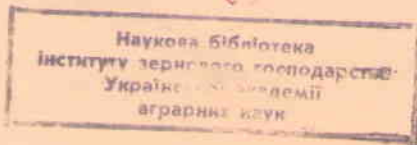


ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА УААН

ЧЕРЧЕЛЬ ВЛАДИСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

1844 -

A 3145(1)



УДК 633.15: 631.52

ОПТИМІЗАЦІЯ СЕЛЕКЦІЇ СЕРЕДНЬОРАННІХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ
НЕПОЛИВНИХ УМОВ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

06.01.05 - селекція і насінництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ - 1998

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в лабораторії селекції кукурудзи і сорго
Інституту зернового господарства УААН у 1994-1996 рр.

Науковий керівник:

доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник,
Костюченко Віктор Іванович,
АТ Каргілл, менеджер селекційно-дослідної станції

Офіційні опоненти:

доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник,
Козубенко Леонід Васильович,
Інститут рослинництва ім.В.Я.Юр'єва УААН,
завідуючий відділом селекції і насінництва
кукурудзи

кандидат с.-г. наук,
Беліков Євгеній Ілліч,
Синельниківська селекційно-дослідна станція
Інституту зернового господарства УААН,
завідуючий лабораторії селекції скоростиглих
гібридів кукурудзи

Провідна установа:

Селекційно-генетичний інститут УААН,
м. Одеса

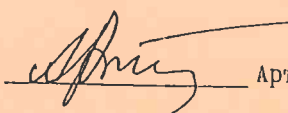
Захист відбудеться " 20 " лютого 1998 р.

о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради
Д 08. 353. 01. в Інституті зернового господарства УААН,
за адресою 320027, м. Дніпропетровськ, вул.Дзержинського,14.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці
Інституту зернового господарства УААН,
за адресою 320027, м. Дніпропетровськ, вул.Дзержинського,14.

Автореферат розісланий " 14 " січня 1998 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради  Артук О.Д.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність досліджень. До останнього часу селекція кукурудзи в умовах північного Степу України більше йшла в напрямку створення середньостиглих та середньопізніх гібридів, і в меншій мірі - середньоранніх. Однак, в зв'язку з енергетичною кризою та досить великими труднощами з доробкою зерна після збирання врожаю середньостиглих і середньопізніх гібридів, на порядку денному стало питання про створення для неполивних умов північного Степу України середньоранніх гібридів, які б за генетичним потенціалом врожайності зерна наближалися до середньостиглих та середньопізніх гібридів, але мали вологість зерна при збиранні суттєво нижчу, ніж останні. Це б дозволило значно скоротити енергетичні витрати на післязбиральну доробку зерна та підвищити рентабельність його виробництва.

В лабораторії селекції кукурудзи Інституту зернового господарства УАН на протязі 80-90 років по оригінальній методиці з використанням методів рекурентної селекції створена ціла серія середньоранніх ліній, придатних для селекції гібридів кукурудзи групи стиглості ФАО 200-290. Ці лінії створені на основі широко-використовуваних середньопізніх плазм Айодент, Ланкастер та інших. Попередні досліді при створенні середньоранніх ліній кукурудзи SI-S5 альтернативних зародкових плазм свідчать про перспективність використання таких джерел. Отже, застосування нових ліній з різною генетичною основою для селекції середньоранніх гібридів має великий науковий та практичний інтерес.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота є складовою частиною досліджень лабораторії селекції кукурудзи Інституту зернового господарства та представляє подальше розширення генофонду ранньостиглих та середньоранніх константних ліній кукурудзи придатних в гетерозисній селекції скоростиглих гібридів.

Мета та задачі досліджень. В зв'язку з наростаючою потребою в виробництві скоростиглих гібридів для степових районів України виникла потреба створення ранньостиглих та середньоранніх гібридів, стійких до посухи, жаростійких, з позитивною реакцією на загущення посівів, з широкою адаптивною стійкістю, низькою вологістю зерна при збиранні, здатних стабільно реалізовувати генетичний потенціал урожайності зерна в неполивних умовах.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні задачі:

- вивчити вплив посухи та високих температур на господарсько-цінні ознаки ліній та гібридів;
- визначити реакцію генотипів на збільшення густоти посіву;
- встановити норму реакції на варіювання умов вирощування;
- виявити цінність зародкових плазм в гетерозисній селекції скоростиглих гібридів;
- оцінити лінії *per se* за основними господарсько-цінними ознаками: продуктивність, вологість зерна при збиранні, стійкість до абіотичних та біотичних факторів середовища; визначити комбінаційну здатність;
- виявити гетерозисні комбінації, здатні ефективно використовувати умови росту, розвитку та забезпечувати високі, стабільні врожаї зерна в північному Степу України.

Наукова новизна. Виявлено, що посухо- та жаростійкість контролюються різними генетичними системами, а рослини вивчених ліній та гібридів на жару та посуху реагують неоднотипно і мають неоднакові симптоми ураження. Встановлена реакція нових ліній та їх гібридних комбінацій на загущення посівів. Виділені лінії, які мають низьку вологість зерна при збиранні та високий коефіцієнт її успадкування. Доведена перспективність використання в гетерозисній селекції скоростиглих форм для степових районів України ліній плазми Айодент та Ланкастер. Створено ряд гібридів з високою врожайністю та стабільністю цієї ознаки в різних умовах вирощування, які проходять широке екологічне випробування.

Практична цінність роботи. На основі результатів досліджень в селекційній практиці рекомендовано використовувати ранньостиглі (ДК86-6, ДК86-7, ДК91) та середньоранні (ДК311, ДК323, ДК365/406-1) самозапилені лінії різних генетичних плазм (Айодент, Ланкастер, змішаної), які характеризуються підвищеною посухо- та жаростійкістю, толерантністю до загущення посівів, високими загальною та специфічною комбінаційною здатністю з підвищеною адаптивною стійкістю, придатні для створення гібридів ФАО 170-250.

