

РГБ ОЛ
23 ЮН 1997

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Тараса Шевченка

На правах рукопису



Христова Тетяна Євгенівна

**Стійкість та продуктивність гібридів
кукурудзи
при моделюванні різних типів посухи**

03.00.12- фізіологія рослин

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ - 1997

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Мелітопольському державному
педагогічному інституті

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор
Мусієнко Микола Миколайович

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Булах Анатолій Андрійович,
доктор біологічних наук
Григорюк Іван Панасович

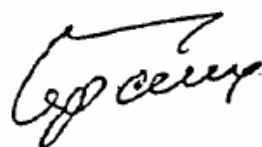
Провідна установа: Інститут зернового господарства
УААН, м. Дніпропетровськ

Захист дисертації відбудеться "23" квітня 1997 р. о
"14⁰⁰" год. на засіданні спеціалізованої вченої ради
Д01.01.07 для захисту дисертацій на біологічному
факультеті Київського університету імені Тараса Шевченка
за адресою: Київ-127, просп. акад. Глушкова, 2,
корп. 12.

Поштова адреса: 252033, Київ-33,
вул. Володимирська, 64.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці
Київського університету імені Тараса Шевченка.
Автореферат розіслано "23" березня 1997 р.

Вчений секретар спеціалізованої ради
кандидат біологічних наук, професор



О.В. Бра

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Одним з перспективних напрямків рослинництва є розробка інтенсивних технологій на основі раціонального використання природних ресурсів за рахунок біологічних особливостей ослинних організмів. Особливо це стосується кукурудзи - однієї з найважливіших продовольчих та кормових культур. У зерні кукурудзи міститься 65-70% безазотистих екстрактивних речовин, 9-12% білку, 4-5% жирів і 2% літковини (Сайко и др., 1992). Вона займає перше місце за врожайністю серед усіх зернових культур. Генетичний потенціал сучасних високопродуктивних сортів та гібридів завдяки новим технологіям вирощування дозволяє одержувати на Україні до 90-100 ц/га, але у виробничих умовах ступінь його реалізації досягає лише 30-50% (Чучмий и др., 1990). Південь України (північно-західне Приазов'я), де посіви кукурудзи займають від третини до половини посівної площі, завдяки недостатньому та періодично-нерівномірному водозабезпеченню, відноситься до зони ризикованого землеробства (Шматько и др., 1989). Раціональне та продуктивне використання сприятливих зовнішніх умов стримується основним лімітуючим фактором - дефіцитом води, і тому рослини протягом вегетації підпадають під дію посух, зменшення дії яких можна забезпечити двома шляхами: зрошенням, яке потребує великих матеріально-технічних витрат; підвищенням посухостійкості сортів та гібридів на основі мобілізації внутрішніх захисних властивостей самої рослини на рівні цілого організму. Останнє потребує ґлибокого наукового вивчення, з'ясування механізмів реакцій-відповідей з метою цілеспрямованого керування щоденною життєдіяльністю рослини.

Стійкість рослини до посухи - явище багатогранне і обумовлюється цілою низкою адаптаційно - пристосувальних перебудов як в структурному (анатомо-морфологічному), так і функціональному (фізіолого-біохімічному) плані, різноманіття та специфічність яких визначається ступенем реалізації індивідуальної

генетичної програми гібрида в залежності від умов середовища (Шматько и др., 1989; Чучмий и др., 1990).

Широкий спектр адаптаційно-приспосувальних особливостей рослин є причиною відсутності єдиного погляду на посухостійкість як фізіологічний параметр для характеристики сорту, гібрида і тому має широке і досить різноманітне трактування (Максимов, 1952; Генкель, 1982; Lewitt J., 1985).

Посухостійкість не має своїх одиниць вимірювання і тому її характеризують через інші параметри (Олейникова и др., 1970; Кушниренко, 1987; Пильщикова, 1990; Оканенко и др., 1992), які мають велику розбіжність за абсолютними значеннями, різну розмірність і не зовсім органічно узгоджуються між собою. Існують спроби комплексної оцінки посухостійкості за відносними відхиленнями анатомо-морфологічних та фізіологічних показників від їх загального середнього значення (Скляр, 1983).

Виходячи з цього, вивчення питання фізіології посухостійкості гібридів кукурудзи в зв'язку з їх продуктивністю у степовій зоні України не втратило актуальності для сьогодення.

Мета та основні завдання наукових досліджень. Метою досліджень було вивчення фізіологічних і анатомо-морфологічних параметрів гібридів кукурудзи для визначення ступеня їх чутливості до посухи на різних етапах органогенезу та діагностики посухостійкості.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

- вивчити особливості водного режиму (вміст води, водний дефіцит, інтенсивність та продуктивність використання води) гібридів кукурудзи при дії ґрунтових посух;
- проаналізувати особливості ростових процесів (ріст кореня, стебла, асиміляційної поверхні, динаміку появи листків) в зв'язку з умовами водозабезпечення;
- дослідити онтогенетичну динаміку стану фотосинтетичного апарату (вміст та склад пігментів, питому поверхневу щільність листків, інтенсивність фотосинтезу) під впливом ґрунтових посух;

- виявити основні анатомо-морфологічні зміни вегетативних органів, особливості функціонування чоловічого та жіночого гаметофітів в залежності від водозабезпечення;

- встановити залежність чутливості гібридів кукурудзи до посухи та можливість використання досліджуваних показників для оцінки їх посухостійкості на різних етапах індивідуального розвитку.

Наукова новизна досліджень. Вперше проведено системне дослідження фізіології посухостійкості гібридів кукурудзи К-100 (національний стандарт по ранньостиглій групі стиглості) та К-271 (перспективний). Встановлено декілька критичних періодів, кожний з яких обмежений відповідним оптимальним рівнем оводненості (повітряно-зухе насіння - вміст 5-10% від сирої маси; набубнявіння - 20-25%; проростання - до 45%; формування вегетативних органів та функціонування фізіологічних процесів: ріст-85-95%, фотосинтез - 70-90%; формування та функціонування генеративних органів - 85-95%), що має важливе значення для розробки принципів коригування водного режиму на різних етапах онтогенезу в умовах півдня України. Встановлено різниці в "реакції-відповіді" рослин на дію короткочасних та довготривалих посух; показано, що для діагностики реакції рослин на дію короткочасних посух доцільніше використовувати динамічні фізіологічні параметри, тоді як при довготривалих - необхідно враховувати також кількісні та якісні зміни анатомо-морфологічних показників. Знайдена залежність чутливості гібридів кукурудзи до короткочасних посух на різних етапах розвитку і запропоновано її математичний вираз.

