2 бала – кременистоподібний; 3 бала – проміжний; 4 бала – зубоподібний; 5 балів – зубовий.

Загальновідомо, що кремениста консистенція зерна проявляє домінантний характер успадкування. Тому для створення експериментальних гібридів цілеспрямовано добирали материнські компоненти, які мали широкий

спектр ендосперму: від кременистого (1 бал) – до зубоподібного (4 бала), а як запилювачі використовували кременисті лінії (1 бал). Дослід сплановано за схемою топкросу з використанням дев'яти тестерів. Середня оцінка консистенції зерна створених гібридів дорівнювала 1,7 бала, при високому рівні коефіцієнта варіації 46,0 %, що свідчить про їх значну диференціацію за цією ознакою. Розподіл тесткросів за консистенцією ендосперму був наступним: 1 бал – 42,4 % зразків, 2 бала – 36,4 %, 3 бала – 15,1 %, і лише 6,1 % зразків мали середню оцінку за роки вивчення 4 бала (рис. 1).

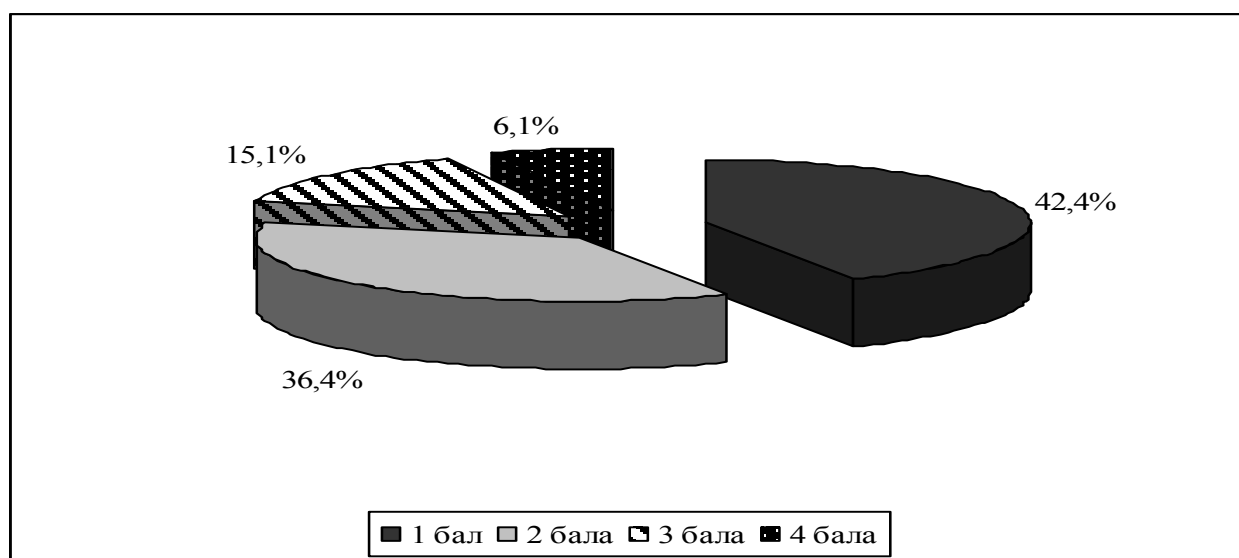


Рис. 1. Розподіл тесткросів за консистенцією зерна (2003-2004 рр.)

Аналіз консистенції ендосперму зерна груп гібридів відповідно запилювачів топкросної схеми виявив різний ступінь їх впливу на прояв ознаки, що досліджувалась (табл. 1). Коливання оцінок консистенції ендосперму за роками було незначним. Так, гібриди, отримані за участі лінії ДК276-1, мали практично кременистий ендосперм (середній бал – 1,2), тоді як тесткроси лінії ДК322 мали найвищі оцінки, які коливалися від 1 до 4 бала (середнє – 2,2).

Таблиця 1

Середні показники консистенції зерна та виходу крупи (2003-2004 рр.)

Групи гібридів	Консистенція зерна, бал	Загальний вихід крупи, %	Вихід крупної крупи, %
ДК322	2,2±0,3	50,5±0,7	25,6±0,4
Кр121	1,7±0,4	52,3±0,9	29,0±0,5
ДК276-1	1,2±0,1	52,4±0,8	28,5±0,4
ДК180	1,8±0,3	51,3±0,6	28,2±0,2
Кремінь 200СВ	1	53,7	29,5

За результатами досліджень консистенції зерна гібридів встановлено кількісне домінування форм з кременистим ендоспермом та високий коефіцієнт варіації в кожній групі.

Незважаючи на високу стабільність консистенції ендосперму і слабку варіабельність ознаки за роками, зміни оцінок було виявлено у 21,2 % зразків. Високий коефіцієнт варіації спостерігався у тесткросів групи Kp121. Складніше провести оцінки зразків з проміжною формою ендосперму, які можуть значно варіювати як за роками, так і за типом успадкування, тому остаточну оцінку типу ендосперму ліній *per se* потрібно проводити на основі аналізу гібридів F₁. Таким чином, при створенні кременистих гібридів необхідно в першу чергу використовувати лінії зі стабільним проявом відсотку роговидності ендосперму як при оцінці *per se*, так і в гібридному потомстві, зокрема лінію ДК276-1.

