

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України  
**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**05.01 – МКР.494 «С» 2023.03.31. 076 ПЗ**  
**СОЛОВЙОВ МАКСИМ ЮРІЙОВИЧ**  
2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.527.5:633.15  
ПОРОДЖЕНО:

Декан агробіологічного

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
завідувач кафедри рослинництва

ф  
а

О.Л. Тонха

Каленська С.М.

к у л ь 2023 р. « » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

т  
е на тему «Господарсько – екологічна оцінка гібридів кукурудзи в умовах  
т демонстраційних дослідів компанії «Syngenta»»

у Гарант освітньої програми  
доктор с.-г. наук, професор

С.М. Каленська

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи  
кандидат географічних наук,

доцент

О.А. Скриник

Виконав

М.Ю. Соловійов

НУБІП України

НУБІП України

КИЇВ – 2023

НУБІП України

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

доктор сільськогосподарських наук, професор

\_\_\_\_\_ Каленська С.М.

НУБІП України

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 р.

### ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

НУБІП України

Соловйову Максиму Юрійовичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Господарсько-екологічна оцінка гібридів кукурудзи в умовах демонстраційних дослідів компанії «Syngenta»»

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 31.03.2023 р № 494 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

НУБІП України

Особливості росту та розвитку рослин, процеси формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від елементів технології вирощування.

**Перелік питань, що підлягають дослідженню:**

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин кукурудзи з огляду на екологічні умови вирощування;

- формування фотосинтетичної продуктивності гібридів кукурудзи;

- накопичення сухої речовини гібридів кукурудзи;

- визначення урожайності та індивідуальної продуктивності гібридів кукурудзи;

- вплив екологічних умов вирощування на показники якості зерна гібридів кукурудзи;

- економічна та енергетична оцінки вирощування кукурудзи на зерно.

Перелік графічних документів (за потреби) \_\_\_\_\_

Дата видачі завдання « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи**

**Скриник О.А.**

**Завдання прийняв до виконання**

**Соловйов М.Ю**

<b>РЕФЕРАТ</b>	
<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1. Огляд наукової літератури</b> .....	7
1.1. Господарсько-біологічна характеристика.....	7
1.2. Вимоги вирощування до господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи в сучасних умовах.....	17
1.3. Вимоги виробництва до господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи в сучасних умовах.....	17
1.4. Основні тенденції використання зерна та листостебельної маси рослин кукурудзи.....	22
<b>РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень</b> .....	25
2.1. Загальна характеристика господарства.....	25
2.2. Методика проведення досліджень.....	34
2.3. Методика проведення досліджень.....	34
2.4. Вегетаційний період досліджуваних гібридів кукурудзи.....	38
2.5. Висота рослин та висота прикріплення качана.....	41
<b>РОЗДІЛ 4. Урожайність</b> .....	38
4.1. Урожайність гібридів та його структура.....	44
<b>РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність результатів досліджень</b> .....	54
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	59
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	60

Н

о  
к  
а  
з  
и

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках складається з п'яти розділів, містить 15 таблиць та 2 рисунки. Список літератури налічує 68 джерел.

У першому розділі представлено огляд наукової літератури з теми роботи, зокрема наукові основи формування продуктивності кукурудзи залежно від елементів технології вирощування. Здійснено опис господарсько-біологічної характеристики кукурудзи. Проведена агрокліматична оцінка процесів формування продуктивності гібридів кукурудзи.

Другий розділ описує умови та методику проведення досліджень. У підрозділах охарактеризовано ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу та місця виконання досліджень, ґрунтові, метеорологічні та агротехнічні умови. У згаданому розділі представлено схему досліду, матеріали й методику здійснення досліджень та характеристику гібридів.

Третій розділ присвячено особливостям росту та розвитку гібридів кукурудзи залежно від екологічних умов вирощування. Четвертий розділ описує урожайність та індивідуальну продуктивність кукурудзи залежно від особливостей гібридів. У п'ятому розділі наведено економічну та енергетичну оцінку технології вирощування гібридів кукурудзи залежно від гідротермічних умов вирощування.

У висновках надано порівняльну оцінку одержаних результатів та сформовано рекомендації виробництву.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** КУКУРУДЗА, ГІБРИД, ФОТОН,  
ПАМІЛЮНА, ТЕЛІАС, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ГІДРОТЕРМІЧНІ  
УМОВИ, КАЧАН, ЗЕРНО

## Вступ

Значна кількість вітчизняних та зарубіжних вчених та виробників погоджуються з думкою, що зернове господарство України є стратегічною і найбільш ефективною галуззю народного господарства, особливо в умовах війни. Зерно і вироблені з нього продукти завжди були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої бази і безпеки держави.

Кукурудза є провідною зерновою культурою у світовому землеробстві, у тому числі й в Україні, її використовують як універсальну культуру - на корм худобі, для продовольчих і технічних потреб - виробництва круп і борошна, харчового крохмалю та рослинної олії, меду й цукру, декстрину та етилового спирту тощо.

В сучасних умовах розвитку аграрного виробництва актуальним є вдосконалення існуючих шляхів збільшення урожайності та покращення якості сільськогосподарської продукції. Без генетичного вдосконалення рослин та створення нових гібридів сільськогосподарських культур вирішити цю проблему неможливо.

**Актуальність теми.** Сучасне сільськогосподарське виробництво потребує нових інтенсивних гібридів культур, які б відзначалися високими показниками продуктивності та адаптивними властивостями.

Гарантоване нарощування виробництва високоякісного зерна та більш раціональне його використання є однією з основних проблем сучасного сільського господарства України, як вирішальної умови поліпшення забезпечення населення продуктами харчування та подальшого економічного й соціального розвитку країни.

Україна з давніх часів була і залишається потужним виробником зерна озимих, ярих, зернобобових культур і її ґрунтово-кліматичні умови здебільшого сприятливі для вирощування відносно високих урожаїв доброякісного зерна. Але досягнутий рівень його виробництва в країні ще значно відстає від рівня передових країн світу і не задовольняє потреби народного господарства у високоякісному продовольчому та фуражному зерні.

Вирішення цієї проблеми може бути успішно здійсненим, головним чином за рахунок нових сортів і гібридів, та вдосконалення існуючих технологій вирощування зернових культур.

Для подальшого підвищення продуктивності і покращення якості кукурудзи особлива роль відводиться селекції. Основним завданням якої є створення нових високопродуктивних гібридів, що визначаються – стійкістю до хвороб, якісністю зерна.