Апробовані та рекомендовані найбільш ефективні методи оцінки жаростійкості, стійкості до загущення, адаптивної стійкості ліній та гібридів кукурудзи. Виділені скоростиглі гібриди, які значно (на 11,8-14,6 ц/га) переважають стандарти в умовах північного Степу України та розгорнуто їх насінництво для подальшої передачі на державне сортовипробування.

Апробація роботи. Основні результати досліджень доповідались на засіданні науково-методичної ради по селекції та насінництву

Інституту зернового господарства (1995, 1996, 1997 рр.), на науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів "Проблеми захисту рослин від шкідливих організмів в сучасних еко-номічних та екологічних умовах" (Київ, 1996).

Особистий внесок. Автор безпосередньо приймав участь в плануванні дослідів та експериментів, спостережень, обробці даних, аналітичній роботі. Разом з лабораторією фізіології рослин проведені дослідження по вивченню та селекції ліній кукурудзи на жаростійкість.

Публікації результатів досліджень. За матеріалами досліджень опубліковано 5 наукових робіт.

Обсяг та структура дисертації. Дисертація складається з вступу, огляду літератури, опису агрокліматичних умов, матеріалів та методів досліджень, трьох експериментальних розділів, висновків досліджень, пропозицій для селекційної практики, списку використаних літературних джерел.

Робота надрукована на 139 сторінках машинописного тексту, містить 35 таблиць, 8 рисунків та 4 фотографії, що займають 12, 8 та 3 сторінок відповідно. Список використаної літератури займає 15 сторінок, містить 152 джерела, з них 29 іноземними мовами.

АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ, ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальна частина даної роботи проводилась в Дослідному господарстві Інституту зернового господарства та на Розівській дослідній станції на протязі 1995-1996 років.

В залежності від року та місця проведення досліджень умови для розвитку кукурудзи були неоднакові. Найбільш сприятливі умови були в 1995 році в Дослідному господарстві, помірні - на Розівській дослідній станції в 1995 році, жорсткі - в Дослідному господарстві 1996 року та вкрай жорсткі - на Розівській дослідній станції 1996 року.

Гібриди та лінії висівали на ділянках площею $4,9 \text{ м}^2$ у трьох повтореннях. Густота посіву для ранньостиглих ліній складала 50 тисяч рослин на га, середньоранніх - 45 тисяч рослин на га, а тескросів 45 і 40 тисяч рослин на га відповідно. Друга густота стояння рослин була вище на 20% відповідно у всіх варіантах.

За ростом та розвитком рослин проводили фенологічні спостереження. Відмічали дати появи сходів, цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть. Біометричні виміри складались з визначення висоти

рослин та висоти кріплення качанів, ступеню кущистості, багатокачанності та інше. При аналізі структури врожаю враховували кількість зерен у ряді, масу 1000 зерен. Виміри та підрахунки проводили на 10 рослинах у 2-3 кратній повторності. Облік урожайності зерна проводили шляхом збирання ділянок комбайном "Харв-140", з послідовним зважуванням зерна та визначенням вологості вологоміром "Wetrows". Одержані результати перераховували на гектар при 14% вологості. Визначали відсоток ураженості рослин пухирчатою та летючою сажкою, а також відсоток вилягання рослин, зламаних нижче качанів, безпосередньо перед збиранням. Стійкість до фузаріозних гнилей качанів оцінювалась на природному фоні.

Математичну обробку даних досліджень проводили за методиками Г.Ф.Лакіна (1990). Оцінка параметрів комбінаційної здатності в системі повних тесткросів проводилась за методикою В.Г.Вольфа, П.П.Літуна (1980) та в системі неповних тесткросів за методикою Г.К.Дремлюка та В.Ф.Герасименко (1991). Параметри стабільності та пластичності визначали за допомогою методів S.A.Eberhart, W.A.Russell (1966) та А.В.Кільчевського, Л.В.Хотильової (1985). Статистичну обробку експериментальних даних проводили на IBM - сумісному персональному комп'ютері з використанням програмного забезпечення, розробленого в Інституті зернового господарства А.В.Адеговим та Г.Н.Душенком (1985).

В якості вихідного матеріалу були використані ранньостиглі та середньоранні самозапилені лінії, створені в лабораторії селекції кукурудзи при Інституті зернового господарства на протязі 80-90 рр. Весь матеріал, який вивчали, був одержаний із синтетиків Дніпровський І3 ранній (зародкова плазма Айодент), Дніпровський І2 (змішана плазма), Дніпровський І6 (плазма лінії Р346), Дніпровський І ранній (зародкова плазма Ланкастер), синтетика І, синтетика 2, синтетика 3, синтетика 4 (споріднені з плазмою лінії Р502) та гібридів 7373 x 7676, ДК365 x ДК406 (зародкова плазма Айодент).

В 1994 році за методом тесткросу було одержано 399 гібридів з використанням 9 тестерів: F2C x ДК366зС; F2M x ДК366зМ; ДК366Мx Р346зМ; Крос 200М; Крос 271М; А654С x ДК373зС; ДК365 x ДК406; F2x ДК406; Р502М.

В якості стандартів для ліній використовувались лінії F2 та Р502, а для тесткросів - гібриди Луч І70МВ, Дніпровський 203МВ, Дніпровський І93МВ, Дніпровський 284МВ, Дніпровський 288СВ.

ВАРІЮВАННЯ ГОЛОВНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ

Для вивчення продуктивності та інших селекційно-важливих ознак ранньостиглих та середньоранніх ліній кукурудзи ми в 1995-1996 роках у контрольному розсаднику висіяли 40 константних ліній, а також стандарти - дві лінії: P2 і P502 при двох густотах стояння рослин.