Аналізуючи технологічні і кулінарні якості зерна груп гібридів, які досліджувались, слід зазначити, що найбільш придатним для переробки воно було у тесткросів, отриманих на основі ліній Kp121 та ДК276-1. Ці форми забезпечили найвищий відсоток виходу крупи (52,3 та 52,4 % відповідно), в якій частка крупної була найбільшою (29,0 та 28,5 % відповідно); коефіцієнт набухання і розварювання, а також кількість часу, затраченого на приготування каші, характеризувалися середніми значеннями, що свідчить про позитивні властивості вихідних ліній. Близькі значення за вищеназваними ознаками відмічені і у гібридів лінії ДК180.

Лінія ДК322 не має перспективи при селекції гібридів, призначених для виробництва крупи, оскільки оцінка ендосперму лінії *per se* засвідчила перевагу борошністої структури в зерні, що негативно позначилась на загальному виході крупи і виході крупної крупи.

Аналіз коефіцієнтів кореляції виявив міцний і значний зв'язки загального виходу крупи з такими показниками, як вихід крупної крупи (0,67), вихід дрібної крупи (0,64), тріщинуватість зерна (0,51), коефіцієнт набухання крупи (0,50), коефіцієнт розварювання крупи (0,49). Консистенція ендосперму мала негативний значний зв'язок з виходом крупи ($r=-0,48$), що залишає її основним фактором для первинної оцінки вихідного матеріалу відносно придатності гібридів кукурудзи для харчових цілей.

Порівняно з вивченими кореляційними зв'язками загального виходу крупи аналіз взаємозв'язків ознаки “вихід крупної крупи” з досліджуваними ознаками виявив кореляційні зв'язки, насамперед, з фізико-механічними показниками: щільністю зерна (0,41), міцністю зерна (0,36), об'ємом 1 зернини (-0,63), масою 1000 зерен (-0,59) і крупністю зерна (-0,46). Зв'язок між консистенцією ендосперму і виходом крупної крупи (-0,54) характеризувався близьким показником до коефіцієнту кореляції між консистенцією ендосперму і виходом загальної крупи (-0,48), що свідчить про значення саме фізико-механічних показників на збільшення розміру крупи при розмелі. Таким чином, спрямований добір за наведеними ознаками взагалі може підвищити вихід крупної крупи і відповідно загальної.

Слід відмітити значну загальну залежність виходу крупи і виходу крупної крупи з таким негативним показником як тріщинуватість зерна, що заважає цілеспрямованому поліпшенню цієї ознаки.

При вивченні фізико-механічних показників і структури зерна гібридів кукурудзи з різною консистенцією ендосперму ми визначили їх загальний вплив на вихід і якість кінцевого продукту. Виділено показники зерна гібридів кукурудзи, які позитивно впливають на вихід крупи, – це щільність, міцність, крупність, об'єм 1 зернини та маса 1000 зерен (табл. 2). Сприятливі умови для формування ряду показників в роки досліджень і особливості форм, що вивчались, зумовили високі значення маси 1000 зерен, які коливались від 312,2 до 505,8 г. Найбільші показники маси 1000 зерен (406,3-505,8 г), крупності (97,8-100,0 %) та об'єму 1 зернини (308,3-391,0 мм³) мали гібриди з лінією ДК322. Але при цьому вони характеризувались низькими середніми значеннями показників щільності і міцності зерна (1,26 г/см³ і 2,16 кгс відповідно). Це пояснюється, насамперед, особливою борошнистою структурою зернівки лінії. Решта груп гібридів за показниками, що позитивно впливають на вихід крупи, були на рівні стандарту чи перевищували його.

Таблиця 2

Фізико-механічні показники зерна гібридів кукурудзи, що позитивно впливають на вихід крупи (2003-2004 рр.)

Групи гібридів	Щільність, г/см ³	Міцність, кгс	Крупність, %	Об'єм 1 зернини, мм ³	Маса 1000 зерен, г
ДК322	1,26±0,01* 1,19-1,41** 3,0***	2,16±0,03 1,73-2,56 4,0	99,0±0,1 97,8-100,0 0,4	341,2±6,5 308,3-391,0 5,8	456,3±9,2 406,3-505,8 6,0
Кр121	1,29±0,01 1,20-1,41 1,8	2,32±0,05 1,96-2,75 5,3	91,4±1,9 77,4-99,3 5,4	279,1±9,1 210,3-354,1 8,6	374,7±10,0 312,2-463,0 7,1
ДК276-1	1,30±0,01 1,25-1,39 1,9	2,54±0,07 2,24-3,07 7,6	85,7±2,8 68,8-97,2 9,4	265,2±5,0 230,4-286,2 5,4	362,6±8,6 315,1-412,1 6,7
ДК180	1,30±0,01 1,25-1,39 1,6	2,38±0,09 1,73-2,90 10,7	87,3±1,8 74,5-97,3 6,3	268,9±3,5 223,4-299,6 3,9	371,5±3,6 340,0-391,3 2,9
Кремій 200СВ	1,27	2,75	87,5	275,3	375,8

Примітки: * – $\bar{X} \pm t s_{\bar{x}}$, ** – lim (min-max), *** – V %.