Теоретична та практична цінність досліджень. На основі результатів проведених експериментів доведена доцільність комплексної оцінки посухостійкості за рядом параметрів, типових для певних етапів органогенезу кукурудзи. Вперше з'ясовані адаптивні можливості гібридів кукурудзи на дію різних посух, що дозволяє програмувати продукційний процес в умовах водного дефіциту; одержані результати можуть бути використані для розробки інтенсивної технології вирощування кукурудзи в

посушливих умовах півдня України, створення тестових систем для відбору стійких до посухи гібридів кукурудзи, а також для прогнозування врожаю контрастних за посухостійкістю гібридів кукурудзи. Під час виконання роботи були модифіковані та удосконалені методики: пророщування пилку, визначення інтенсивності фотосинтезу при використанні природного джерела світла - Сонця, нанесення розчинів на хроматограми, проведення вегетаційних дослідів. Одержаний експериментальний матеріал, висновки включені в програми лекційних курсів у Мелітопольському державному педагогічному інституті, Таврійській державній агротехнічній академії, та були використані при визначенні площ для посіву цієї культури у двох КСП (акти впровадження знаходяться в дисертації).

ПОЛОЖЕННЯ, ВИНЕСЕНІ НА ЗАХИСТ

1. В онтогенезі досліджуваних гібридів кукурудзи є декілька критичних періодів, кожен з яких обмежений відповідним оптимальним рівнем оводненості.

2. Посухостійкість кукурудзи - комплексний показник, який може бути визначений в окремі періоди онтогенезу по «реакціям-відповідям» рослин на дію посух: короткочасних - за динамічними фізіологічними параметрами (ріст, водний режим, фотосинтез) довготривалих - крім функціональних, ще й за анатомо-морфологічними показниками (співвідношення маси надземної та підземної частини, кількісні розміри та специфічність провідної системи, ксероморфність).

3. Залежність чутливості гібридів кукурудзи до короткочасної посухи від етапів органогенезу можна виразити регресійним рівнянням n -го ступеня.

Апробація результатів наукових досліджень. Матеріали дисертаційної роботи доповідались на науково-практичній конференції "Новые подходы к исследованиям биосистем и геосистем" (Мелітополь, 1991); на виїзному науковому семінарі секції "Фотосинтез і продукційний процес" Українського товариства фізіологів рослин (Мелітополь, 1991); на 2-му з'їзді Українського товариства фізіологів рослин (Київ, 1993); на Міжнародній науковій

конференції "Навколишнє середовище і здоров'я" (Чернівці, 1993); на 6-ій Конференції молодих вчених, присвяченій 50-й річниці з дня заснування ІФРІГ НАН України (Київ, 1996).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 16 робіт.

Структура та об'єм дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 213 сторінках друкарського тексту. Список цитованої літератури включає 226 найменувань. Робота містить 16 таблиць та ілюстрована 44 рисунками.

Особистий внесок дисертанта в одержання результатів, викладених в дисертації. При виконанні дисертаційної роботи автором особисто проаналізовані літературні джерела, складено програму роботи, проведено вегетаційні та дрібноділянкові дослідження, вивчено міни фізіологічних та анатомо-морфологічних показників та умов посух. Статистично проаналізовано та узагальнено отримані експериментальні дані.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктами досліджень були рослини двох гібридів кукурудзи української селекції: Колективний 100 СВ (К-100) - національний стандарт по ранньостиглій групі стиглості та Київський 271 М (К-271) - перспективний, середньоранній. У вегетаційному та дрібноділянковому дослідженні вивчали вплив тижневих (варіант 1), 2-тижневих (варіант 2) та періодичних (варіант 3) ґрунтових посух (30% від ПВ) в різні періоди вегетації на фізіологічні процеси, анатомо-морфологічні показники та продуктивність гібридів кукурудзи. У вегетаційному дослідженні рослини вирощували на поживній суміші 2 (Жуков и др., 1978) в посудинах Вагнера. Повторність дослідів - 10-12-кратна (вегетаційних), 3-кратна (дрібноділянкових). Задані рівні вологості ґрунту - 70 і 30% від ПВ - підтримували автоматично (Казаков и др., 1988, 1989, 1990).

Пророщування пилку контрольних рослин проводили за методиками (Паушева, 1988; Грин и др., 1990), а

дослідних - за модифікованою нами на розчині сахарози концентрації $32\% \pm 2$. Формування асиміляційної поверхні та розмірів листових пластинок вивчали згідно (Шабельская и др., 1982). Кількісно-анатомічні дослідження - за Паушевою З.П. (1988) гвинтовим мікрометром МОВ-1-15 \times . Опис клітин епідерми - за (Захаревич, 1954), судинно-волокнутих пучків - за (Николаевский, 1964). Рисунки робили за допомогою рисувального апарату РА-2, мікрофотографії - на мікроскопі МБР-6. Параметри водного режиму (вміст води, водний дефіцит - ВД, інтенсивність транспірації - ІТ, транспіраційний коефіцієнт - ТК та продуктивність транспірації - ПТ) - за методикою (Починок, 1976). Якісний та кількісний склад пігментів листків - методом тонкошарової (пластини Silufol) хроматографії з використанням 4% каналної установки для нанесення розчинів на хроматограми (Казаков и др., 1991); дифузійні опори - польовим порометром ПП-1 (Гуляев и др., 1984); інтенсивність фотосинтезу - за допомогою 10% каналної установки (Казаков и др., 1981) та системи на основі інфрачервоного газоаналізатора ПІАМ-5М з використанням природного джерела світла - Сонця (Казаков и др., 1995); товщину листків - мікрометром ТМ-4А; питому поверхневу щільність листків (ППЩЛ) - розробленим нами приладом (Казаков и др., 1993). Аналіз врожаю проводили за методикою (Ващенко и др., 1991). Температуру та відносну вологість повітря вимірювали психрометром Асмана, освітлення - приладом Козирева.