Для вирішення поставлених завдань по вирощуванні кукурудзи, обов'язковим є наявність відповідного вихідного матеріалу виділеного в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. В зв'язку з цим вивчення господарсько-цінних ознак вихідного матеріалу і характеру успадкування набувають особливої актуальності. При цьому важливим є оцінка загальної та специфічної комбінаційної здатності за ознаками зернової продуктивності, включаючи показники якості зерна.

**Мета досліджень** – вивчення господарсько-екологічної оцінки гібридів кукурудзи

Виходячи з мети досліджень ставились **основні завдання:**

знайомлення з виробничо-господарською характеристикою господарства, проведення фенологічних спостережень за ростом та розвитком кукурудзи;

вивчення основних господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи, які вирощуються на демонстраційно-дослідному полі.

За результатами вивчення гібридів були виділені джерела ознак стабільно високої продуктивності та одержані перспективні гібридні популяції. Залучення в якості донорів ознак високої продуктивності гібридів зі змінним морфотипом дасть змогу створити високопродуктивні гібриди, придатні до вирощування за сучасними інтенсивними технологіями.

**Методи досліджень.** Проводились візуальний, ваговий, математично-статистичний та розрахунково-порівняльний методи досліджень. Візуальний

метод - призначений для ведення фенологічних спостережень; ваговий - для визначення продуктивності гібридів та їх посівів, математично-статистичний - для об'єктивної кількісної оцінки отриманих експериментальних даних; розрахунково-порівняльний - для встановлення економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи.

Об'єктом досліджень є гібриди кукурудзи АРОБА3-250, СІМБА-270, ДЕЛІТОП-220.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## Розділ 1. Огляд літератури

### . Господарсько-біологічна характеристика

# НУВІП УКРАЇНИ

У світовому землеробстві, у тому числі й в Україні, кукурудзу використовують як універсальну культуру - на корм худобі, для продовольчих і технічних потреб - виробництва крупи і борошна, харчового крохмалю та рослинної олії, меду й цукру, декстрину та етилового спирту тощо.

# НУВІП УКРАЇНИ

Це одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур.

Рід кукурудзи (*Zea L.*) представлений одним видом - кукурудзою (маїс)

# НУВІП УКРАЇНИ

культурою (*Zea mays L.*).

Тривалий час вважали родоначальником кукурудзи однорічну багатостеблу рослину тео-синте, доки не було встановлено, що само тео-синте походить від кукурудзи.

Тео-синте утворює дворядний початок із зернівками, які охоплені лусками і не вимолочуються. Трапляється в Центральній Америці як бур'ян у посівах кукурудзи.

# НУВІП УКРАЇНИ

Зустрічається тео-синте багаторічне - багатостебла рослина, яка також є бур'яном на кукурудзяних полях у Центральній Америці.

# НУВІП УКРАЇНИ

Кукурудза культурна (2n-42) - однорічна трав'яниста рослина, яка зовнішнім виглядом значно відрізняється від інших злакових рослин.

Коренева система мичкувата, добре розвинена, окремі корені проникають у ґрунт на глибину 2-3 м.

# НУВІП УКРАЇНИ

У кукурудзи розрізняють кілька ярусів коренів: зародкові, гіпокотильні, епикотильні, підземні вузлові та надземні стеблові (повітряні, або опірні).

Основну масу кореневої системи становлять підземні вузлові корені, які заглиблюються у ґрунт до 2,5 м і більше та розходяться в боки у радіусі понад 1 м. (Лихочвор В. В., Петреченко В. Ф., 2006)

# НУВІП УКРАЇНИ

Ярусне розміщення коренів у ґрунті з перевагою основної частини їх у гумусовому шарі більш повно забезпечує рослину елементами живлення і вологою за рахунок літніх опадів. (Лихочвор В. В., 2004).

Стебло у кукурудзи - міцна, груба, округла соломинна, заповнена нещільною паренхімою. Висота його залежно від біологічних особливостей сорту чи гібрида та факторів урожайності коливається від 60-100 у ранньостиглих форм і до 5-6 м у пізньостиглих. Товщина - 2-7 см. Кількість міжвузлів на стеблі у ранньостиглої кукурудзи досягає 8-12, у дуже пізньостиглої - до 30-40 і більше.

Листки лінійно-ланцетні, великі, довжина листкової пластинки 70-110 см, ширина 6-12 см і більше. Листок зверху опушений, має невеликий язичок і не має вушок. Розміщуються листки на стеблі почергово, не затінюючи один одного. Краї їхні ростуть швидше, ніж середина, а тому є хвилястими, що збільшує загальну листкову поверхню рослини.

Кількість листків на стеблі адекватна кількості стеблових вузлів.

У кукурудзи на одній рослині формується чоловіче суцвіття - волоть і жіноче - початок, тобто вона є однодомною роздільностатевою рослиною.

Волоть у кукурудзи верхівкова, розміщується на кінці центрального стебла або на верхівках бічних пагонів - пасинках. На одній волоті переважає кількість бічних гілок першого порядку, рідко на двох-трьох нижніх утворюються гілки другого порядку. Колоски з чоловічими квітками розміщені

вдоль кожної гілки двома або чотирма рядами, попарно, з яких один сидячий, другий на короткій ніжці. Колоски двоквіткові, квітки тичинкові, з широкими, опушеними перетинчастими колосковими лусками та тонкими м'якими -

квітковими, між якими знаходяться три тичинки з двогніздими пиляками. У кожній добре розвиненій волоті утворюється до 1-1,5 тис. квіток, які за сприятливих умов зацвітають разом з жіночими квітками або на 2-4 дні раніше. Пилек переноситься вітром до 300-1000 м, що враховують при просторовій ізоляції насінних посівів кукурудзи.

Суцвіття з жіночими квітками - початки - розвиваються з частини найактивніших пазушних бруньок стеблових листків. На стеблі утворюються здебільшого 2-3 початки, решта бруньок не розвиваються. (Лихотвор В.В., Петриченко В.Ф., 2006).

Початок розміщується на короткій ніжці (стебельці), покритій зовні обгортковими листками, які відрізняються від звичайних стеблових добре розвиненими піхвами і редукованими пластинками. Внутрішні листки обгортки тонкі, майже плівчасті, світлі, зовнішні - товщі й зелені.

Основою початка є добре розвинений стрижень циліндричної або слабо конусоподібної форми, завдовжки 15-35 см. Маса його становить 15-25% загальної маси початка. У комірках стрижня, які розміщуються поздовжніми рядами, розміщуються попарно колоски з жіночими квітками.