Незважаючи на технологічні вимоги до зернової сировини відносно маси 1000 зерен, крупності, об'єму 1 зернини, ці показники не завжди впливають на вихід крупи. На разі він визначається головним чином консистенцією ендосперму і щільністю зерна. Щільність, в свою чергу, набуває значення тільки при отриманні крупної крупи і залежить не стільки від консистенції ендосперму, скільки від співвідношення в ньому роговидної і борошнистої частки. На основі отриманих даних встановлено, що технологічні властивості зерна кукурудзи більшою мірою залежать від відсотка роговидної тканини зернівки, ніж від інших показників. Проте, при підготовці зерна до переробки деякі з них слід враховувати, оскільки вони певним чином впливають на вихід

та якість кінцевого продукту. Слід відмітити, що окремі важливі технологічні показники (маса 1000 зерен, крупність, об'єм 1 зернини) можуть вступати в протидію з вимогами виробництва, тому як при збільшенні їх значень підвищується відсоток борошнистої частки зерна, що веде до зменшення виходу крупи.

Показники зерна гібридів кукурудзи, що негативно впливають на вихід кінцевого продукту – тріщинуватість зернівки та структурний склад ендосперму, зокрема – вміст оболонок (табл. 3).

Таблиця 3

Показники зерна гібридів кукурудзи, що негативно впливають на вихід крупи (2003-2004 рр.)

Групи гібридів	Тріщинуватість, %		Вміст оболонок, %	
	параметри варіювання	середнє ліній per se	параметри варіювання	середнє ліній per se
ДК322	14,7±4,5* 1,0-68,0** 91,8***	10,3	7,67±0,26 5,82-9,40 10,1	6,80
Кр121	27,0±6,8 1,0-80,0 66,8	11,3	9,03±0,28 7,96-10,17 8,3	11,36
ДК276-1	41,2±6,9 6,0-100,0 47,6	55,8	9,01±0,27 7,31-10,69 8,4	9,35
ДК180	36,2±4,5 1,0-83,0 37,1	12,0	8,41±0,17 7,31-9,69 6,2	9,12
Середнє	29,7±3,2 1,0-100,0 60,8	–	8,53±0,15 5,82-10,69 8,3	–
Кремійнь 200СВ	57,5	–	9,68	–

Примітки: * – $\bar{X} \pm t_{\alpha}$, ** – lim (min-max), *** – V %.

Взагалі тріщинуватість є наслідком несприятливих умов збирання, зберігання чи неправильного сушіння, в результаті чого погіршується технологічна якість зерна. При наявності тріщин ускладнюється переробка зерна, знижується вихід найбільш цінних видів готової продукції. За стандартом для виробництва пластівців зернівка повинна бути без тріщин.

Вивчення тріщинуватості показало досить значну варіабельність цього показника. Більш стійкими виявилися форми з проміжним (бал 3) типом ендосперму, а у форм з кременистим типом (бал 1-2) спостерігалася тенденція до збільшення тріщинуватості зерна. У середньому в досліді коефіцієнт варіації був 60,8 %, з великим розмахом варіювання від 37,1 до 91,8 % між групами гібридів. До того ж широкий інтервал лімітів від 1,0 до 100,0 % говорить про значне різноманіття форм за цим показником, а коефіцієнт варіації вказує на можливість його покращання.

Важливе значення для технологічної переробки має структурний склад зернівки. Відсоток оболонки характеризує частку зерна, яку вилучають з процесу переробки на крупу. За нашими даними, відсоток оболонки в середньому у гібридів був досить високим – 8,53 % і коливався в межах 5,82-10,69 %. Варіаційний аналіз вказує на зміщення модального класу у бік збільшення відсотку оболонки. До того ж кременисті форми зазвичай характеризуються підвищеним вмістом оболонки.

Стосовно конкретних батьківських форм слід зауважити, що тесткроси за участю лінії ДК322 мали найменший вміст оболонки (7,67 %), як і вона сама при оцінці *per se* (6,80 %). Цей показник становив у ліній Кр121 – 11,36 %, у ДК276-1 – 9,35 %, у ДК180 – 9,12 %. Відповідні гібриди, створені за їх участю, характеризувались високим вмістом оболонки у зерні, проте він був нижчий за стандарт. Окремі гібриди мали досить низький вміст оболонки (5,82 %), що є позитивною тенденцією для виділення гібридів, зерно яких більш раціонально використовувати в харчовій промисловості. Формування цієї ознаки значною мірою визначається рівнем гетерозису, що пояснює той факт, що середні значення у гібридів були нижчими за показники чоловічих компонентів, за винятком лінії ДК322. Отже, вміст оболонки в зерні гібридів залежить від його рівня у батьківських компонентів і рівня гетерозису за цією ознакою.

Основний етап нашої роботи – виділення найкращих гібридів, які можна запропонувати для харчової промисловості. Проте, при загальному вивченні, це зробити надто складно, оскільки проаналізовано велику кількість матеріалу і багато ознак. Тому серед гібридів, які досліджувалися, відібрали зразки, де співвідношення якісних показників і врожаю було на високому рівні (табл. 4).