Статистичну обробку експериментальних результатів проводили за стандартною методикою (Доспехов, 1985) на ЕОМ типу "Ямаха" на 5% рівні значущості, похибка вимірювання не перевищувала 5%.

РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ

Для оцінки стійкості та продуктивності гібридів кукурудзи до дії різних типів посух вивчали основні адаптаційно-приспосувальні зміни фізіологічних (ріст, водний режим, фотосинтез, формування врожаю) та анатомо-морфологічних параметрів.

Нами на основі результатів власних досліджень та літературних наукових матеріалів з метою узагальнення зроблена схема (рис. 1) динамік вмісту води та ритичних періодів в онтогенезі кукурудзи, з якої видно,

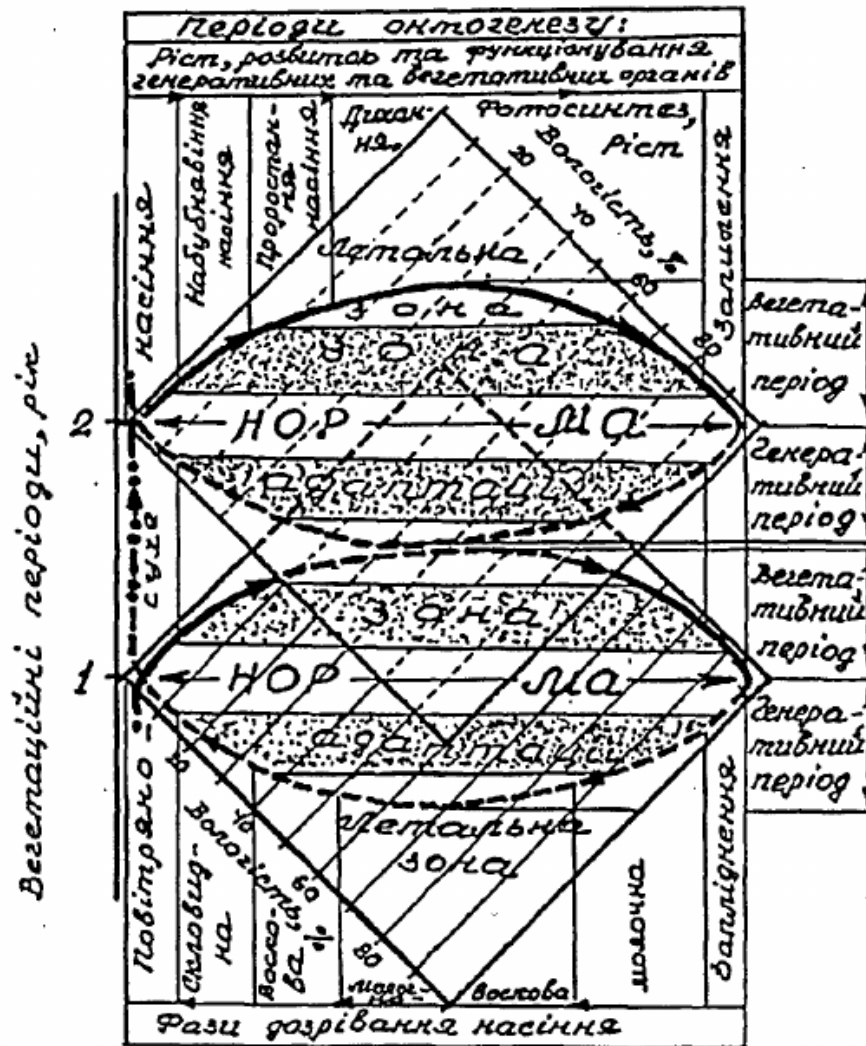


Рис. 1. Схема динамік вмісту води та критичних періодів в онтогенезі кукурудзи.

кожен з періодів характеризується мінімальними, оптимальними та максимальними рівнями водного

гомеостазу, які забезпечують можливості функціонування кукурудзи та її адаптацію до умов середовища. Результати роботи дозволяють стверджувати, що в онтогенезі досліджуваних гібридів кукурудзи існує не один, а декілька критичних періодів, кожний з яких обмежений певним оптимальним рівнем оводненості (повітряно-сухе насіння - вміст води 5-10% від сирової маси; набубнявіння - 20-25%; проростання - до 45%; формування вегетативних органів та функціонування фізіологічних процесів: ріст - 85-95%, фотосинтез - 70-90%; формування та функціонування генеративних органів - 85-95%).

В наших дослідках складові водного режиму змінювалися диференційовано: наприклад, вміст води в вегетативних органах при тижневих посухах знижувався всього на 8,4-9,2% в той час як вологість ґрунту - з 70% до 30% від ПВ. Це вказує на те, що рослина здатна стабілізувати вміст води в своїх органах при неадекватних змінах вологості зовнішнього середовища. Функціональні показники в умовах посухи динамічно коливалися з більш широкою амплітудою: ІТ - в 2-4 рази, ВД - на 30-35% (рис. 2), і тому їх доцільніше використовувати як діагностичні показники при визначенні посухостійкості. Певну інформацію про посухостійкість кукурудзи можна отримати за водовитратами протягом вегетації, особливо за продуктивністю використання води. Гібрид К-271 за період вегетації витрачає на 5-10% більше води, ніж гібрид К-100 відповідних варіантів, але продуктивність використання води у першого вища і тому він за нашими даними є більш посухостійким.