Середня популяційна врожайність зерна ліній в сприятливий для розвитку кукурудзи 1995 рік становила $26,9 \pm 1,2$ ц/га, а при підвищенні густоти посіву рослин зростала на 1,4 ц/га. У стресовий 1996 рік урожайність зерна була дуже низькою - $8,8 \pm 0,8$ ц/га, а при загущенні погіршилась на 0,9 ц/га. При цьому показники варіації: дисперсія та коефіцієнт варіації зростали при підвищенні густоти стояння рослин незалежно від року досліджень.

Таким чином, в сприятливих умовах вирощування загущення позитивно впливає на врожайність, а в несприятливих - негативно.

Однак, така закономірність спостерігається тільки взагалі за досліджуваними лініями. Якщо розглядати більш детально кожний генотип, то в 1995 році 48,7% ліній при загущенні підвищували врожайність зерна, а в 1996 році - тільки 24,4%.

Лінії внаслідок своєї генетичної природи (гомозиготності) менш стійкі до стресових умов, ніж гібридні рослини.

Вплив посухи та високих температур на рослини призводить до некрозу тканин листя, засихання нижніх листків, появи стерильних волотей, стерильного пилку, зростання розриву періоду цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть (протерандрія).

Характер дії посухи, яка спостерігалась літнього періоду 1996 року, на рослини в залежності від походження ліній був різноманітним. У ліній, отриманих із синтетика Дніпровський 12, засихали нижні листки, деякі волоті були стерильні, спостерігалась шаблеподібність листя. Лінії плазми P346 характеризувались сильною протерандрією від 5 до 10 днів, верхній прапорцевий лист на рослині засихав разом з волоттю. У ліній плазми Айодент спостерігався лінійний некроз тканини вздовж жилок, хоча жилки залишались зеленими. Посуха призводила до зниження висоти рослин, висоти кріплення качана, зниження показників структурних одиниць врожаю.

Взагалі всі фенотипічні зміни призводили до зниження врожаю зерна (табл. I). Генотипи плазми Айодент, незважаючи на явні ушкодження у 1996 році, сформували найбільш високий врожай зерна в порівнянні з іншими групами: 9,4 ц/га - лінії одержані на базі

Таблиця I

Врожайність зерна ліній в залежності від їх генетичного походження

Тип плазми ліній	Джерела походження	Параметри варіювання	Роки досліджень		
			1995	1996	середнє
Айодент	синтетик	N	7	7	7
	Дніпровський ІЗ	$\bar{x}$, ц/га	24,2	9,4	16,8
	ранній	Lim, ц/га	15,9-31,6	5,2-15,1	10,5-23,4
		v, %	25,8	34,6	-
Айодент	Гібриди	N	8	8	8
	7373x7676	$\bar{x}$, ц/га	33,5	13,6	23,6
	ДК365x	Lim, ц/га	17,9-39,9	6,6-22,8	17,1-28,2
	ДК406	v, %	20,4	36,4	-
Р346	синтетик	N	10	10	10
	Дніпровський І6	$\bar{x}$, ц/га	29,3	6,2	17,8
		Lim, ц/га	16,7-40,2	0,3-12,3	9,3-25,6
		v, %	25,3	62,3	-
Змішана	синтетик	N	15	15	15
	Дніпровський І2	$\bar{x}$, ц/га	25,5	6,3	15,9
		Lim, ц/га	10,6-36,9	0,0-13,9	5,8-25,3
		v, %	29,9	65,8	-

синтетика Дніпровський ІЗ ранній та ІЗ,6 ц/га - лінії, виділені з простих гібридів 7373 x 7676 та ДК365 x ДК406. У стандартів ліній Р2 і Р502 цей показник становив 7,2 й 3,5 ц/га відповідно.

Враховуючи важливість створення стійких до високих температур повітря ліній, разом з лабораторією фізіології рослин був розроблений та апробований метод добору вихідного матеріалу шляхом пророщування насіння кукурудзи при температурі +39 - +41°C на першому етапі та при +42 - +43°C - на другому. Для більш докладної та об'єктивної діагностики кукурудзи на жаростійкість, посуди з рослинами, вирощеними з відібраних на другому етапі паростків, перед появою волоті переміщували в кліматичні (встроєні) камери, температурний режим в яких підтримували на рівні +45-+47°C на протязі 6 годин, освітленість 30-40 тис. люксів, фотоперіод 14 годин, відносна вологість повітря 30-35%. Експозиція кукурудзи в камерах 5-6 діб. Потім посуди з рослинами виносили з кліматичних камер на відкритий майданчик, де проводили їх візуальну оцінку та визначали фізіологічні ознаки.

В результаті проведених досліджень з 220 сортозразків ідентифіковано 27 самозапилених ліній S3-S5, насіння яких проросло при температурі +40°C. Вони були віднесені до групи жаростійких. На другому етапі добору з цих ліній виділено 14 генотипів, які проростали при підвищеній температурі (+43°C). Для закріплення ознаки жаростійкості з 14 лініями проведено ще 3 цикли аналогічного добору. В табл.2 приведені експериментальні дані їх фізіологічної характеристики. Вони свідчать, що після кожного циклу добору при пророщуванні в умовах високих температур, підвищувався не тільки відсоток проростаючого насіння, але й такі фізіологічні показники, як інтенсивність фотосинтезу, фотохімічна активність, активність ферменту нітратредуктази.