Таблиця 4

Характеристика кращих гібридів за врожайністю та технологічними показниками зерна

Зразки	Врожайність, т/га			Консистенція, бал	Загальний вихід крупи, %	Вихід крупної крупи, %	Ранг за загальною оцінкою
	2003 р.	2004 р.	середнє				
(F2СхДК366)хДК322	8,70	7,55	8,13	2	53,9	27,0	4
(ДК411хДК517)хДК180	9,22	9,32	9,27	2	53,4	28,7	6
(F2СхДК223)хКр121	6,10	7,31	6,71	1	56,7	30,1	8
(ДК411хДК517)хДК276-1	10,94*	9,95*	10,45	2	51,0	27,6	10
(ДК293хДК223)хДК276-1	10,90*	9,95*	10,43	1	53,2	28,9	14
Креміль 200СВ	9,32	9,03	9,18	1	53,7	29,5	27
Середнє за дослідом	8,68	8,44	8,56	2	51,6	27,7	–
НІР ₀₅	0,71	0,55	–	–	2,3	1,9	–

Примітка. * – достовірно краще за стандарт.

У першу чергу, звертали увагу на основні технологічні показники – загальний вихід крупи і вихід крупної крупи. В середньому за дослідом ці ознаки за значеннями наближалися до стандарту, тому було відібрано гібриди (F2СхДК366)хДК322, (ДК411хДК517)хДК180, (F2СхДК223)хКр121, (ДК411хДК517)хДК276-1, (ДК293хДК223)хДК276-1, які за виходом крупи близькі до нього або перевищували його. За комплексною оцінкою ознак, які вивчалися, Кремень 200СВ був на 27 місці, а відібрані гібриди посідали 4, 6, 8, 10 і 14 місця, до того ж два з них мали вищу за стандарт врожайність зерна (на 1,25 і 1,27 т/га). Отже, створення і поліпшення кременистих гібридів, придатних саме для задоволення постійно зростаючих потреб харчової промисловості, цілком реальне завдання, хоча має деякі труднощі при його вирішенні.

На основі проведених дослідів встановлено, що технологічні властивості кукурудзи більшою мірою залежать від ступеня роговидності ендосперму зернівки, ніж від інших показників. Але добір за консистенцією ендосперму є первинною оцінкою, яка не гарантує високої технологічності зерна і його якості для гібридів харчової промисловості. У зв'язку з цим, решту показників слід враховувати при підготовці зерна до переробки, що певним чином впливає на кінцевий результат виробництва крупи.

Виділено показники, що позитивно впливають на загальний вихід крупи (консистенція зерна, щільність, міцність, маса 1000 зерен, об'єм 1 зернини, крупність, вміст зародка та ендосперму) і негативно (тріщинуватість, вміст оболонки).

Варіювання морфологічних ознак та елементів продуктивності

Досить важливими для покращання кременистих форм є морфологічні показники та елементи продуктивності, що пов'язано з недостатнім їх селекційним поліпшенням порівняно зі зразками зубоподібної кукурудзи.

Висота рослин у 81,1 % гібридів, які досліджувались, була меншою за стандарт Кремень 200СВ і, в середньому, залежно від року і генотипу, коливалась в межах 207-256 см. Найбільш високорослими були зразки створені на базі ліній ДК276-1 і ДК180. Висота прикріплення качана більш варіабельна ознака, ніж висота рослин. Гібриди, створені за участю ліній ДК276-1 і ДК180, мали висоту прикріплення качана на рівні стандарту чи перевищували його. Лінії ДК322 і Кр121 забезпечували частіше низьку висоту прикріплення качана.

При вивченні елементів структури продуктивності, які впливають на врожайність зерна кукурудзи, в наших дослідженнях спостерігався значний гетерозис відносно них. Слід відмітити відсутність гетерозису за ознакою “кількість рядів зерен”, що підтверджує її сортову обумовленість. Відомо, що зразки кременистого типу кукурудзи часто мають менші значення елементів структури врожаю порівняно із зубоподібними. Тому, одним з важливих інструментів покращання продуктивності кременистих гібридів є оптимізація елементів структури врожаю батьківських форм.

Отримані результати дозволяють зробити висновки, що позитивний селекційний прогрес спостерігався відносно таких показників кременистих форм: кількість зерен в ряду, довжина качана, вихід зерна, маса стрижня, діаметр качана, висота рослин. Не повністю вирішеними питаннями залишаються: збільшення кількості рядів зерен, висоти прикріплення качана, оптимізації маси 1000 зерен і товщини стрижня, що опосередковано може привести до зниження вологості зерна при збиранні.

Успадкування консистенції ендосперму та вмісту каротиноїдів в зерні харчової кукурудзи

Отримані дані з консистенції у зерна ліній і гібридів діалельної схеми свідчать, що вона коливається у ліній в межах 1-4 бала, а у гібридів 1,9-4,7 (табл. 5). Прямі та зворотні гібриди достовірно не різнилися між собою за цим показником. З двадцяти проаналізованих гібридів тільки в шести оцінки були нижчі 3 балів. Вони віднесені до кременистих і кременисто-зубоподібних типів і можуть бути використані на харчові цілі, зокрема, при виробництві високоякісної шліфованої і крупної кукурудзяної крупи. Зерно чотирнадцяти гібридів з балом вище 3, тобто зубоподібно-кременистих та зубоподібних, більш придатне для переробки на дрібну крупу.

Щодо вмісту каротиноїдів, як видно з наведених даних, найвищим він був у ліній ДК303/427 (0,270 мг%) та ДК276-1 (0,202 мг%), а мінімальним – у лінії ДК205/710 (0,128 мг%). Прямі та зворотні гібриди достовірно не розрізнялися між собою за цією ознакою. Серед гібридів максимальним даний показник був у ДК276-1хДК303/427 (0,340 мг%) та його зворотного аналога, які отримані за участю ліній з найбільшим вмістом цих речовин. Досить високий вміст каротиноїдів був і у прямої та зворотної комбінації ДК303/427хДК205/710. Цікаво, що до її складу увійшла лінія з максимальним і мінімальним вмістом каротиноїдів. Це вказує на доцільність використання ліній ДК303/427 і ДК276-1 в гетерозисній селекції при отриманні гібридів з високим вмістом каротиноїдів.