Нами показано, що посухи змінюють характер росту стебла гібридів кукурудзи в висоту за рахунок диференційованого впливу на активно ростучі міжвузля: припиняється приріст нижніх та середніх (К-271), середніх та верхніх (К-100) ярусів завдяки чому знижується висота дослідних рослин на 10-20% та 15-25% відповідно в порівнянні з контролем. Водний дефіцит обумовлює зменшення площі окремих листових пластинок на рослині від 8 до 31% у гібрида К-271 та від 5 до 52% у гібрида К-100, що призводить до зменшення асиміляційної поверхні рослини на 8-24% (К-271) та 14-26% (К-100). Максимальні

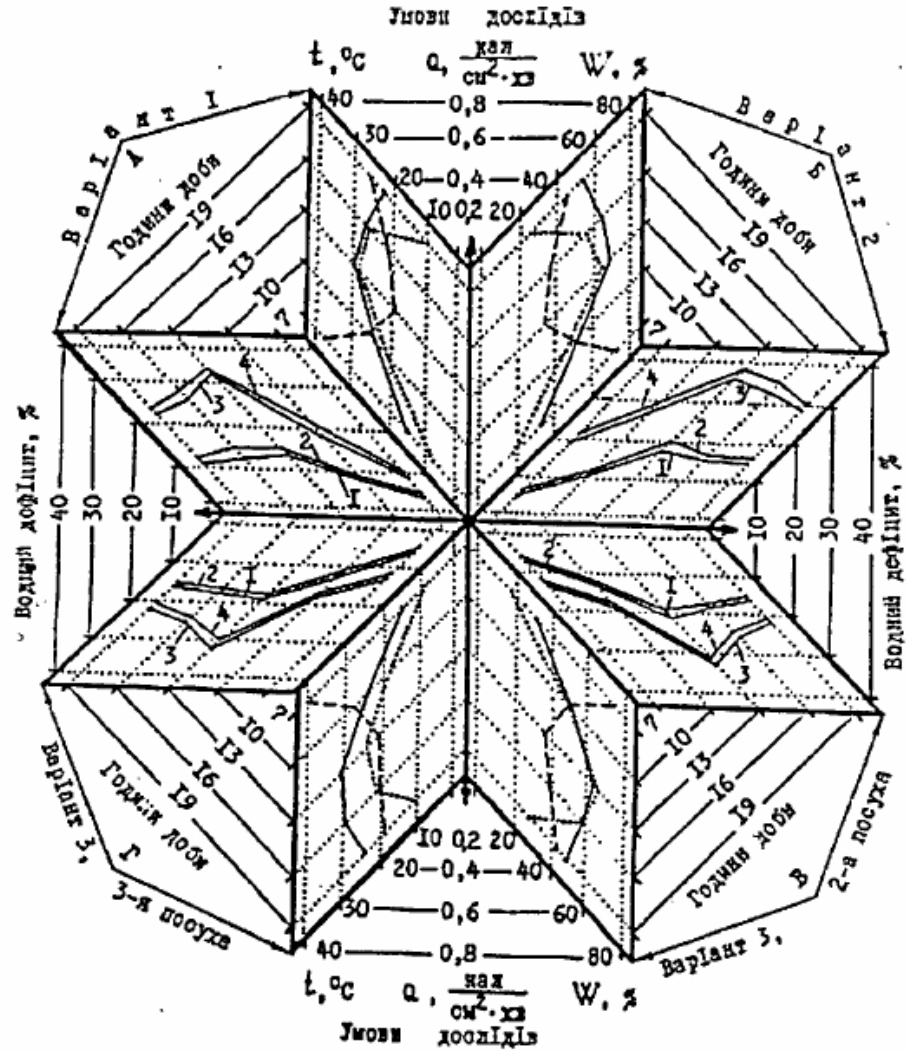


Рис. 2. Водний дефіцит приросткових листків гібридів кукурудзи в залежності від водозабезпечення: контроль - 1 (гібрид К-271), 2 (гібрид К-100); варіанти дослідів - 3, 4 (відповідно). Умови дослідів: — - температура повітря (t); - - - - відносна вологість повітря (W), - інтенсивність сонячної радіації (Q).

розміри фотосинтезуючої поверхні після зняття дії посух зміщуються у обох гібридів на тиждень пізніше. Під дією посух збільшується співвідношення періоду росту молодих листків до періоду їх функціонування у дорослому стані в 1,4-2,1 раза (К-271) та в 2,0-3,2 раза (К-100). Встановлена формула залежності появи нових листків кукурудзи від водного дефіциту припочаткового листка:

$$\Delta T = \Sigma ВД / 24 * K ,$$

де: ΔT - час, необхідний для появи чергового листка (доба);
 $\Sigma ВД / 24$ - середній за годину водний дефіцит припочаткового листка протягом доби (%);
 K - коефіцієнт, розрахований методом найменших квадратів, який для кукурудзи дорівнює 0,45.

Вивчення змін, які відбуваються під дією недостатнього водозабезпечення на тканинному рівні у гібридів кукурудзи показало, що провідна система стебла збільшується на 4-10% в основному за рахунок недиференційованих СВП 1-го порядку та утворення аномальних СВП. Водний дефіцит обумовлює склерифікацію коренів, збільшення розмірів паренхіми центрального циліндра на 10 - 50 %, серцевини - на 3-30%, кількості і діаметра трахей та появу додаткових судин у серцевині, що призводить до збільшення площі водопровідної системи на 9-23% в порівнянні з контрольними рослинами. Коливання цих ознак залежить від часу та тривалості дії водного стресу, але вони більш рельєфно виражені у гібрида К-271, який за нашими даними є більш посухостійким. Відбуваються кількісно-анатомічні зміни основних клітин епідерми: зменшуються їх розміри на 10-15% (К-271), 15-20% (К-100). Товщина поздовжніх та поперечних оболонок клітин покривної тканини листків збільшується під дією посух на 3-5% (К-271), 5-7% (К-100). Встановлено, що під дією водного дефіциту формуються аномальні продихові комплекси: колопродихові клітини зливаються з основними, продихові комплекси з'єднуються між собою.

Досить чутливим, але в меншій мірі, ніж ріст до вмісту води є фотосинтез. Встановлено, що короточасні посухи на ранніх етапах онтогенезу майже не впливають на співвідношення та накопичення зелених та жовтих пігментів (рис. 3). Під дією більш тривалих ґрунтових посух відбувається значне зменшення зелених пігментів (на 15-18%) в основному за рахунок хлорофілу "а" (на 10-13%), при деякому збільшенні суми жовтих пігментів (на 5-7%).