Таблиця 2

Ефективність добору та оцінка ліній кукурудзи за фізіологічними ознаками

Сорто- зразки	Жаростійкість		Інтенсивність фотосинтезу, CO ₂ на 1 дм ² за 1 годину		Активність хлоропластів, Мкг фериціаніду на 1 М хлорофілу за годину		Активність ферменту нітратредуктази, Мкг NO ₂ на одиницю сухої маси	
	після 1-го циклу добору (% пророслого насіння)	після 3-го циклу добору (% пророслого насіння)	після 1-го циклу добору	після 3-го циклу добору	після 1-го циклу добору	після 3-го циклу добору	після 1-го циклу добору	після 3-го циклу добору
ДК2	28	72	27,4	32,2	43,6	64,2	6,4	9,8
ДК3	52	87	29,5	33,6	47,1	68,5	7,8	10,9
ДК4	86	94	30,6	34,0	49,8	71,3	8,6	12,4
ДК5	88	96	31,8	37,3	55,4	74,8	10,5	14,8
ДК8	76	89	25,1	31,4	42,9	64,3	6,3	9,7
ДК9	94	97	32,9	38,5	57,3	75,6	11,9	15,6
ДК16	85	94	26,3	32,0	43,2	65,0	6,2	9,8
ДК17	92	95	34,1	39,6	61,2	76,9	13,4	17,4
ДК18	84	93	28,0	32,4	45,5	66,8	6,5	9,8
ДК19	78	88	22,4	26,8	39,7	57,4	5,2	8,3
ДК20	96	96	29,1	34,3	46,6	67,6	7,7	11,0
ДК21	68	83	26,2	33,7	43,0	66,2	6,5	10,1
ДК22	88	94	29,7	35,6	46,0	68,2	7,2	10,5
ДК25	97	97	35,6	38,8	62,4	78,5	14,8	18,5
Мд	2,2	1,8	1,5	1,4	2,6	2,4	0,7	0,8
Р, %	1,7	1,4	1,8	1,6	1,9	1,7	1,3	1,6

Для вивчення комбінаційної здатності ІО2 ліній в 1994 році по методу тесткросу були отримані 399 гібридів. Увесь вихідний матеріал умовно поділили на 4 матричні тесткросні групи. Лінії, отримані з синтетиків Дніпровський І2, Дніпровський І3 ранній та гібридів 7373 x 7676, ДК365 x ДК406 (всього 32) ввійшли в першу тесткросну матрицю. Аналіз результатів досліджень 1995-1996 років дозволив розподілити лінії по стійкості загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) в різних екоградієнтах на 4 групи:

- лінії з високим потенціалом урожайності зерна та стійкими показниками ЗКЗ (ДК86-2, ДК86-6, ДК86-7, ДК91, ДК62, ДК365/406-І, ДК42-3);
- лінії з високим потенціалом, але низькою стійкістю ЗКЗ (ДК77-І, ДК77-2, ДК33);
- лінії з низьким потенціалом, але з стійкими ЗКЗ до стресових умов (ДК77-5, ДК42-2);
- лінії з низьким потенціалом та низькою стійкістю ЗКЗ (ДК86-І, ДК23, ДК43-І, ДК43-3, ДК72-І, ДК72-2);

Друга та третя тесткросні матриці складалися з генотипів, споріднених зародковим плазмам Р346 та Ланкастер. В результаті аналізу були виділені лінії з високими ЗКЗ та СКЗ: ДК323, ДК311 - плазми Ланкастер та ДК108-2, ДК108-5, ДК112-2, ДК52, споріднені з лінією Р346.

В четверту тесткросну матрицю ввійшли лінії, одержані з синтетика І, синтетика 2, синтетика 3, синтетика 4, які створені на основі генотипів, споріднених середньоранній самозапиленій лінії Р502. Синтетичні популяції такого типу належать до генотипів з дуже вузькою генетичною основою, а поскільки добір в них на ЗКЗ та СКЗ за ознакою "врожайність зерна" не проводився, то майже всі лінії не відрізнялись по ЗКЗ, за винятком ДК223, ДК210, ДК234.

Для вивчення ознаки "вологість зерна при збиранні" в тесткросних схрещуваннях найбільш цікавими є лінії, одержані з вихідного матеріалу, який пройшов добір у відношенні цієї ознаки (Дніпровський І2), а також ознаки "довжина вегетаційного періоду" (Дніпровський І3 ранній та Дніпровський І ранній). Параметри вартування вологості зерна при збиранні представлені в табл. 3.

Найменше значення цього показника мали генотипи, створені на основі синтетика Дніпровський І3 ранній - $16,4 \pm 0,1\%$ в 1995 році та $22,2 \pm 0,4\%$ в 1996 році, а максимальне - генотипи, створені на базі синтетика Дніпровський І ранній, відповідно - $18,9 \pm 0,2\%$ та $30,8 \pm 0,6\%$. Незважаючи на високе середнє значення вологості зерна

при збиранні тестерних гібридів ліній плазми Ланкастер (Дніпровський І ранній), окремі з них (ДК 321 і ДК 308) характеризувались низькими показниками цієї ознаки. Результати дослідження показали високий ступінь впливу адитивних ефектів в генетичному контролі даної ознаки. Коефіцієнт успадкування становив у 1995 році $h^2 = 0,801$, у 1996 році $h^2 = 0,568$. Для генома ліній в тестерних схрещуваннях значно перебільшувала ефекти генома тестерів і тому на вологість зерна при збиранні в гібридних комбінаціях, в основному, впливали генотипи які тестувалися.