Розрахунок коефіцієнту кореляції між значеннями консистенції ендосперму та вмістом каротиноїдів в зерні ліній і гібридів діалельної схеми показав відсутність достовірного зв'язку між цими двома ознаками, що вказує на можливість створення гібридів кукурудзи, які будуть поєднувати одночасно з потрібною консистенцією ендосперму високий вміст каротиноїдів у зерні.

Аналіз успадкування ознаки “консистенція ендосперму” виявив контроль цієї ознаки з боку генів ядра у рамках адитивно-домінантної системи. Показано, що проаналізовані лінії мають різні співвідношення домінантних та рецесивних алелів. За зменшення зубоподібності (збільшення кременистості) відповідають рецесивні гени, а за збільшення зубоподібності (зменшення кременистості) – домінантні. Взаємодія алельних генів проходить за типом наддомінування. Рівень домінування змінюється в різних локусах. У групі досліджуваних ліній кількість (або ефекти) рецесивних генів у цілому перевищували домінантні. Ознака “вміст каротиноїдів” не підпорядковується адитивно-домінантній системі і визначається ефектами взаємодії неалельних генів.

Таблиця 5

Консистенція ендосперму та вміст каротиноїдів у зерні ліній та гібридів харчової кукурудзи (2004-2005 рр.)

Генотипи	$\bar{X} \pm ts_{\bar{x}}$	
	Консистенція ендосперму, бал	Вміст каротиноїдів, мг%
Лінії		
ДК276-1	1,00±0,00	0,202±0,005
ДК247	1,55±0,19	0,140±0,005
ДК293	2,75±0,22	0,167±0,003
ДК303/427	3,00±0,00	0,270±0,005
ДК205/710	4,00±0,00	0,128±0,003
Гібриди		
ДК276-1хДК247	1,90±0,13	0,183±0,009
ДК247хДК276-1	1,90±0,19	0,185±0,009
ДК276-1хДК293	2,55±0,56	0,165±0,008
ДК293хДК276-1	2,00±0,29	0,165±0,005
ДК276-1хДК303/427	2,50±0,32	0,340±0,005
ДК303/427хДК276-1	2,70±0,33	0,330±0,005
ДК276-1хДК205/710	4,05±0,09	0,107±0,007
ДК205/710хДК276-1	4,00±0,00	0,112±0,010
ДК247хДК293	3,90±0,13	0,135±0,008
ДК293хДК247	4,00±0,00	0,130±0,008
ДК247хДК303/427	4,00±0,00	0,145±0,005
ДК303/427хДК247	4,20±0,16	0,140±0,005
ДК247х ДК205/710	4,15±0,15	0,130±0,008
ДК205/710хДК247	4,20±0,16	0,130±0,005
ДК293хДК303/427	4,10±0,19	0,138±0,003
ДК303/427хДК293	4,00±0,00	0,130±0,005
ДК293хДК205/710	4,60±0,19	0,093±0,005
ДК205/710хДК293	4,65±0,25	0,095±0,005
ДК303/427хДК205/710	4,70±0,16	0,255±0,005
ДК205/710хДК303/427	4,70±0,16	0,260±0,005
Коефіцієнт кореляції між консистенцією ендосперму та вмістом каротиноїдів у зерні	$r = - 0,324^1$	

Примітка. ¹ – недостовірний за рівня значущості 05.

Характеристика гібридів, занесених до Державного реєстру сортів рослин України

За результатами нашої роботи в різні роки до Держсортслужби України було передано гібриди кукурудзи, з них: П'ятихатський 270СВ, Подільський 274СВ, Дерезуватський 291СВ, Вись 287СВ – занесені до Державного реєстру

сортів рослин України, Липовець 225МВ – визнано перспективним на 2009 р., а Ізяслав 220МВ, Немирів, Шаян, Чумак – знаходяться на державному сортовипробуванні.

Гібриди, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України, за результатами досліджень, зокрема, за оцінкою виходу загальної крупи і крупної крупи, можна рекомендувати виробництву для потреб харчової промисловості (табл. 6).

Таблиця 6

**Морфо-біологічні показники гібридів в конкурсному сортовипробуванні
Інституту зернового господарства УААН (2005-2008 рр.)**

Ознака	П'ятихатський 270СВ	Подільський 274СВ	Дерезуватський 291СВ	Вись 287СВ
Період сходи – цвітіння, доба	58	60	59	57
Висота рослин, см	242	248	264	254
Висота прикріплення качана, см	92,7	101,9	95,2	93,0
Врожайність зерна, т/га	6,28	7,41	6,74	6,73
Вологість зерна при збиранні, %	17,2	21,4	16,4	16,6
Консистенція зерна, бал	1,5	2,7	2,2	3,5
Загальний вихід крупи, %	56,1	51,0	54,3	49,7
Вихід крупної крупи, %	29,1	27,5	28,6	27,6

Гібриди П'ятихатський 270СВ і Дерезуватський 291СВ універсального призначення можуть використовуватись у харчовій промисловості при виробництві шліфованої і крупної крупи, а гібриди Подільський 274СВ і Вись 287СВ – при виробництві дрібної крупи.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення важливого наукового завдання – встановлення особливостей вихідного матеріалу та створення гібридів кукурудзи кременистого типу для потреб харчової промисловості. Виділено необхідний вихідний матеріал, визначено значення ознак, що впливають на вихід і якість крупи та їх зв'язок з фізико-механічними параметрами зернівки.