Колоски початка мають м'ясисті (при висиханні - шкірясті) колоскові луски та ніжні тонкі - квіткові. У кожному колоску знаходиться дві квіткі, але утворює зернівку лише одна - верхня, друга, нижня - безплідна. Розміщені попарно колоски формують дві зернівки, тому початки мають парну кількість рядів зерен - від 8 до 24 і більше.

Нормально розвинені жіночі квіткі мають сформовані маточки, які складаються із зав'язі, довгого (до 40-50 см) ниткоподібного стовпчика і приймочки.

Плід у кукурудзи - гола зернівка різних розмірів і форми, консистенції та забарвлення. (Зінченко О.І., 2001).

Кукурудза - теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння - 8-10°C, сходи з'являються за 10-12°C. При висіванні в холодний ґрунт (< 8°C) насіння проростає дуже повільно, набуваючі насіння не сходять, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3 листків витримує приморозки до -2°C.

Сходи кукурудзи гинуть за -3°C. Небезпека повернення весняних приморозків в Україні існує і припадає один раз на 5-6 років. Якщо зниження температури (нижче -5°C) триває кілька годин, то кукурудза вимерзає незалежно від фази розвитку. (Зінченко О.І., 2001).

Перспективними є виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, що здатні проростати за температури 5-6°C. Найменші ранні осінні приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому.

Необхідно зазначити, що в останні роки, в зв'язку з поширенням кукурудзи у північні регіони, створено нові ранньостиглі гібриди. Вони відзначаються високою холодостійкістю. При зниженні температури інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25-30 днів і здатне прорости після потепління. (Здоровцов А.И., 1991)

У літній період вегетації за температури 14-15°C ріст рослин сповільнюється, а за 10°C вони не ростуть.

У фазах сходи - викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку - 20-23°C. До появи генеративних органів підвищення температури до 25-30°C не шкодить кукурудзі. У фазі цвітіння підвищення температури понад 25°C негативно впливає на запліднення рослин. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить 45-47°C.

Сума активних температур, за яких досягають ранньостиглі гібриди, становить 2100-2200°, середньоранні і середньостиглі - 2400-2600° і пізньостиглі - 2800-3200°. Є декілька варіантів поділу гібридів за групами стиглості.

Кукурудза належить до посухостійких культур. Завдяки сильному розвитку кореневої системи, вона використовує вологу з більшої площі і глибших горизонтів ґрунту. На формування одиниці сухої речовини вона витрачає води в два рази менше, ніж пшениця. Транспіраційний коефіцієнт 250. Проте високі врожаї зеленої маси і зерна, спричиняють більшу потребу у воді, ніж у зернових культур. За вегетаційний період кукурудза потребує 450-600 мм опадів. 1 мм опадів дає можливість одержати 20 кг зерна на 1 га.

Кукурудза менш вимоглива до вологи у першій половині вегетації. До формування 7-8-го листка випадки нестачі вологи для росту кукурудзи майже не спостерігаються. Найбільше вологи для рослин потрібно за 10 днів до викидання волотей, коли йде інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може досягати 10-14 см) і нагромаджуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40-50% загального водоспоживання. Через 20 днів після викидання волотей потреба у волозі зменшується. (Зінченко О.І., 2001).

Поділ гібридів за групами стиглості за класифікацією ФАО

(Лижечвор В.В., 2004р)

Група стиглості	Сума активних температур	Сума ефективних температур*	Число ФАО	Вегетаційний період, днів	Кількість листків
Дуже ранньостиглі	2100	850-900	100-149	80-90	10-12
Ранньостиглі	2200	900-1000	150-199	90-100	12-14
Середньоранні	2400	1100	200-299	100-115	14-16
Середньостиглі	2600	1150	300-399	115-120	17-18
Середньопізні	2800	1200	400-499	120-130	19-20
Пізньостиглі	2900-3000	1250-1300	500-599	135-140	21-23
Дуже пізньостиглі	більше 3000	більше 1350	більше 600	більше 140	більше 23

Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади у другій половині літа.

Кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, різко зменшуючи врожайність. Через нестачу кисню у перезволоженому ґрунті сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін.

Кукурудза - світлолюбна рослина короткого дня. Погано переносить затінення. У надмірно загущених посівах розвиток рослин затримується, зернова продуктивність зменшується.

Рослини швидше вегетують при 8-9-годинному світловому дні. При тривалості дня 12-14 год. затягуються строки дозрівання кукурудзи. Вона потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові. (Куперман Ф.М., 1972)

Високі врожаї кукурудза дає на чистих, добре аерованих ґрунтах з глибоким гумусним шаром. Вона середньовимоглива до родючості ґрунту, за

правильного обробітку ґрунту та удобрення добре росте на більшості типів ґрунтів.

Оптимальна реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабо-кисла (рН 5,5-7,0). Малопридатні для вирощування кукурудзи холодні, заболочені, кислі, важкі глинисті, засолені та торфові (де часто не вистачає міді) ґрунти. (

Мінсєєв В.Г., 1980)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 1.2. Стан та перспективи виробництва зерна кукурудзи в Україні та на Вінниччині

Зернове господарство України є стратегічною і найбільш ефективною галуззю народного господарства. Зерно і вироблені з нього продукти завжди були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої бази і безпеки держави.

Природно-кліматичні умови та родючі землі України сприяють вирощуванню всіх зернових культур і дають змогу отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішніх потреб і формування експортного потенціалу. Разом із тим, подальший розвиток галузі вимагає ґрунтовної економічної оцінки, перегляду цілого ряду позицій щодо технічно-технологічних, організаційно-економічних та ринкових умов функціонування всього комплексу. На зниження обсягів та виробництва зерна в останні роки суттєво вплинули складні погодно-кліматичні умови та недостатнє матеріально-технічне забезпечення, тому виникла необхідність у прийнятті ряду нормативно-правових актів, якими визначені напрямки розвитку сільського господарства та державного контролю за наповненням і функціонуванням вітчизняного ринку зерна.

Роль України на світовому ринку кукурудзи стає все більш вагомим. Останніми роками наша країна зміцнилася у п'ятірці найбільших світових виробників культури. Українська продукція має великий світовий попит у зв'язку з порівняно меншими цінами і досить вдалим географічним розташуванням відносно основних країн - імпортерів.

У той же час, коли вітчизняним аграріям удалося успішно збільшити утричі національне виробництво кукурудзи (з 11 млн. т у 2010 році до 30,0 млн. т у 2021), торговельно-експортні компанії нарощують експортні поставки цієї зернової культури.