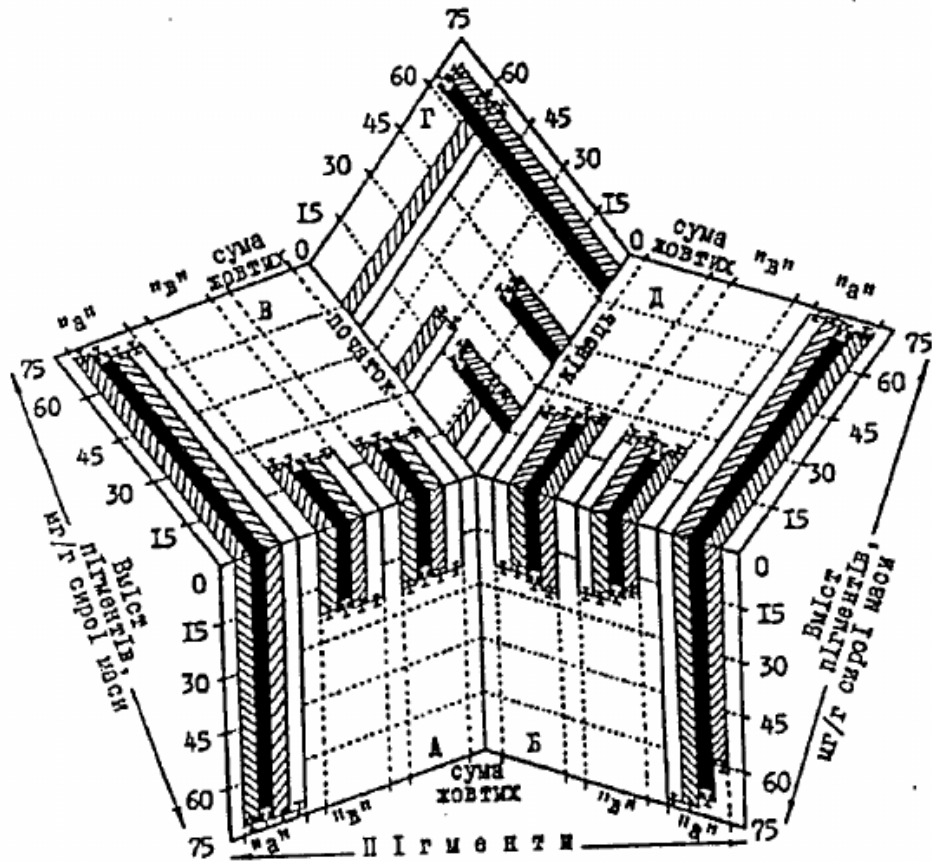


Рис. 3. Вміст пігментів у припочатковому листку гібрида К-27І: А - варіант 1, Б - варіант 2, В,Г,Д - варіант 3 (І-а, 2-а, 3-я посухи відповідно);
 □, ▨ - контроль (початок та кінець дії посухи),
 ■, ▩ - варіанти досліду відповідно. $S_{\bar{x}} = 1,1-2,6\%$.

Результати дослідів показали, що найбільші значення фотосинтезу характерні для листків кукурудзи, коли їх площа досягає 65-70% від максимальної у гібрида К-271 на 60-67-му, у К-100 - на 55-60-ту добу вегетації. В період дії посух знижується фотосинтез до 0,5-1 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2 \cdot \text{год}$ при значному збільшенні дифузійних опорів листків (до 15-18 сек/см) у обох гібридів та ППЦЛ на 38-50% (К-271), 33-45% (К-100). При цьому товщина листків зменшується на 6-10% (К-271), 4-8% (К-100). Встановлена кореляційна залежність між ППЦ та товщиною листків: $r = +0,52 \pm 0,13$. Відновлюються ці параметри після припинення посух поступово, але у гібрида К-271- повільніше. При дії періодичних посух, незалежно від гібрида, відновлення ІФ, ІТ, дифузійних опорів, ППЦЛ відбувається на 1-2 доби раніше.

Наші досліді показали, що значення осмотичного потенціалу внутрішнього вмісту пилку можуть бути використані як діагностична ознака умов вирощування рослин: при оптимальному зволоженні цей параметр не перевищує 1,2 МПа, при водному дефіциті - коливається в межах 2,5-3,5 МПа. Посухи в період закладання та функціонування генеративних органів обумовлюють зменшення кількості гінцеїв на 15-26%, що призводить до зниження насінневої продуктивності початків кукурудзи. Коефіцієнт насінневої продуктивності початка дослідних рослин в порівнянні з контрольними зменшується на 9-24% (К-271), 11-26% (К-100).

В наших дослідіах встановлено, що співвідношення біомас надземних органів та корневих систем (рис. 4) більше у гібрида К-100 у всіх варіантах дослідів, а тому гібрид К-100 є менш стійким до дії посух в порівнянні з гібридом К-271. Посухи впливають не тільки на морфологічні параметри качанів (зменшують довжину качанів на 10-20% у К-271, 15-25% - у К-100 при одночасному зменшенні їх діаметра відповідно на 5-15%, 8-18%), а і на насінневу продуктивність останніх, зменшуючи відносно контролю: потенціальну насінневу