1. При селекції кременистих гібридів для харчової промисловості, для підвищення рівня гетерозису, необхідно залучати до схрещувань батьківські форми з різним типом ендосперму: кременистим – зубоподібним (1-4 бала). Для

створення кременистих гібридів на основі схрещування форм з різним типом ендосперму найбільш ефективно використовувати лінію ДК276-1, яка забезпечує формування кременистого (1 бал) і кременистоподібного (2 бала) зерна у гібридів кукурудзи.

2. Ступінь варіювання фізико-механічних ознак зерна гібридів залежить як від генотипу вихідного матеріалу, так і від погодних умов року. Максимальне варіювання виявлено за ознакою “тріщинуватість зерна”, коефіцієнт варіації в середньому складав 60,8 %, що вказує на значну різноманітність форм та широкі можливості вибору зразків за цим показником. Форми з проміжним (бал 3) типом ендосперму характеризувались низьким ступенем тріщинуватості зерна, а у зразків з кременистим і кременистоподібним типом (бал 1-2) спостерігалася тенденція до її збільшення. Мінімальне варіювання виявлено за ознакою “щільність зерна”, коефіцієнт варіації якої за групами гібридів коливався від 1,6 % до 3,0 %.

3. Встановлено, що маса 1000 зерен, крупність, об'єм 1 зернини зв'язані міцною та дуже міцною кореляційною залежністю, але вони не завжди впливали на загальний вихід крупи, про що вказують коефіцієнти кореляції ($r=-0,13$; $-0,04$; $-0,13$ відповідно). Проте, наведені ознаки мали значний негативний зв'язок з відсотком утворення крупної крупи ($r=-0,59$, $-0,46$, $-0,63$ відповідно). Щільність, на відміну від консистенції ендосперму, не мала визначального значення щодо крупоутворення.

4. Зерно гібридів, створених на базі лінії ДК322, характеризувалось найкращими фізико-механічними показниками (крупність 99 %, об'єм 1 зернини 341,2 мм³, маса 1000 зерен 456,3 г, тріщинуватість 14,7 %, вміст оболонки 7,67 %), але мало незадовільну технологічну оцінку (загальний вихід крупи 50,5 % і вихід крупної крупи 25,6 %). Непридатність для використання в круп'яній промисловості таких форм пояснюється біохімічним складом та особливою структурою ендосперму зерна лінії ДК322.

5. Виділено гібриди, створені на основі ліній Кр121 та ДК276-1, що мали найкращу технологічну оцінку зерна (загальний вихід крупи 52,3 % та 52,4 % і вихід крупної крупи 29,0 % та 28,5 % відповідно) і високу кулінарну якість крупи. Ці лінії можуть бути використані при селекції гібридів, зерно яких призначене для переробки на крупу.

6. Технологічні властивості кукурудзи більшою мірою залежать від ступеня роговидності ендосперму зернівки, ніж від фізико-механічних показників. Але добір за консистенцією ендосперму є первинною оцінкою, яка не гарантує високої технологічності зерна і його якості для гібридів харчової промисловості. У зв'язку з цим такі ознаки як щільність зерна, міцність зерна, маса 1000 зерен, об'єм 1 зернини, крупність зерна, вміст ендосперму, тріщинуватість, вміст оболонки слід враховувати при підготовці зерна до переробки, що певним чином впливає на кінцевий продукт.

7. Визначено показники, які позитивно впливають на загальний вихід крупи – консистенція зерна, щільність зерна, міцність зерна, маса 1000 зерен,

об'єм 1 зернини, крупність зерна, вміст зародка та ендосперму і негативно – тріщинуватість, вміст оболонок.

8. Виявлений тісний зв'язок між оцінками ліній *per se* і їх тесткросами відносно таких ознак, як: “кількість зерен в ряду”, “довжина качана”, “вихід зерна”, “маса стрижня”, “діаметр качана”, “висота рослин”.

9. Аналіз успадкування ознаки “консистенція ендосперму” виявив контроль цієї ознаки з боку генів ядра у рамках адитивно-домінантної системи. Показано, що проаналізовані лінії мають різне співвідношення домінантних та рецесивних алелів. За зменшення зубоподібності відповідають рецесивні гени, а за збільшення – домінантні.

10. Визначено, що ознака “вміст каротиноїдів” не підпорядковується адитивно-домінантній системі і визначається ефектами взаємодії неалельних генів. Зв'язку між консистенцією ендосперму і вмістом каротиноїдів не виявлено. Виділено лінії з підвищеним вмістом каротиноїдів у зерні ДК303/427 (0,270 мг%) і ДК276-1 (0,202 мг%), які можуть ефективно використовуватись в селекції гібридів з покращаною якістю зерна.