На превеликий жаль, російське вторгнення в Україну в 2022 році завдало дуже сильного удару по агросектору України. Через війну українські аграрії

втратили не лише фізичні площі та врожаї, а й можливість безперешкодно експортувати продукцію та отримувати дохід. Комбінація цих двох факторів призвела до катастрофічних наслідків. Про це, зокрема, свідчать останні дані Держстату щодо роботи агропромислового комплексу у 2022 році. За цей час збір зерна впав на майже 40%, овочів – на 25%, фруктів – на 10%.

Серед усіх напрямків агропромислового виробництва найбільше постраждала основа українського агроекспорту – зерно. Втрата у 2022 році понад 32 млн тонн врожаю або 37,4% відносно 2021 року суттєво вдарила по галузі та економіці країни загалом.

Через окупацію територій та бої в прифронтових регіонах найбільших втрат, 75-80%, зазнали врожаї в Запорізькій, Донецькій та Луганській областях. Також з економіки випала Херсонщина, яка більшу частину 2022 року перебувала під окупацією.

Дещо менше врожаю, 40-50%, втратила Харківщина, яку деокупували восени. Схожі цифри зафіксовані в Миколаївській, Одеській та Вінницькій областях.

Крім того, експортери втратили найдешевший шлях на зовнішні ринки – море. Наземні та річкові альтернативи за поточних низьких цін на агропродукцію не дозволяли фермерам заробляти.

Як наслідок втратили аграрії не лише з областей, що перебувають під постійними обстрілами чи окупацією, а й інші регіони. Який сенс збирати врожай, якщо його потім не вивезти і не продати?

Особливо це стосується кукурудзи, значна частина якої залишилася зимувати в полях через низькі ціни для збуту та дорогої сушки збіжжя. Ці фактори зробили збирання врожаю не вигідним для фермерів. Проблем додали відключення електроенергії, які виводили з ладу обладнання.

За попередніми прогнозами Мінагрополітики, під урожай 2023 закладено 21,8 млн га, що на 6,8 млн га менше показника 2021 р. Прогнозовані площі під ярі культури складуть 5,7 млн га, з них кукурудза становитиме 3,61 млн га. Ця цифра на 451 тис. га менша, ніж роком раніше. Також в Мінагро розраховують

на 21,7 млн т зібраної кукурудзи. В свою чергу більшість трейдерів очікують, що урожай буде на 4-7 млн т нижчим.

Хоча робити прогнози важко, бо до сьогодні в аграріїв присутні сумніви, що ж сіяти. Наприклад, у компанії HarvEast раніше вирощували кукурудзу та соняшник. Але на поточний сезон переглянули сівозміну: зменшили частку кукурудзи (до 25%), збільшили посіви соняшника та додали озимі пшеницю, ріпак, горох, також сою і деякі нішеві культури, наприклад, гірчицю, льон. В ПАП «Агропродсервіс», з огляду на ситуацію на ринку, запланували сіяти менше кукурудзи, натомість збільшити посіви під соняшником і соєю, а також цукровим буряком та ріпаком.

Таким чином, перед основною масою фермерів постає дилема вибору між соняшником, соєю і кукурудзою.

Вінницька область є одним із найбільших виробників зернофуражного зерна, зокрема кукурудзи на зерно, в Україні. При цьому основне його виробництво сконцентровано у Хмельницькому і Бершадському районах, тому в цих районах доцільно звернути увагу на розвиток тваринницької галузі. В основі перспектив подальшого розвитку зернової галузі Вінниччини повинна

складатися всебічна оцінка внутрішнього потенціалу та можливість його нарощування і використання в майбутньому з урахуванням впливу різних факторів. Протягом останніх років на Вінниччині склалася тенденція зменшення чисельності великої рогатої худоби і свиней. Це пов'язано з

багатьма чинниками, а саме: нестабільною ціновою політикою, відсутністю державної підтримки сільгоспвиробників, несприятливі умови для вирощування ВРХ і свиней та ін.

Найбільшими виробниками зерна кукурудзи на Вінниччині є Хмельницький (693214,8 ц), Бершадський (541786,2 ц) і Тульчинський (403471,2 ц) райони. їх частка у валовому виробництві зерна цієї культури відповідно становить 10,8, 8,4 і 6,3%, тобто в сумі ці райони забезпечують майже 25% загального виробництва кукурудзи на зерно у області. В цілому

основне виробництво зерна кукурудзи сконцентроване в північних і східних районах Вінницької області.

Якщо проаналізувати частку кукурудзи на зерно у валовому зборі зернових і зернобобових культур в розрізі кожного району окремо, то найбільший вал зерна за рахунок цієї культури формувався в Хмельницькому (44,4%), Бершадському (39,0%), Оратівському (38,4%), Тутьчинському (39,8%) і Тиврівському (42,8%) районах.

Для сталого розвитку зернового сектору вкрай необхідна оптимізація структури фуражного зерна з урахуванням відродження і розвитку тваринницької галузі. Важливим питанням сьогодення є поєднання концентрації посіву зернофуражних культур і концентрації виробництва тваринницької продукції. Концентрація поголів'я ВРХ та свиней шляхом створення великих товарних ферм, а також мініферм, дасть можливість поступово збільшувати виробництво тваринницької продукції.

Отже, в загальному, виробництво такої цінної фуражної культури як кукурудза на зерно на Вінниччині рентабельне і стратегічно важливе. Але не зважаючи на це, на сьогоднішній день у виробників існує низка проблем, вирішення яких має першочерговий характер.

### 1.3. Вимоги виробництва до господарсько-цінних ознак гібридів

#### кукурудзи в сучасних умовах

Кукурудза є рослиною тропічного походження. Найбільш важливими умовами її вегетації є температура, сонячне світло, опади.

Генетичний набір рослини дає можливість кукурудзі пристосовуватись до змін навколишнього середовища. Якщо умови вирощування не відповідають вимогам рослини, це веде до зменшення використання генетичного потенціалу рослини.

Сонячне світло для кукурудзи є первинним і особливим джерелом енергії, необхідної для фотосинтезу. Від кількості сонячного випромінювання в значній мірі залежить тривалість окремих фенофаз вегетаційного періоду рослини.