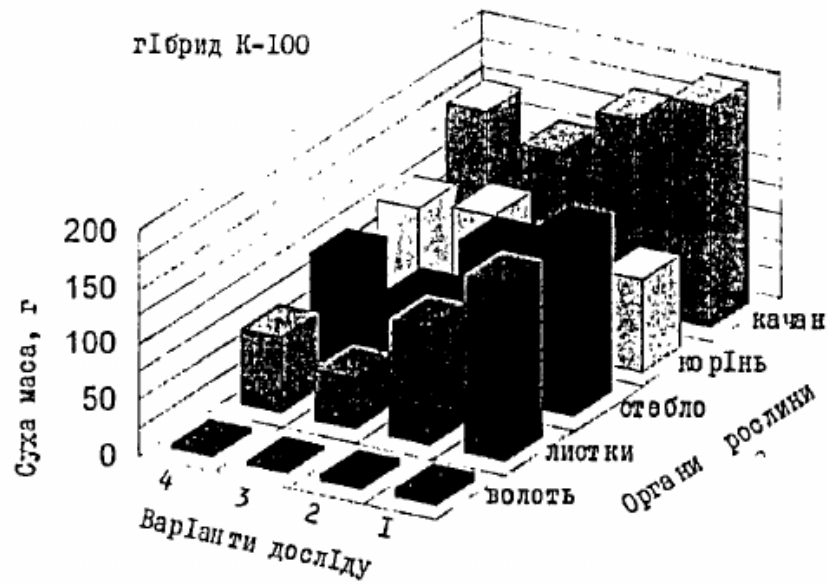
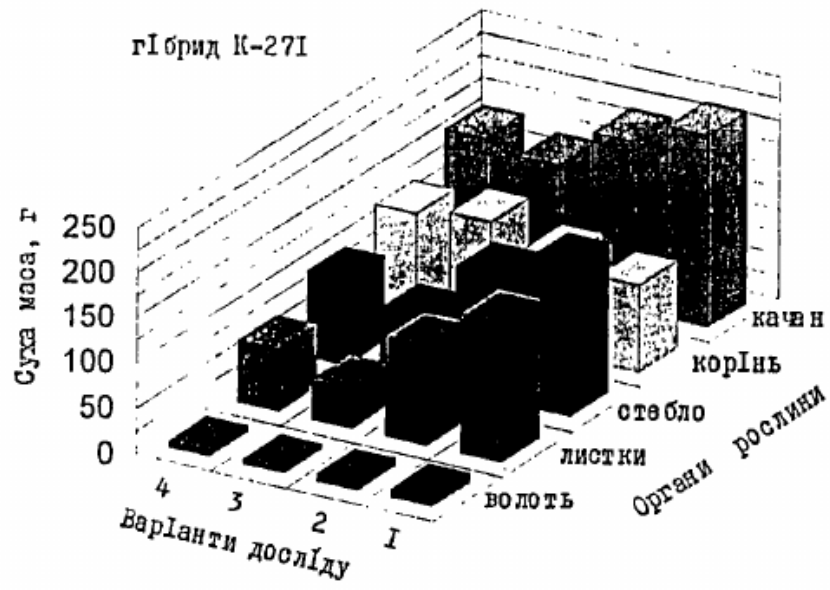


Рис. 4. Вплив посух на суху масу органів гібридів кукурудзи (дрібnodілянковий дослід): 1 - контроль, 2 - варіант 1, 3 - варіант 2, 4 - варіант 3.

продуктивність (ПНП) на 10-35% (К-271), 15-40% (К-100) та реальну насінневу продуктивність (РНП) відповідно на 14-47%, 18- 51%. Коефіцієнт насінневої продуктивності початка (відношення РНП/ПНП) знижується на 3-5% більше у гібрида К-100 в порівнянні з гібридом К-271. Посухи призводять до зниження врожаю зерна з дослідних рослин гібрида К-271 на 8-56%, гібрида К-100 на 11-61% в порівнянні з контрольними.

Для оцінки ступеня чутливості кукурудзи до посух в різні періоди вегетації нами, як діагностичний показник, використовувалось відношення маси зерна з качана дослідних рослин до маси зерна качана рослини контролю ($M_{зд}/M_{зк}$). Результати свідчать про те, що як на початку, так і в кінці вегетації негативний вплив посух на врожай зерна проявляється в значно меншій мірі, ніж в середині вегетації (5-9 етапи органогенезу). Отримані дані наведені на рис.5 і описуються математичним рівнянням регресії n-го ступеня:

$$y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e,$$

де y - відносна зернова продуктивність за умов посухи:

маса зерна у досліді/маса зерна у контролі;

x - номер етапу органогенезу кукурудзи;

a, b, c, d, e - постійні коефіцієнти рівняння регресії,

які дорівнюють:

$$a = -4.36 \cdot 10^{-4};$$

$$b = 1.12 \cdot 10^{-2};$$

$$c = -8.35 \cdot 10^{-2};$$

$$d = 0.16;$$

$$e = 0.83.$$

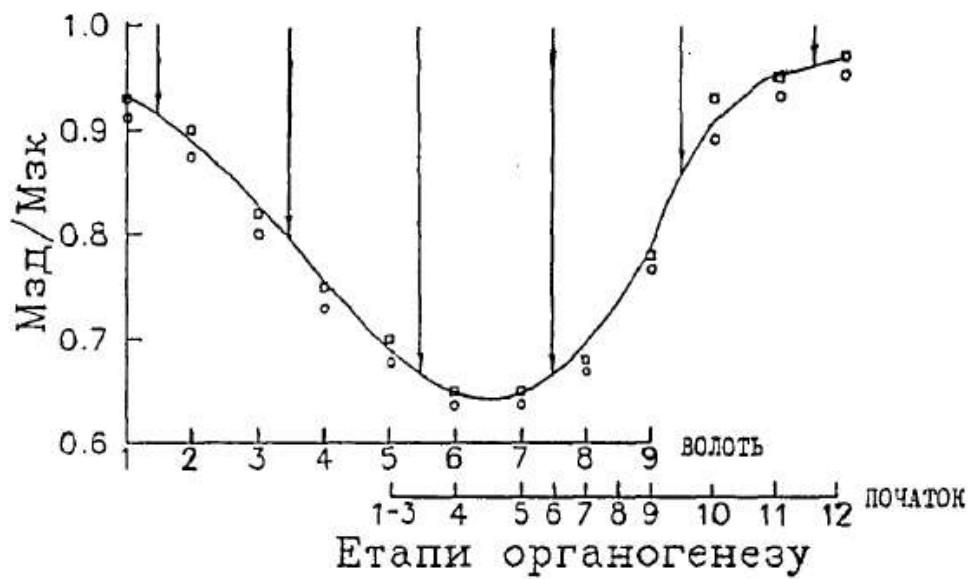


Рис. 5. Залежність відносної зернової продуктивності гібридів кукурудзи під впливом посух від етапів органогенезу: Mzd - маса зерна з качана у досліді (г), Mzk - маса зерна з качана у контролі (г); \square - гібрид K-271, \circ - гібрид K-100; \downarrow - початок дії посухи.