11. Невисокий коефіцієнт кореляції між оцінками консистенції ендосперму та вмістом каротиноїдів у зерні ліній і гібридів діалельної схеми ($r = -0,324$) вказує на потенційну можливість створення гібридів кукурудзи, які будуть поєднувати одночасно потрібну консистенцію ендосперму і високий вміст каротиноїдів у зерні.

12. Для використання на харчові цілі, зокрема при виробництві крупної і шліфованої крупи, найбільшу перспективу мають гібриди (F2СхДК366)хДК322, (ДК411хДК517)хДК180, (F2СхДК2/427)хКр121, (ДК411хДК517)хДК276-1, (ДК293хДК2/427)хДК276-1 та ДК247хДК276-1 (Дніпровський 221 МВ).

13. За участю автора створено кременисто-зубоподібні гібриди, які занесені до “Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні” і рекомендуються для використання в харчовій промисловості: П'ятихатський 270СВ, Подільський 274СВ, Дерезуватський 291СВ, Вись 287СВ. Гібрид Липовець 225МВ – визнано перспективним на 2009 р. Гібриди Ізяслав 220МВ, Немирів, Шаян, Чумак – передані на державне сортовипробування.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ І ВИРОБНИЦТВА

1. Рекомендуються для селекції кременистих гібридів харчового призначення лінії Кр121 та ДК276-1, які характеризуються оптимальним поєднанням показників, що визначають підвищений вихід крупи.

2. Рекомендуються для впровадження у селекційну практику лінії з підвищеним вмістом каротиноїдів ДК303/427 і ДК276-1 для створенні гібридів харчового напрямку використання.

3. Занесені до “Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні” кременисто-зубоподібні гібриди П'ятихатський 270СВ,

Дерезуватський 291СВ, Подільський 274СВ, Вись 287СВ рекомендуються для використання в харчовій промисловості.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Мусієнко С. А. Структура зерна та новий метод її визначення в селекції і переробці кукурудзи / С. А. Мусієнко, В. А. Марочко // Бюл. Ін-ту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2003. – № 20. – С. 69–70. (Особистий внесок 30 %: проведення польових дослідів, узагальнення аналітичних даних).
2. Черчель В. Ю. Фізико-механічні властивості зерна гібридів кукурудзи з різною консистенцією ендосперму / В. Ю. Черчель, В. А. Марочко // Бюл. Ін-ту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – № 28-29. – С. 31–35. (Особистий внесок 50 %: проведення польових і лабораторних досліджень, математичні розрахунки).
3. Сатарова Т. М. Успадкування консистенції ендосперму та вмісту каротиноїдів в зерні харчової кукурудзи / Т. М. Сатарова, І. Ю. Шевцова, В. Ю. Черчель, В. А. Марочко // Селекція і насінництво. – Харків, 2007. – № 94. – С. 141–150. (Особистий внесок 20 %: проведення польових дослідів).
4. Марочко В. А. Характеристика зерна експериментальних гібридів кукурудзи за показниками вихід крупи і кулінарна якість / В. А. Марочко // Бюл. Ін-ту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – № 30. – С. 56–59.
5. Марочко В. А. Варіювання морфологічних ознак та елементів продуктивності у кременистих гібридів кукурудзи / В. А. Марочко // Бюл. Ін-ту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – № 31-32. – С. 43–48.
6. А. с. № 07238 Україна. Гібрид кукурудзи П'ятихатський 270СВ / Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, С. П. Антонюк, О. А. Олешко, Є. М. Лебідь, Т. В. Негода, Л. А. Ільченко, М. Б. Грабовський, В. А. Марочко, Н. А. Боденко (Україна). – № 03004025 ; занесено до Реєстру сортів рослин України в 2006 р. (Авторська частка – 10 %).
7. А. с. № 07244 Україна. Гібрид кукурудзи Подільський 274СВ / Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, С. П. Антонюк, В. В. Мороз, В. В. Сергеев, М. Б. Грабовський, В. А. Марочко, О. А. Сметанко, М. Я. Кирпа – № 04004055 ; занесено до Реєстру сортів рослин України в 2007 р. (Авторська частка – 10 %).
8. А. с. №07248 Україна. Гібрид кукурудзи Дерезуватський 291СВ / Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, С. П. Антонюк, Є. М. Лебідь, Т. В. Негода, М. Б. Грабовський, В. А. Марочко, В. В. Мороз, В. В. Сергеев – № 04004056 ; занесено до Реєстру сортів рослин України в 2007 р. (Авторська частка – 10 %).

9. Марочко В. А. Селекція гібридів кукурудзи з кременистим зерном / В. А. Марочко // Проблеми сучасного землекористування : наук.-практ. конф. молодих вчених, 26-28 листопада 2002 р. : тези допов. – Чабани, 2002. – С. 148.
10. Марочко В. А. Особливості створення кременистих форм кукурудзи / В. А. Марочко // Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений : II междунар. конф. молодых ученых, 19-23 мая 2003 г. тезисы докл. – Харьков, 2003. – С. 188–189.
11. Черчель В. Ю. Селекція кременистих гібридів кукурудзи для харчової промисловості / В. Ю. Черчель, В. А. Марочко // Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва: III міжнар. наук. конф. молодих вчених, 20-22 червня 2006 р. : тези допов. – Харків, 2006. – С. 83–85. (Особистий внесок 50 %: проведення польових і лабораторних досліджень, математичні розрахунки).

Анотація

Марочко В. А. Добір вихідного матеріалу при гетерозисній селекції кукурудзи на харчові цілі. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція рослин. – Інститут зернового господарства УААН, Дніпропетровськ, 2009.