Температура відіграє значну роль в фізіологічних процесах з часу проростання насіння і до визрівання врожаю. Проростання насіння кукурудзи починається коли температура верхнього шару ґрунту товщиною в 10 см сягає  $+10$ – $+12^{\circ}\text{C}$ . При подальшому підвищенні температури динаміка проростання насіння збільшується. Якщо температура на протязі тривалого проміжку часу тримається на позначці  $0$ – $+5^{\circ}\text{C}$  проростання йде повільно. Коли температура знижується нижче, ніж  $-2^{\circ}\text{C}$ , проростки можуть пошкоджуватися морозом, але потім вони відновлюють ріст. (Лихочвор В.В., 2004)

При більш сильніших морозах ( $-3$ – $-6^{\circ}\text{C}$ ), коли ґрунт також промерзає, підземні частини рослини можуть загинути. Кукурудза, як відомо, потребує багато тепла, але температуру вище  $+30^{\circ}\text{C}$  переносить хворобливо, особливо, якщо при цьому вологість повітря на критичній позначці. Екстремально високі температури і засуха можуть стерилізувати великий процент пилку квіток волоті, що призводить до череззерниці.

Опади під час вегетаційного періоду значно впливають на вирощування кукурудзи. Об'єктивними факторами при вирощуванні кукурудзи є кількість опадів і температура під час вегетаційного періоду, а також тип ґрунту, його

забезпеченість поживними речовинами. Для отримання високого врожаю кукурудзи потрібно 400-600 мм річних опадів. Основною передумовою отримання високого врожаю стосовно опадів є необхідність, щоб за декілька неділь до цвітіння волоті випало до 50 мм опадів, що впливає на запилення, кількість зерен, основу врожаю.

Вимоги кукурудзи до кліматичних умов під час вегетаційного періоду наступні:

- відносно висока температура в квітні (ранній посів, швидке і рівномірне проростання)

- оптимальна кількість опадів в травні (швидкий і рівномірний вегетаційний розвиток)

- велика кількість сонячного світла і висока температура в червні.

- висока температура, багато опадів і сонячного світла в липні-серпні (цвітіння, запилення)

- у вересні суха, тепла, сонячна погода, мала кількість опадів (формування і дозрівання зерен). (Лихочвор В.В., Петrenchенко В.Ф., 2006).

Високі врожаї кукурудзи отримують на ґрунтах з нормальним водним режимом, високим вмістом поживних речовин, глибоких суглинках, на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах. На лісових і піщаних ґрунтах для отримання високих врожаїв кукурудзи слід вносити підвищені норми мінеральних добрив. Не рекомендується вирощувати кукурудзу на ґрунтах з реакцією ґрунтового розчину РН нижче 5.0, та ґрунтах сильно засолених і схильних до заболочування.

Товарну кукурудзу можна вирощувати багато років підряд на одному і тому ж місці, але із-за розповсюдження специфічних резистентних бур'янів, накопичення патогенів і шкідників, більш доцільно вирощувати кукурудзу, використовуючи часткову монокультуру 3-5 років.

Кращими попередниками для кукурудзи є озимі і ярі колосові, зернобобові, кукурудза, цукрові буряки, багаторічні трави, гречка, картопля.

Обробіток ґрунту у першу чергу повинен бути направлений на максимальне  
онищення полів від бур'янів. Після збирання попередників проводять перше  
лушення полів на глибину 6-8 см. Через 15-20 днів повторне лушення на  
глибину 10-12 см. Кукурудза любить добре аеровані ґрунти, позитивно реагує  
на глибоку оранку 25-28 см.

Під посів кукурудзи може бути застосована і поверхнева і нульова системи  
основного обробітку ґрунту, але при виборі таких систем слід враховувати  
зростання рівня забур'яненості і не завжди отримання самих високих врожаїв.

Система весняного обробітку ґрунту включає в себе вирівнювання  
поверхні. Перед посіву підготовку ґрунту навесні проводять на глибину висіву  
для підготовки посівного ложа. ( Н.И.Грицак, 1989)

Строки посіву для кукурудзи встановлюються температурним мінімумом  
для проростання насіння. Така величина вранці на глибині 5 см-10°C, в обідній  
час на глибині 10 см-12°C і є стійкою. В кліматичних умовах України така  
температура є сталою з 20 квітня по 10 травня в залежності від регіону і цей  
період є оптимальним строком посіву кукурудзи. Деякі гібриди можливо  
висівати і раніше, враховуючі фізіологічні і біологічні особливості гібридів.

Гібриди з кременистим типом зерна можна висівати раніше, коли температура  
ґрунту 6-8°C, з проміжним типом 8-10°C, з зубовидним типом більше 10°C. В  
першу чергу висівають ранньостиглі гібриди, а потім пізньостиглі. Кукурудзу  
сіють сівалками з міжряддями 70 см. Глибина посіву залежить від різновиду  
ґрунту, 5-7 см у вологий шар. Для рівномірного розподілу насіння в рядках  
бажана швидкість трактора з сівалкою не більше 6 км/годину. Посів кукурудзи  
бажано закінчити за 5-8 днів.

Рекомендована густина рослин в залежності від гібриду, кліматичної зони,  
погодних умов, технології, ґрунтів і їх забезпечення поживними речовинами в  
оптимальних умовах для Полісся 80-90, лісостеп 70-80, степ 50-70 тисяч  
рослин на гектар. Відповідно, норму висіву насіння потрібно збільшити з  
урахуванням, що польова схожість насіння нижча за лабораторну.

пошкодження посівів шкідниками і птахами, пошкодження при механічному догляді за посівами. (Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., 2006)

Посіви кукурудзи добре реагують на поліпшення режиму мінерального живлення рослин. Для планування врожаю зерна кукурудзи користуються балансовим методом з урахуванням фактичних запасів доступних для рослин елементів в ґрунті з урахуванням коефіцієнтів засвоєння, з однієї сторони і винос елементів живлення на формування одиниці зерна і побічної продукції, з іншої сторони.

На формування 1 т зерна кукурудзи з ґрунту виноситься 25 кг азоту, 11 кг фосфору 22 кг калію.

Коефіцієнт засвоєння діючих речовин мінеральних добрив у перший рік засвоєння рослинами кукурудзи становлять: N-50%, P-30%, K-60%.

В залежності від ґрунтів, для отримання 1 т зерна кукурудзи необхідно внести в діючій речовині 21-37 кг азоту, 8-28 кг фосфору, 11-34 кг калію, тобто, для отримання доброго врожаю кукурудзи пропонується внесення добрив в нормі : N 120-180, P 60-90, K 80-120. (Огородніков Л.П., 1998)

Перспективним напрямком підвищення ефективності мінеральних добрив під кукурудзу є локальне їх внесення в зону активної діяльності кореневої системи. Кращі строки внесення мінеральних добрив-всю кількість фосфору, калію і 30-40% азоту восени під основний обробіток ґрунту, 60-70% азоту навесні, перед підготовкою посівного ложа, при сівбі і для підживлення в період вегетації.