Таблиця 3

Варіювання ознаки "вологість зерна при збиранні" тестерних гібридів ліній, одержаних з різних джерел, %

Джерела походження ліній	Середньопопуляційний ефект		Розмах варіювання		Кількість гібридів
	1995	1996	1995	1996	
Дніпровський І2	17,5±0,1	24,7±0,4	15,5-19,6	18,2-32,3	79
Дніпровський І3 ранній	16,4±0,1	22,2±0,4	15,2-17,9	17,6-27,7	38
7373x7676 ДК365x ДК406	17,3±0,2	26,4±0,6	15,4-21,1	20,8-33,7	38
Дніпровський І1 ранній	18,9±0,2	30,8±0,6	16,4-22,7	23,1-37,3	40
стандарти					
Дніпровський І284МВ	19,3	31,0	-	-	-
Дніпровський І203МВ	19,2	23,9	-	-	-

Довжина періоду сход-цвітіння качанів у ліній за роки досліджень коливалась від 47,5 до 60,5 днів. У ліній стандартів F2 та P502 цей показник складав 51,0 та 56,3 днів відповідно. Найбільш скоростиглими були лінії, отримані з синтетика Дніпровський І2, далі йдуть лінії з синтетика Дніпровський І3 ранній, гібридів 7373 x 7676, ДК365 x ДК 406 та синтетика Дніпровський І6, у яких в середньому за 1995-1996 роки період сход-цвітіння качанів складав 52,4, 53,0, 55,8, 58,9 днів відповідно. Визначена залежність вологості зерна при збиранні від тривалості періоду сход-

цвітіння качанів $r=0,731$, що обумовлює можливість формування цієї ознаки за рахунок скорочення терміну вегетації.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕСТЕРНИХ ГІБРИДІВ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

У світі тільки 10% посівних площ кукурудзи розміщені у зонах зі сприятливими умовами для рослин, а біля 26% на територіях (до яких належить і Степова зона України), яким загрожує посуха (Б. Керечки та інші, 1994).

У дослідях, проведених нами, з трьох років два (1994 та 1996) характеризувались як засушливі.

Посуха змінює габітус рослин і, як наслідок впливу цього стресового фактору, наявність безплідних рослин у ліній і гібридів та зниження величин структурних одиниць врожаю. Найбільше безплідних рослин було у гібридів, одержаних на базі тестерів Крос 200М - 11%, Крос 271М - 8% та F2 x ДК406 - 5%. Короткочасна дія високих позитивних температур призводить до зміни біохімічних процесів в клітинах і, як наслідок, некроз листя, стерильність пилку, передчасне всихання маточкових ниток. Основний наслідок дії жару - череззерниця. Череззерниця виявлена у тесткросів за участю лінії Р502М та гібридів Крос 271М й F2 x ДК406.

Максимальна врожайність зерна гібридів була отримана в 1995 році при загущенні рослин - $66,6 \pm 0,5$ ц/га, далі по убуваючій врожайності розподілилась так: оптимальна густота - 1995 рік - $63,9 \pm 0,5$ ц/га; Розівська дослідна станція - 1995 рік - $45,9 \pm 0,4$ ц/га; оптимальна густота - 1996 рік - $40,4 \pm 0,5$ ц/га; підвищена густота рослин - 1996 рік - $39,2 \pm 0,5$ ц/га; Розівська дослідна станція - 1996 рік - $3,2 \pm 0,1$ ц/га.

Реакція на загущення посівів на незрошуваних землях залежала від року вирощування та генотипу гібридів (табл. 4). В сприятливий рік для розвитку кукурудзи більшість форм позитивно реагували на загущення стеблестом ценозу, а в стресовий рік лише найбільш адаптовані зразки збільшували врожай зерна при загущенні. Лінії плазми Айодент характеризувались більш високою стійкістю до загущення, а лінії плазми Ланкастер мали більше стабільних стійких форм по роках.

Диференціація генотипів за ознаками, які визначають довжину вегетаційного періоду, дозволила розділити увесь матеріал на 3 групи по скоростиглості. В першу групу ввійшли гібриди ФАО 150-

Таблиця 4

Розподіл тестерних гібридів за класами стійкості до загущення (%) за ознакою "врожай зерна" в залежності від генетичного походження та року дослідження

Джерела походження	1995 рік			1996 рік		
	Реакція					
	позитивна	нейтральна	негативна	позитивна	нейтральна	негативна
Дніпровський І2	53,2	16,5	30,3	24,0	17,7	58,3
Дніпровський І3 ранній	65,8	21,0	13,2	36,8	7,9	55,3
7373х7676 ДК365хДК406	71,0	10,5	18,5	36,8	26,3	36,8
Дніпровський І6	50,0	43,3	6,7	23,3	16,7	60,0
Дніпровський І1 ранній	52,5	20,0	27,5	50,0	12,5	37,5

І80 та стандарт Луч І70МВ, вони склали 11,2% від усіх тесткросів, що вивчалися. Період сходо-цвітіння качанів таких генотипів за роки досліджень (1995-1996 рр.) складав 46,6 днів і коливався в межах 44,2-47,8 днів, а вологість зерна при збиранні була 19,4% з коливанням від 16,7 до 22,8%. У гібрида Луч І70МВ ці показники склали 46,5 днів та 21,6% відповідно. Друга, багаточисленіша група (58,8%) складалася з гібридів груп стиглості ФАО І90-250 і стандартів гібридів Дніпровський 203МВ та Дніпровський І93МВ. Довжина періоду сходо-цвітіння качанів цієї групи була 50,9 днів з коливанням від 47,9 до 53,0 днів. У гібридів Дніпровський 203МВ та Дніпровський І93МВ цей показник складав 49,0 та 53,0 днів відповідно. Вологість зерна при збиранні в гібридів другої групи, в середньому, була 21,5% з коливанням 17,6-28,0% (у стандартів 21,6 і 23,5% відповідно). Третю групу склали гібриди ФАО 260-300 та стандарти Дніпровський 284МВ і Дніпровський 288СВ - 30,8%. Довжина періоду сходо-цвітіння качанів у гібридів складала в середньому 54,5 днів з коливанням 53,1-56,7 днів, у стандартів групи 54,7 та 54,5 днів відповідно. Середня вологість зерна при збиранні була 24,6% (коливання в межах 19,6-30,0%), а у гібридів Дніпровський 284МВ і Дніпровський 288СВ цей показник склав 25,2 та

25,5% відповідно. Найбільш скоростиглі генотипи відрізнялись досить низькою врожайністю зерна, яка була на 14,2 та 18,1 ц/га відповідно нижче, ніж у кращих гібридів другої та третьої групи.