ВИСНОВКИ

1. В онтогенезі досліджуваних гібридів кукурудзи (К-100 - національний стандарт по ранньостиглій групі стиглості та К-271 - перспективний) встановлено декілька критичних періодів, кожен з яких обмежений відповідним оптимальним рівнем оводненості (повітряно-сухе насіння - вміст води 5-10% від сирої маси; набубнявіння- 20-25%; проростання- до 45%; формування вегетативних органів та функціонування фізіологічних процесів: ріст - 85-95%, фотосинтез - 70-90%; формування та функціонування генеративних органів -85-95%).

2. В «реакції-відповіді» рослин на дію короткочасних посух більш інформативними є динамічні фізіолого-біохімічні параметри (ріст, водний режим, фотосинтез), тоді як на дію довготривалих - крім функціональних, ще й анатомо-морфологічні (співвідношення надземної і підземної маси органів, кількісні розміри та специфічність провідної системи, ксероморфність).

3. Недостатнє водозабезпечення гібридів кукурудзи обумовлює: у корені - паренхіматизацію та склерифікацію первинної кори та центрального циліндра , формування більшої площі провідної системи (на поперечному зрізі) на 4-12% за рахунок появи у серцевині додаткових судин; у стеблі - збільшення (на 4-10%) площі провідної системи за рахунок СВП 1-го порядку, трахеї метаксилеми яких недиференційовані; у листках - зменшення розмірів всіх клітин епідерми (на 10-30%) та формування аномальних продишових комплексів.

4. Посухи значно уповільнюють ростові процеси, зменшуючи висоту стебла на 10-20% (гібрид К-271), 15-25% (гібрид К-100), загальну асиміляційну поверхню на 8-24%, 16-26% відповідно, зміщують на тиждень і більше формування її максимальних розмірів, у останньої збільшують у 1,4-3,2 рази співвідношення періоду росту молодих листків до періоду їх функціонування в дорослому стані; термін появи нових листків можна розрахувати за формулою: $\Delta T = \Sigma ВД / 24 * K$.

5. Водний дефіцит в період цвітіння кукурудзи впливає не тільки на пилок, а і на гінецей, що призводить до зниження як потенціальної (на 8-47% - гібрид К-271;

14-50% - гібрид К-100), так і реальної (на 20-60%, 25-67% відповідно) продуктивності початків та в цілому коефіцієнта насінневої продуктивності початка на 9-24% (гібрид К-271), 11-26% (гібрид К-100).

6. Основні складові водного режиму кукурудзи на дію посух відповідають як адекватно, так і неадекватно. При зменшенні вологості ґрунту з 70 до 30% ПВ, вміст води в основних органах, незалежно від гібрида, зменшився всього на 8,9-9,2%. Найбільша амплітуда коливань характерна для ІГ (2-4 і більше разів) та ВД (30-35%). Гібрид К-100 за період вегетації витрачає на 5-10% води менше, ніж гібрид К-271, але продуктивність її використання у останнього вища.

7. Найбільші значення фотосинтезу характерні для листків кукурудзи, коли їх площа досягає 65-70% від максимальної, у гібрида К-271 - на 60-67-му, у К-100 - на 55-60-ту добу вегетації. Водний дефіцит знижує фотосинтез до 0,5-1,0 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2 \cdot \text{год}$ при значному збільшенні ДОЛ до 15-18 сек/см у обох гібридів та ППЩЛ на 33-50%, при зменшенні товщини листків на 4-10%. Існує кореляція між ППЩ та товщиною листків:
 $r = +0,52 \pm 0,13$.

8. В умовах півдня України вищий врожай формується у гібрида К-271 в порівнянні з гібридом К-100: біологічний - на 6-10%; господарський - на 10-12%.

9. Посухостійкість кукурудзи, як інтегральна відповідь рослинного організму на стресові умови, може бути визначена за комплексом аналітичних параметрів, специфічних для певного періоду росту і розвитку:

- насіння - оводненість, швидкість поглинання води;
- вегетативні органи - відносна швидкість росту, відношення надземної біомаси до підземної, особливості анатомо-морфологічної будови, швидкість газообміну;
- генеративні органи - особливості функціонування чоловічого та жіночого гаметофітів;
- формування врожаю.

10. Під час виконання роботи були модифіковані та удосконалені методики: пророщування пилку, визначення інтенсивності фотосинтезу при використанні природного

джерела світла - Сонця, нанесення розчинів на хроматограми, проведення вегетаційних дослідів.

11. Пропонується регресійне рівняння для кількісної оцінки наслідків короткочасної посухи в окремі етапи органогенезу кукурудзи на відносну до потенціальної зернову продуктивність:

$$y = -4.36 \cdot 10^{-4} \cdot x^4 + 1.12 \cdot 10^{-2} \cdot x^3 - 8.35 \cdot 10^{-2} \cdot x^2 + 0.16 \cdot x + 0.83$$

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Христова Т.Е., Мусиенко Н.Н., Казаков Е.А. Влияние засухи на рост и развитие стебля кукурузы // Физиология и биохимия культ. раст. - 1995. - 27, N 5-6. - С. 395-400.
2. Казаков Е.А., Казакова Т.Е., Гуляев Б.И. Автоматизированная крыша для вегетационных сосудов // Там же. - 1990. - 22, N 6. - С. 607-611.
3. Вельчева Л.Г., Коробко Е.И., Казакова Т.Е., Мусиенко Н.Н. Влияние мутагенов на фотосинтез и содержание пластидных пигментов у кукурузы // Фотосинтез и продукционный процесс сельскохозяйственных культур. - Киев:Б.и., 1991. - С. 46-52.
4. Казаков Е.А., Казакова Т.Е., Венгер Т.В. Интенсификация сельскохозяйственного производства - эффективный путь рационального использования природных ресурсов // Природа и хозяйство: основы рационального природопользования. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1990. - С. 51-54.
5. Христова Т.Е., Мусиенко Н.Н. Некоторые аспекты методики территориально-рационального размещения сельскохозяйственных культур с учетом региональной специфичности на примере кукурузы // Проблемы рационального використання природно-ресурсного потенціалу Українського Приазов'я і суміжних територій. - Мелітополь: Б.в., 1995. - С. 31-33.
6. Христова Т.Е., Казакова С.М., Казаков Е.А., Векирчик К.Н. Эколого-географическому распределению

растений - физиологическое обоснование // Там же. - С. 122-124.