Інтенсивне споживання поживних речовин рослинами кукурудзи починається з фази 7-9 листків і сягає максимуму на час цвітіння волотей. В період вегетації кукурудза споживає велику кількість мікроелементів до 800 г/га марганцю, 350-400 г/га цинку, 70 г/га бору, 60-70 г/га міді. В вирощуванні кукурудзи потрібно приділяти увагу збалансованому живленню макро- і мікроелементами, в якому особливо виділяється листкове підживлення в критичні фази онтогенезу, та системі захисту від бур'янів та шкідників. (Пруцков Ф.М., 1990)

Таким чином, виходячи із проведеного огляду літератури, слідє, що кукурудза є провідною зерновою культурою, як за продуктивністю так і за умовами адаптації, проте гібриди, які є у виробництві потребують вивчення в природно-кліматичних умовах.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## сновні тенденції використання зерна та листостебельної маси рослин кукурудзи

# НУБІП УКРАЇНИ

Українські аграрії зменшують посіви ячменю, віддаючи перевагу кукурудзі.

Упродовж минулого маркетингового року кукурудза була одним із лідерів зернової групи за віддачею вкладених у виробництво коштів. Проте новий сезон вносить свої корективи. Зростання пропозиції внутрішнього ринку та державне регулювання стримують можливість отримання

# НУБІП УКРАЇНИ

сільгоспвиробниками очікуваних доходів.

Зростання масштабів виробництва кукурудзи є природним, адже ця високопродуктивна злакова культура використовується на продовольчі, кормові та технічні цілі.

# НУБІП УКРАЇНИ

У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою.

# НУБІП УКРАЇНИ

З давніх часів людина використовує кукурудзу як продовольчу культуру. У багатьох країнах світу (Китай, Індія, Мексика, Україна, Грузія) із зерна кукурудзи виготовляють різні традиційні національні хлібні вироби: у

# НУБІП УКРАЇНИ

Молдові, Закарпатті та на півдні України — смачну мамалигу, в Грузії — мчаді, що нагадує коржі, та ін.

Кукурудзяне борошно широко використовують у кондитерській промисловості — для виготовлення бісквітів, печива, запіканок. Із зерна

# НУБІП УКРАЇНИ

виробляють харчові пластівці, повітряну кукурудзу, крупу. Причому за вмістом білків (12,5 %) кукурудзяна крупа переважає інші крупи (пшона, ячмінну, гречану)

Із зерна виробляють харчовий крохмаль, сироп, цукор, мед. Вживають у їжу недостигле зерно, особливо цукрової кукурудзи, у вигляді варених качанів. Із

# НУБІП УКРАЇНИ

зародків зерна добувають рослинну олію, яка є не тільки висококалорійним продуктом харчування, а й має лікувальні властивості: містить лецитин, який знижує вміст холестерину в крові і запобігає атеросклерозу.

Підраховано, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів, значна частина яких, у свою чергу, є сировиною для виготовлення іншої продукції. Наприклад, з кукурудзяного сиропу виробляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії та ін.

Селекціонери працюють над виведенням високоолійних форм кукурудзи. Вже є форми із вмістом олії в зерні понад 15 %.

Як просапна культура кукурудза має агротехнічне значення: є добрим попередником під ярі культури, а при своєчасному збиранні — і під озими.

Окрім цього, зерно кукурудзи використовують для виробництва різних прохолодних напоїв, піностійких сортів пива, гліцерину, органічних кислот (молочної, лимонної, оцтової), етилового спирту. Зі стебел та стрижнів качанів виробляють папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт тощо. Підраховано, що

з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів, значна частина яких, своєю чергою, є сировиною для виготовлення іншої продукції. Наприклад, із кукурудзяного сиропу виробляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії тощо.

Як кормова культура вона використовується для забезпечення тваринництва концентрованими кормами, силосом і зеленою масою. Більш цінним кормом є

зерно кукурудзи. Воно містить білків 9-12%, вуглеводів - 65-70%, олії - 4-8%, мінеральних речовин - 2%. У 100 кг його міститься 134 корм. од., до 8 кг перетравного протеїну. У вигляді кормового борошна, висівок воно добре

перетравлюється і засвоюється організмом тварин. З кукурудзи отримують цінний силос для великої рогатої худоби шляхом силосування усієї маси рослин - стебел, листя та качанів. Вона посідає важливе місце в зеленому конвеєрі, забезпечуючи тваринництво зеленою масою, багатою на вуглеводи й каротин.

Кукурудза як силосна культура має велике кормове значення. Силос із качанів у фазі молочно-воскової спілості зерна по поживності вважається одним із кращих. В 100 кг силосу з качанів утримується приблизно 40 корм. од., стебел, листів і качанів - 21,2, у силосі з листів і стебел кукурудзи без

качанів - 15,7 корм. од. Силос із качанів кукурудзи може бути використаний як концентрований корм. При такому, використанні кукурудзу, як зернову культуру, практично можна обробляти не тільки в південних районах, де вона повністю визріває, але й у більше північних, де можна одержувати лише зерно,

що не дозріло, у качанах. В обох випадках буде отриманий високопоживний концентрований корм. Забирати кукурудзу на силос треба у фазі молочно-воскової спілості зерна, причому качани й стебла варто забирати роздільно.

Рослини кукурудзи в цій фазі містять близько 70% води, тобто кількість, найбільш сприятливе для протікання силосування. Крім того, у цей час

кукурудза дає високий урожай зеленої маси з найбільшою кількістю живильних речовин. Так, в 100 кг зеленої маси кукурудзи у фазі цвітіння втримується 15,3 корм. од., молочної стиглості - 19,2 і воскової стиглості - 21,3 корм. од.

Однак при настанні ранніх заморозків доводиться забирати кукурудзу на силос раніше настання фази молочно-воскової спілості зерна, тому що навіть невеликі заморозки в 2-3 °С згубно діють на кукурудзу, значно знижують її кормові достоїнства. У цьому випадку кукурудзу силосують у суміші із солом'яним різанням або половою для поглинання надлишку вологи.

Щоб одержати силос із зеленої маси з качанами молочно-воскової спілості в районах з коротким безморозним періодом, варто висівати ранньостиглі сорти кукурудзи в чистому виді або в суміші з пізньостиглими сортами. В

останньому випадку насіння ранньостиглих і пізньостиглих сортів і гібридів висівають рядами, що чергуються. Починають збирання кукурудзи на силос за

7-10 днів до настання осінніх заморозків. Качани й стебла силосують окремо. Качани слід силосувати й використати в господарстві як зерно для відгодівлі свиней й інших тварин, а також птаха.

## Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

### 2.1. Загальна характеристика господарства

ТОВ «Надбужжя - Плюс» знаходиться на території Вінницької області Бершадського району села Чернятка. Центральна садиба розміщена в с. Чернятка. Віддаць від центральної садиби до районного центру 18 км, до обласного центру 181 км, до залізничної дороги 7 км, до Красносільського цукрового заводу 12 км, до м'ясокомбінату 18 км, до комбикормового заводу 3 км. В останні роки господарство змушене шукати місця для реалізації продукції, це пояснюється економічними факторами, ціною та взаємовигодною обох сторін. Адреса підприємства: Вінницька обл., Бершадський р-н, с. Чернятка, вул. Леніна, 3. Поштовий індекс 24430.

Перейдемо до детальної характеристики області в якій знаходиться господарство.

Вінницька область розташована майже в центрі Правобережної України і займає площу в 26,5 тис. км<sup>2</sup>, що становить 4,4 % території України. Її протяжність з півночі на південь становить 204 км, а з заходу на схід 196 км.

Територія області знаходиться в Суббореальному ґрунтово географічному поясі в Лісостеповій та Степовій ґрунтово - біокліматичній області, в ґрунтово - кліматичній зоні Лісостепу, в провінції Лісостепу правобережного високого

Вінницька область розміщена в межах Дніпровсько - Дніпровської Лісостепової фізико - географічної провінції. Переважаючими тут є лучно степові підвищені розчленовані та терасні природно територіальні комплекси. Ландшафти сформувались в умовах підвищеного рельєфу, на кристалічних породах Українського щита, в умовах достатнього зволоження.

Згідно з геоморфологічним районуванням України територія Вінницької області належить до полігенної рівнини України, а господарство відноситься до області Азово - Придніпровської височини, підобласті - Придніпровська височина.

## 2. 2. Ґрунтово-кліматичні умови

Україна за сільськогосподарськими ознаками ділиться на три агроекологічні зони: степову, лісостепову та лісову. Лісостепова зона займає 34,9 % сільськогосподарських угідь України, включає в себе 9 областей, які розташовані від Львова на заході - до Харкова на сході, Вінницька та Чернівецька - області на крайньому півдні зони. (Д.Г. Тихоненко, 2005)

Кордони Лісостепоної зони майже повністю співпадають з адміністративним поділом держави. Навідміну від інших зон вона являє собою суцільну територію з більш-менш однаковими ґрунтово-кліматичними умовами. Але не дивлячись на відносну вирівняність природнокліматичних умов, в зоні Лісостепу виділяють три великих підзони: західну, правобережну або центральну і лівобережну. По складу ґрунтів, кліматичних умовах і інших особливостях підзони мають певні відмінності.

Ґрунти Лісостепоної зони характеризуються високою природною родючістю. В ґрунтовому покриві ріллі переважають (понад 70 %) чорноземи, багаті поживними речовинами. Вони володіють сприятливими для росту і розвитку рослин водним режимом та фізичними властивостями. Решта ґрунтів представлена в основному сірими лісовими, які характеризуються меншим потенціалом родючості, ніж чорноземи.

В цілому ґрунтово-кліматичні умови цієї зони сприятливі для сільськогосподарського виробництва, в тому числі і для вирощування кукурудзи.

У забезпеченні стійких врожаїв сільськогосподарських культур, в тому числі і кукурудзи, все більшу роль відіграють фактори інтенсифікації технологій вирощування. В умовах, коли періоди нестійкого зволоження чергуються з періодами достатнього, особливо ретельно слід відноситись до правильного підбору елементів системи удобрення і захисту, оскільки ефективність їх дії тісно корелює із погодними умовами року (Барвінченко В.І.,

Земельний фонд Вінницької області в її адміністративних кордонах розміщено на території 2649,2 тис. га. На долю сільськогосподарських угідь припадає 70,4% всієї території області, що відповідає 1866,1 тис. га, в тому числі 63,7% - ріллі. Це складає 1689,4 тис. га або 90,5% всіх сільськогосподарських угідь.

Якісний стан сільськогосподарських угідь області різний. Майже половина з них – 49,0% характеризується дуже високим рівнем природної родючості і являє собою комплекс чорноземних і лугово-чорноземних ґрунтів. Понад 17% площ займають темно-сірі лісові ґрунти середньої родючості. Проте, майже

третина всієї території сільськогосподарських угідь – 31,4% – це сірі лісові ґрунти, а також дерново-підзолисті, мочаристі і болотні, частка яких сягає 5,3% (Крикунов В.Г. 1993)

Таким чином, переважна більшість ґрунтового покриття зони придатна для вирощування високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Ґрунтово-кліматичні умови північного Степу сприятливі для одержання високих урожаїв зернових культур, особливо озимої пшениці, кукурудзи, соняшнику, ріпаци, конопель, овоче-баштанних, плодових і ефіроолійних культур.

Серед несприятливих для землеробства умов найбільш шкідливі періодичні посухи, суховії, вітрова ерозія, нестійкість снігового покриття і температурного режиму під час зимівлі озимих культур.

Дослідження проводили в умовах ТОВ «Надбужжя - Плюс» с. Чернятка Бершадського району.

Для цієї зони характерні неоднорідні кліматичні умови. При середньорічній температурі близько 9,6°C середня температура зимових місяців становить -4,6°C. Абсолютний мінімум становить -23°C. Загальна кількість опадів у цій підзоні коливається в межах 517 мм. Гідротермічний коефіцієнт дещо перевищує одиницю, але розподіл опадів протягом року носить нерівномірний характер.

У Лісостепу період активної вегетації більшості сільськогосподарських культур, триває 190-215 днів. Період вегетації, з температурою вище 10°C, триває 155-170 днів. Сума активних температур за цей період становить 2300-2500°C.

За рельєфом ця територія є підвищеною рівниною з добре розвиненим водно-ерозійним рельєфом. Місцевість представлена 32-ма плато, які розчленовані ярами, балками і сіткою річок басейну Дніпра, Південного Бугу та Дністра, що зумовлює хвилястість рельєфу. На корінних плато трапляються неглибокі балки, а на рівнинах – мікрорельєф у вигляді блюдець.