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЛІНІЙ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА ОЗНАКОЮ
"ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА" В РІЗНОМАНІТНИХ УМОВАХ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА

В зв'язку з тим, що норма реакції тесткросів за продуктивністю зерна сильно варіює в залежності від фону, в 1995-1996 роках був проведений експеримент по визначенню норми реакції тесткросів та ліній за показниками врожайності зерна в залежності від місця, року вирощування та загущення рослин (табл. 5).

Аналіз значень коефіцієнта регресії (b_i) дозволив розподілити лінії та гібриди, створені за їх участю, на три групи: гомеостатичні ($b_i < 1$), генотипи інтенсивного типу ($b_i > 1$), середньопластичні (b_i близько 1).

Для незрощуваних умов північного Степу України мають бути перспективними гомеостатичні та середньопластичні форми.

Вивчення параметрів групових відмінностей адаптивної здатності та стабільності допомогло виявити відмінності між зародковими плазмами ліній.

Тесткриси за участю ліній, одержаних з синтетика Дніпровський ІЗ ранній, характеризувалися низькими оцінками коефіцієнту регресії (у середньому $b_i = 0,85$ ц/га) та максимальними показниками селекційної цінності генотипів (СЦГ) 30,2. Найвищу загальну адаптивну здатність (ЗАЗ) - 2,2 ц/га та найменшу стабільність генотипів (варіанса специфічної адаптивної здатності САЗ - 323,6) мали лінії плазми Ланкастер.

Детальний аналіз змін коефіцієнтів регресії в залежності від компонентів гібридної комбінації в системі тесткросів показав вплив специфічних ефектів при формуванні пластичності гібридів. Отже, при пошуках оригінальних гетерозисних комбінацій між генотипами з різною генетичною основою необхідно враховувати оцінки їхньої екологічної стійкості до варіювання екофакторів середовища, тому що специфічні ефекти гібридів можуть бути значними.

Середня врожайність гібридів у всіх умовах випробувань дорівнювала 52,6 ц/га. Вірогідно перевищили цей рівень лише 80 гібридів. Урожайність зерна стандартів найвищою була у гібриду Дніпровський 284МВ - 61,1 ц/га та Дніпровський 288МВ - 58,8 ц/га, а у

Таблиця 5

Середні параметри адаптивної здатності та стабільності тестерних гібридів кукурудзи по групах походження ліній (1995-1996 рр.)

Відносна стабільність (1936-1938 рр.)									
Врожай зерна, ц/га	Ефект ЗАЗ, ц/га	Варіан- са САЗ	Відносна стабіль- ність	Коефіцієнти		Кількість генотипів		СЦП	
				b_i	нелі- нійнос- ті	де коефі- цієнт не- лінійнос- ті >1, %	за- галь- на		
Тесткриси ліній з синтетика Дніпровський І2									
47,9	-4,7	267,0	31,5	1,01	1,31	50,6	79	22,7	
Тесткриси ліній з синтетика Дніпровський І3 ранній									
52,3	-0,3	181,8	24,2	0,85	0,89	42,1	38	30,2	
Тесткриси ліній з гібридів 7373x7676, ДК365хДК406									
52,4	-0,2	244,6	29,2	0,98	1,19	47,4	38	26,8	
Тесткриси ліній з синтетика Дніпровський І6									
53,2	0,6	289,5	31,3	1,10	1,41	63,3	30	24,9	
Тесткриси ліній з синтетика Дніпровський І ранній									
54,8	-2,2	323,6	32,0	1,15	1,56	60,0	40	25,2	
Середньопопуляційний ефект 52,6 ц/га									

гібриду Дніпровський 203МВ вона становила 54,2 ц/га і була близькою до середньопопуляційного рівня.

Розмах варіювання ЗАЗ у 20 кращих гібридів коливався від 7,1 до 23,0 ц/га і тільки у 9 із них вона була вище, ніж у гібриду Дніпровський 284МВ. Варіювання СЦГ кращих тесткрисів складало 26,3 - 55,5 ц/га, а у 11 гібридів СЦГ була вище, ніж у стандарту Дніпровський 284МВ - 38,0 ц/га. Важливо підкреслити, що кращі 4 тестерних гібриди (А654С х ДК373зС)х ДК323, (ДК365хДК406)х ДК311, (А654С х ДК373зС)х ДК62, (А654С х ДК373зС)х ДК365/406-І виявилися гомеостатичними з лінійною реакцією на варіювання умов вирощування.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ РОБОТИ

І. Посухо- та жаростійкість у кукурудзи контролюється різними генетичними системами. Посуха впливає на морфологічні ознаки, зменшуючи їх абсолютну величину. Високі температури діють більш на рівні тканин, перегрівання яких веде до некрозу листя, стерильності пилку, слабкої сприйнятливості маточкових ниток. Основні наслідки жорсткої посухи - наявність безплідних рослин та зниження структурних одиниць врожаю, а жару - череззерниця.

2. Лінії характеризуються різним типом реакції на засушливі умови в сполученні з високими температурами. Однак, для кожної групи зародкових плазм властиві подібні ознаки ураження. Генотипи плазми Айодент показали найбільш високу толерантність до таких екстремальних факторів.