Проведено оцінку та добір кременистого вихідного матеріалу кукурудзи для селекції гібридів харчового призначення. Досліджено технологічні якості зерна вихідного матеріалу кукурудзи і доведена необхідність первинної оцінки за консистенцією ендосперму при доборі форм для переробки на крупу. При подальшій оцінці зразків за крупоутворюючою здатністю мають значення фізико-механічні показники зерна кукурудзи, що визначають вихід крупи різних фракцій. Визначено кореляційні залежності між ознаками, які впливають на якість і вихід крупи з зерна кукурудзи. Запропоновано вихідний матеріал, перспективний для селекції гібридів з підвищеним вмістом каротиноїдів у зерні. Створено гібриди з кременистим і кременисто-зубоподібним зерном, які рекомендовано використовувати у харчовій промисловості, зокрема для виробництва шліфованої і крупної крупи.

Ключові слова: кукурудза, лінія, кременистий гібрид, консистенція, фізико-механічні показники, вихід крупи, каротиноїди.

Аннотация

Марочко В. А. Отбор исходного материала при гетерозисной селекции кукурузы на пищевые цели. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция растений. – Институт зернового хозяйства УААН, Днепропетровск, 2009.

Проведены оценка и отбор кремнистого материала кукурузы при селекции гибридов для пищевой промышленности. Для создания гибридов

предложено использование гетерозисной модели, которая включает северные и южные экотипы кукурузы.

При создании кремнистых гибридов показана целесообразность использования родительских форм с разным типом эндосперма: кремнистый – зубовидный (1-4 бала). Для создания кремнистых гибридов наиболее эффективно использовать линию ДК276-1, которая обеспечивает формирование кремнистого (1 бал) и кремнистоподобного (2 бала) зерна у гибридов кукурузы.

Изучены физико-механические показатели зерна кукурузы, определяющие выход крупы разных фракций. Определены признаки с разным уровнем влияния на качество крупы и эффективность ее производства. Позитивное влияние на общий выход крупы имеют: консистенция зерна, плотность, прочность, масса 1000 зерен, объем 1 зерновки, содержание зародыша и эндосперма; негативное – трещиноватость зерновки, что недопустимо при производстве хлопьев, и содержание оболочек, снижающее пищевую ценность.

Установлено, что технологические свойства зерна кукурузы в большей мере зависят от степени роговидности эндосперма, чем от других показателей. Но отбор за консистенцией эндосперма необходим для первичной оценки, которая не гарантирует высоких технологических качеств зерна и его пищевой ценности. Поэтому при подготовке зерна для переработки необходимо учитывать его физико-механические, биохимические и технологические показатели, которые влияют на выход, качество готовой продукции и эффективность производства.

Выделены гибриды, созданные на базе линий Кр121 и ДК276-1, характеризующиеся высокой технологической оценкой зерна и кулинарной ценностью крупы. Эти линии целесообразно использовать при создании гибридов, предназначенных для производства крупы.

При изучении морфо-биологических показателей и продуктивности обнаружена тесная связь между оценками линий *per se* и их тесткросами в отношении таких показателей: высота растений, количество зерен в ряду, длина и диаметр початка, выход зерна, масса стержня. Выделены линии ДК276-1 и ДК180, которые обеспечивали максимальную высоту растений тесткросов с оптимальным прикреплением початка.

Данные генетического анализа свидетельствуют о том, что связь между консистенцией эндосперма и содержанием каротиноидов не обнаружена. Выделены линии с повышенным содержанием каротиноидов в зерне (ДК303/427 и ДК276-1), которые могут эффективно использоваться в селекции гибридов кукурузы с улучшенным качеством зерна.

Созданы кремнистые гибриды кукурузы, которые рекомендованы для выращивания и использования в пищевой промышленности, в первую очередь, при производстве шлифованной и крупной крупы.

Ключевые слова: кукуруза, линия, кремнистый гибрид, консистенция, физико-механические показатели, выход крупы, каротиноиды.

Summary

Marochko V. A. Selection of initial material during heterosis selection of maize for food purposes. – Manuscript.

Thesis is for candidate of agricultural sciences degree by specialty 06.01.05 – Plant Breeding. – Grain Farming Institute UAAS, Dnipropetrovs'k, 2009.

The estimation and the selection of flint initial maize material according to hybrid selection for food purpose have been made. The technological properties of the kernels of initial maize material have been examined. The necessity of primary estimation by endosperm consistence during the selection of forms for conversion in groats has been defined. During the following estimation of samples for groats-making possibilities the physic-mechanical traits of maize kernels, that define the output of groats of different fractions has been meant. The correlation dependences between traits that influence on quality and groats output from maize kernels has been defined. The initial material challenging for hybrid selection with raised level of carotenoid in the kernels has been proposed. The hybrids with flint and semi-dent kernels have been created. It's recommended to use them in food industry, especially, in production of planish and large groats.

Key words: maize, lines, flint hybrid, consistence, physic-mechanical traits of kernels, groats output, carotenoids.

Підписано до друку 24.04.2009 р. Формат 60 x 84 1/16.

Друковано в копіювальному центрі ООО ЭК “Эдванс”,

Тираж 100 прим.

м. Дніпропетровськ, вул. Пастера, 10; т. 32-38-13, 32-38-14