7. Казаков Є.О., Казакова Т.Є., Мусієнко М.М. Багатоканальна установка для нанесення розчинів на хроматограми // Вісник Київського ун-ту. - Київ: Либідь. - 1991. - Вип.4. - С. 44-47.

8. Казаков Є.О., Мусієнко М.М., Казакова Т.Є. Прилад для визначення питомої поверхневої щільності листків рослин // Там само. Біологія. - Київ: ВПЦ "Київський університет". - 1993. - Вип. 25. - С. 34-36.

9. Казаков Є.О., Мусієнко М.М., Казакова Т.Є. Використання геліостата при вивченні фотосинтезу у рослин // Там само. - 1995. - Вип. 26. - С. 29-33.

10. Казакова Т.Є. Управление продуктивностью кукурузы с помощью программированной регуляции факторов среды // Новые подходы к исследованиям биосистем и геосистем: Тез. докл. научно-практ. конф. (Мелитополь, апрель 1991 г.). - Мелитополь: Б.и., 1991. - С. 61-62.

11. Казаков Є.О., Казакова Т.Є. Дія посухи на фотосинтез і продуктивність C_3 - та C_4 -рослин // 2-ий з'їзд УТФР (Київ, 1993 р.): Тези доп. - Київ:Б.в., 1993. - Т. 1. - С. 82-83.

12. Казаков Є.О., Діаковська О.К., Казакова С.М., Христова Т.Є. Фотосинтез - адаптаційний процес в екології рослин // Тези доп. міжнародної наук. конф. "Навколишнє середовище і здоров'я" (Чернівці, 23-25 листоп. 1993 р.). - Чернівці: Б.в., 1993. - С. 138.

13. Христова Т.Є., Казаков Е.А. Оптимизация формирования и функционирования фотосинтетического аппарата у кукурузы стабилизацией водного режима // Актуальні проблеми фізіології рослин і генетики: Тези доп. 6-ої Конференції молодих вчених, присвяченої 50-й річниці з дня заснування ІФРІГ НАН України 9-11 жовтня 1996 р., Київ). - Київ:Б.в., 1996. - С. 19.

14. Христова Т.Є. Устойчивость продукционного процесса у гибридов кукурузы к водному стрессу // Там само. -С. 68.

15. Христова Т.Є., Казакова С.М. Про деякі географічні аспекти стратегії розвитку

сільськогосподарського виробництва в Україні // 7-ий з'їзд УГТ (Київ, 30 травня - 1 червня 1995 р.): Тези доп. - Київ:Б.в., 1995. - С. 296-297.

16. Христова Т.Е., Казакова С.М. Водообеспеченность растений - одна из составляющих в технологическом процессе рационального использования растительных и водных ресурсов на юге Украины // Безвідходна технологія, комплексне використання сировини - шляхи підвищення ефективності виробництва в умовах ринку: Тези доп. Всеукраїнської науково-техн. конф. (Мелітополь, вересень 1996 р.). - Мелітополь: Б.в., 1996. -С. 63-64.

АННОТАЦІЯ

Христова Т.Е. "Стойкость и продуктивность гибридов кукурузы при моделировании различных видов засухи". Диссертация на соискание научной степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.12 - физиология растений, Киевский университет имени Тараса Шевченко, Киев, 1997.

По материалам диссертации опубликовано 16 работ. Получены новые данные о влиянии засухи в различные периоды вегетации на физиологические и анатомо-морфологические параметры гибридов кукурузы. Изучены показатели водного режима (содержание воды в органах, водный дефицит, интенсивность транспирации, расход воды за вегетацию, продуктивность транспирации), роста (размеры междоузлий, высота стебля, площадь листовых пластинок и общей ассимиляционной поверхности) и фотосинтеза (содержание пигментов, интенсивность фотосинтеза, удельная поверхностная плотность листьев). Установлена зависимость степени чувствительности гибридов кукурузы на разных этапах органогенеза при действии засух на зерновую продуктивность и дано её математическое описание уравнением регрессии n-ой степени.

BRIEF INFORMATION

Khristovaia T.E. "Maize hybrides stability and productivity at different drought types modelling". Dissertation is submitted for candidate's degree of biological sciences speciality (03.00.12 - Plant Physiology), Kyiv, university named after Taras Shevchenko, Kyiv, 1997.

16 scientific publications are based on the thesis materials. New data of drought influence on maize hybrides physiological and anatomo-morphological parameters in different vegetation periods are received. Water regime indexes (the content of water in organs, water deficiency, transpiration intensivity, water expenditure during vegetation, transpiration productivity), growth indexes (internodes sizes, stalk height, leaf plates and general assimilation surface areas) and photosynthesis (pigments content, photosynthesis intensivity, specific surface leaves density) have been studied. There was determined the dependence of maize hybrides sensitiveness degree under drought influence on grain productivity on different organo-genesis stages; it was given a mathematical description with the equation of n 's degree regression.

Ключові слова: гібриди кукурудзи, посуха, етапи органогенезу, фотосинтез, асиміляційний апарат, водний режим, продуктивність.

Подписано к печати 23.02.97 г. Формат
60x84/16.

Объем: 1.0 усл. - печ. л., 1.0 уч-изд.л.
Тираж 100. Заказ 65.

Отпечатано предприятием "СОЮЗ-НТ"
тел (06142) 5-45-35.