3. За допомогою лабораторних та лабораторно-польових методів дослідження виділено кілька сортотипів, які мають підвищену жаростійкість. Високоєфективним був добір жаростійких генотипів самозапилюваних родин S3-S5 шляхом пророщування насіння при температурі $+39 - +41^{\circ}\text{C}$ на першому етапі добору та $+42 - +43^{\circ}\text{C}$ - на другому. Такий метод забезпечує можливість селекції на жаростійкість при високому ступені гомозиготності.

4. Незалежно від року випробування підвищена густота стояння рослин - найкращий фон для диференціації генотипів за ознакою "врожайність зерна". Показники взаємодії генотип x густота та генотип x рік доповнюють один одного і не можуть використовуватись окремо для оцінки вихідного матеріалу. При груповій характеристиці тестросів вдалось виявити стійкі зразки до загущення посівів в різних умовах вирощування. Лінії плазми Айодент характеризувались підвищеною стійкістю до загущення, а плазми Ланкастер - стабільністю стійких форм.

5. Аналіз селекційно-цінних ознак ліній та гібридів, створених за їх участю, дозволив виділити генотипи з низькою вологістю зерна при збиранні та з високим коефіцієнтом її успадкування в гібридних комбінаціях ($h^2=0,801$ в 1995 році та $h^2=0,568$ в 1996). Виявлена залежність вологості зерна при збиранні від тривалості періоду сходо-цвітіння качанів ($r=0,731$), що обумовлює можливість формування ознаки за рахунок скорочення терміну вегетації.

6. Рівень варіювання ЗКЗ за показниками врожайності зерна ліній кукурудзи в екоградієнті залежить від генетичних особливостей та взаємовідносин генотип x середовище. При вивченні великої кількості ліній в умовах стресу можна виділити кращі генотипи з найменшими коливаннями ЗКЗ при погіршенні умов вирощування. Формування ознаки "врожайність зерна" у гібридів, одержаних з використанням ліній, виділених із синтетиків Дніпровський 13 ранній, Дніпровський 12 та гібридів плазми Айодент визначалась адитивною дією генів та характеризувалася високим рівнем ЗКЗ. Такі форми найкраще використовувати для синтезу складних гібридів (трилінійних, подвійних). У генотипів, створених на базі синтетиків Дніпровський 16, Дніпровський 1 ранній, а також ліній, споріднених

P502 переважали неадитивні ефекти з високим рівнем СКЗ, їх найкраще використовувати для одержання простих гібридів.

7. За допомогою сформованої різноманітності середовища та сучасних методів математичної обробки виділені найбільш перспективні для незрошуваних умов північного Степу України сортозразки, стійкі до різноманітних лімітуючих факторів, гомеостатичні ($b_i < 1$) та середньопластичні (b_i біля 1).

8. Вивчення більш ніж 300 тестерних гібридів свідчить про те, що для умов північного Степу України доцільно використовувати генотипи ФАО 200-290. При використанні більш скоростиглих форм різко знижується продуктивність та погіршуються їх агрономічні властивості.

9. Доведена перспективність використання зародкових плазм Ланкастер та Айодент в селекції скоростиглих гібридів для незрошуваних умов північного Степу України. Такі форми мають підвищену стійкість до загущення посівів, толерантні до дії посухи та високих температур, а також мають високу стабільність ознаки "врожаю зерна".

10. Високу диференціюючу властивість можуть мати середовища, різноманітні по напруженості екофакторів, як оптимальних, середніх, так і близьких до екстремальних. Добір до лімітів агроєкологічної зони необхідно проводити в стресові роки в незрошуваних умовах.

11. Множинна кореляція врожайності зерна тесткросів в різноманітних умовах навколишнього середовища (рік, місце, густоті рослин) показала схожі оцінки в одній агроєкологічній зоні як у різні роки, так і при різних густотах стояння рослин. Випробування в екологічних пунктах вказують на неоднотипові оцінки тестерних гібридів. Адаптивна селекція, яка має регіональний характер, буде, без сумніву, мати більший успіх.

12. Норма реакції гібридів в різних екоградієнтах залежить від наявності стійких форм у вихідному матеріалі. При схрещуванні генотипів, контрастних за типом реакції на зміну навколишнього середовища, прогноз стабільності гібриду в значній мірі лімітований дією специфічних ефектів.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

1. Нові ранньостиглі та середньоранні лінії зародкової плазми Айодент та Ланкастер мають комплекс селекційно-цінних ознак та

пропонуються для гетерозисної селекції скоростиглих гібридів. Найбільш цінними є зразки: ДК 86-2, ДК 86-6, ДК 86-7, ДК 91, ДК 62, ДК 311, ДК 323.

2. Лінії ДК 86-2, ДК 86-6, ДК 91, ДК 365/406-1, ДК 108-5, ДК 311 з високим потенціалом ЗКЗ по врожаю зерна та стійкі до загущення, можуть бути використаними в селекційних програмах по створенню гібридів, стійких до підвищення густоти стояння рослин.

3. Для створення гібридів ФАО 170-250 пропонуються лінії ДК 86-2, ДК 86-6, ДК 86-7, ДК 91, а при селекції гібридів ФАО 260-300 бажано використовувати лінії ДК 62, ДК 108-5, ДК 311, ДК 323, ДК 365/406-1.

4. При селекції на жаростійкість пропонується проводити оцінку та добір ліній кукурудзи шляхом пророщування насіння при температурі $+39^{\circ}\text{C}$ - $+41^{\circ}\text{C}$ на першому етапі та $+42^{\circ}\text{C}$ - $+43^{\circ}\text{C}$ - на другому.

5. При селекції в незрошуваних умовах необхідно використовувати підвищену густоту рослин та вести добір форм з низькою або середньою нормою реакції на зміни умов вирощування.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Черчель В.Ю. Комбинационная способность новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы // Бюл. Інституту зернового господарства. - Дніпропетровськ, 1996. - №1. - С. 52-56.

2. Черчель В.Ю., Олешко А.А. Изучение линий плазмы Айодент, полученных из различных генетических источников // Бюл. Інституту зернового господарства. - Дніпропетровськ, 1997. - №2 (4). - С. 23-27.

3. Черчель В.Ю., Дуда А.Н. Комбинационная способность, экологическая пластичность и стабильность линий, полученных из синтетики Днепровский 16 // Бюл. Інституту зернового господарства. - Дніпропетровськ, 1997. - №2 (4). - С. 27-31.

4. Черчель В.Ю., Шепета К.О., Ніколенко А.А. Стійкість генотипів кукурудзи до ураження грибом *Fusarium moniliforme* Sheldon var. *lactis* (Pir. et Rib.) Bilia // Проблеми захисту рослин від шкідливих організмів в сучасних економічних та екологічних умовах: Тези доп. наук.-практ. конфер. мол. вчених і спеціалістів, присвяченої 50-річчю Інституту захисту рослин. - Київ. - 1996. - С. 49.

5. Селекция скороспелых гибридов для Степи Украины / В.Ю.Черчель, С.П.Антонюк, А.А.Олешко, А.Н.Дуда / Бюл. Інституту зернового

господарства. - Дніпропетровськ, 1997. - №3 (5). - С. 7-9.

Анотація

Черчель В.Ю. Оптимізація селекції середньоранніх гібридів кукурудзи для неполивних умов північного Степу України. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільсько-господарських наук за спеціальністю 06.01.05 - селекція і насінництво. - Інститут зернового господарства УААН, Україна, Дніпропетровськ, 1997.

Досліджено ряд ранньостиглих та середньоранніх самозапилених ліній кукурудзи зародкових плазм Айодент, Ланкастер, Р346, Р502, змішаної, за основними селекційно-цінними ознаками. Визначено реакцію ліній та їх гібридів на засушливі умови в сполученні з високими температурами повітря. Виявили, що посухостійкість та жаростійкість контролюються різними генетичними системами. Апробований та розроблений метод оцінки та добору ліній кукурудзи за жаростійкістю шляхом пророщування насіння при температурі +39-+41°C на першому етапі добору і +42-+43°C на другому. Встановлена реакція нових ліній та їх гібридних комбінацій на збільшення густоти стояння рослин. За допомогою сучасних математичних методів обробки результатів екологічного випробування визначено норму реакції генотипів на варіювання умов вирощування. Доведено перспективність використання зародкових плазм Айодент та Ланкастер в гетерозисній селекції скоростиглих гібридів.

Ключові слова: кукурудза, самозапилена лінія, тестерний гібрид, зародкова плазма, скоростиглість, посухостійкість, жаростійкість, густота стояння рослин, адаптивна стійкість.

Аннотация

Черчель В.Ю. Оптимизация селекции среднеранних гибридов кукурузы для неполивных условий северной Степи Украины. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 - селекция и семеноводство. - Институт зернового хозяйства УААН, Украина, Днепропетровск, 1997.

Изучен ряд раннеспелых и среднеранних самоопыленных линий

кукурузы зародышевых плазм Айодент, Ланкастер, P346, P502, смешанная, по основным селекционно-ценным признакам. Определена реакция линий и их гибридов на засушливые условия в сочетании с высокими температурами воздуха. Выявлено, что засухоустойчивость и жаростойкость контролируются различными генетическими системами. Апробирован и разработан метод оценки и отбора линий кукурузы на жаростойкость путем проращивания семян при температуре $+39-+41^{\circ}\text{C}$ на первом этапе отбора и $+42-+43^{\circ}\text{C}$ на втором. Установлена реакция новых линий и их гибридных комбинаций на загущение посевов. С помощью современных математических методов обработки результатов экологического испытания определена норма реакции генотипов на варьирование условий произрастания. Доказана перспективность использования зародышевых плазм Айодент и Ланкастер в гетерозисной селекции скороспелых гибридов.

Ключевые слова: кукуруза, самоопыленная линия, тестерный гибрид, зародышевая плазма, скороспелость, засухоустойчивость, жаростойкость, густота стояния растений, адаптивная устойчивость.

SUMMARY

Churchil V.Y. The optimization of middle-early corn hybrid breeding for North Ukraine steppe conditions without irrigation.- Manuscript.

Thesis is for a candidate of agricultural sciences degree by speciality 06.01.05 - Breeding and Seedproduction.- The Institute of Crop Farm of Ukrainian Academi of Agrarian Sciences, Dnepropetrovsk, 1997.

A number of early and middle early maturity self-pollinated corn lines of Iodent, Lancaster, P346, P502 and mixed germplasmas were studied for the main traits valuable for breeding. The reaction of lines and their hybrids on drought conditions in combination with high air temperatures was defined. It was found that drought tolerance and heat resistance are controlled by different genetics systems. The method of corn lines' estimation and selection for heat resistance was elaborated and practically used by seed germination at the temperatures $+39-+41^{\circ}\text{C}$ during the first stage of selection and at $+42-+43^{\circ}\text{C}$ at the second stage. The reaction of new lines and their hybrid combinations on increasing of plant density was determined. With the help of modern mathematics methods of ecology trial data analyzing the

rate of reaction of genotypes for changing of growing conditions was defined. The perspective of Iodent and Lancaster germplasmas usage in early maturity hybrid heterosis breeding was proved.

Key words: Corn, a self-pollinated line, a tester hybrid, germplasma, early maturity, drought tolerance, heat resistance, density of plants, adaptability.

Підписано до друку 5.01.1998 р. Здано в набір 12.01.1998 р.
Формат 60х90/16. Умов. друк. арк. 1,6. Тираж 100.
Замовлення 20

Віддруковано у виробничо-комерційній фірмі "Ельбор".
320027, м. Дніпропетровськ, площа Жовтнева, 4.