Таблиця 2

Агрохімічна характеристика ґрунтів ТОВ «Надбужжя-плюс»

№ ґрунту	Типи і підтип ґрунтів	Механічний склад ґрунту	Вміст гумусу, %	рНКС	мг-екв на 100г ґрунту				
					Hг	S	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Чорноземи звичайні	Важко суглинкові	5,4	5,6	0,9	31	12,1	15,3	12,5
2	Чорноземи південні	Важко суглинкові	4,8	5,4	1,2	28	10,5	14,6	11,7
3	Темно-каштанові	Важко суглинкові	4,1	5,1	1,1	29	9,9	13,8	12,0

У Вінницькій області, яка входить до складу центральної підзони Правобережного Лісостепу, ґрунтовий покрив сільськогосподарських угідь різноманітний. Майже половина сільськогосподарських угідь області розміщена на чорноземах. В структурі земельного фонду понад 17,5 % займають темно-сірі лісові ґрунти та 31,4 % покрито сірими лісовими ґрунтами, решта представлено дерново-опідзоленими, мочаристими і болотними ґрунтами.

Південний агровиробничий район Вінницької області, де проводились польові дослідження, розміщений в центральній зоні області, яка характеризується помірно-теплим і вологим кліматом. За даними, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 1,7-1,8. Опадів протягом року випадає 534-540 мм, причому 70% від їх кількості – в теплий період року (Довідник по клімату України, 2014р).

Таблиця 3  
Кліматичні показники центральної зони Вінницької області  
(за даними Вінницької державної метеостанції)

№ п/п	Кліматичні показники	Центральна зона
1.	Тривалість вегетаційного періоду (днів)	199-205
2.	Сума позитивних температур (більше 0 <sup>0</sup> С)	2671-2780
3.	Сума опадів за рік, мм	530-540
4.	Сума опадів за період вегетації, мм	369-425
5.	Сума опадів за квітень-жовтень, мм	320-380
6.	Середньорічна температура повітря, <sup>0</sup> С	6,7-7,0
7.	Абсолютний мінімум температури повітря, <sup>0</sup> С	-32...-34
8.	Сума активних температур (більше 5 <sup>0</sup> С)	2320-2440
9.	Сума ефективних температур (суми температур вище біологічного нуля >10 <sup>0</sup> С)	980-1100
10.	Тривалість періоду зі сніговим покривом, днів	87-90

11.	Середня глибина промерзання ґрунту, см	55-57
12.	Переважаючий напрямок вітру	Північно-західний

Найменше сонячного тепла земна поверхня Вінниччини одержує взимку (336–378 МДж/м<sup>2</sup>). За літні місяці до земної поверхні надходить сумарної сонячної радіації 1800 – 1886 МДж/м<sup>2</sup>. Річні величини сумарної радіації коливаються в межах 4240 – 4800 МДж/м<sup>2</sup>. Середня річна величина радіаційного балансу у Вінницькій області змінюється від 1800 до 2000 МДж/м<sup>2</sup>.

За агрокліматичними показниками територія, відноситься до зони з помірно континентальним кліматом. Згідно з даними метеорологічних спостережень, основні показники кліматичних умов в роки проведення досліджень були близькими до середніх багаторічних даних, але виявлено і суттєві відхилення, що відобразилось на продуктивності с-г культур.

Таблиця 4

Середньодобова температура повітря в роки проведення досліджень, °С  
(за даними Вінницької державної метеостанції.)

Місяці року	Роки		Середня багаторічна
	2021	2022	
Січень	-3,0	-6,8	5,8
Лютий	0,5	-3,4	-3,8
Березень	3,0	3,0	2,5
Квітень	11,3	10,4	7,7
Травень	15,7	17,1	13,8
Червень	20,8	20,5	17,3

Липень	22,9	23,1	18,5
Серпень	20,5	24,0	17,9
Вересень	17,5	14,9	13,4
Жовтень	9,9	6,7	7,5
Листопад	5,7	8,9	1,9
Грудень	-1,5	3,8	-4,9

Гідротермічні умови вегетаційного періоду 2022 р. були специфічними і не досить сприятливими, в основному, для початкових фаз росту і розвитку рослин. Окремі проміжки вегетаційного періоду, як за температурним режимом, так і за кількістю опадів, різко відрізнялись від середніх багаторічних показників. Так, середньодобова температура повітря у травні становила 15,7 °С, що на 1,9 °С вище від її середнього багаторічного показника. Різке коливання середньодобової температури у червні (від 8,4 до 21,6 °С), яка в середньому склала 20,8 °С, а це вище на 3,3 °С від середньої багаторічної норми, і випадання малої кількості опадів, негативно вплинули на ріст та розвиток рослин.

Починаючи з липня спостерігалось підвищення температури повітря, і до кінця вегетаційного періоду вона характеризувалася вищими показниками порівняно з середньою багаторічною.

За вологозабезпеченістю вегетаційний період цього року характеризувався як недостатньо сприятливий та нерівномірний в основні періоди росту і розвитку кукурудзи. Опади розподілялися досить нерівномірно. Всього за період квітень – вересень випало 215 мм опадів при нормі 401 мм. При цьому у червні 80мм опадів, що на 6 мм менше від середніх багаторічних даних. Критичний період для кукурудзи (червень-липень) характеризувався дефіцитом опадів. Нестача вологи саме в цей період негативно вплинула на процес цвітіння, утворення і наливання зерна.

Таблиця 5

Динаміка кількості опадів в роки проведення досліджень, мм

Місяці року	Роки		Середня багаторічна
	2021	2022	
Січень	26	115	27
Лютий	44	44	25
Березень	73	25	42
Квітень	3	31	48
Травень	54	61	65
Червень	80	169	74
Липень	34	115	93
Серпень	25	31	69
Вересень	19	67	52
Жовтень	35	43	42
Листопад	10	64	51
Грудень	66	73	36
За рік			

Вегетаційний період 2010 р. за забезпеченням гідротермічними ресурсами характеризувався, як досить сприятливий, незважаючи на відхилення від норми в окремі відрізки вегетаційного періоду, як за температурним режимом, так і за кількістю опадів. Слід відмітити, що в цілому період вегетації був дещо краще забезпечений теплом порівняно із середніми багаторічними значеннями. За кількістю атмосферних опадів 2022 р. можна назвати, як істотно зволожений. При середній багаторічній нормі 401 мм опадів вийшло 474 мм. Щодо температурного режиму, то, на відміну від

вологозабезпеченості, середньодобові температури в цей період перевищували середні багаторічні значення на 2,0–2,8 °С. В подальшому випадання опадів характеризувалося значною динамічністю, але розподіл їх за періодами вегетації був відносно нерівномірним.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 2. 3. Методика проведення досліджень

НУБІП України

Дослідження та вивчення гібридів кукурудзи проводились в умовах ТОВ «Надбужжя - Плюс» с. Чернятка Бершадського району протягом 2022-2023 р.р.

НУБІП України

За цей період вивчалися гібриди кукурудзи компанії «Syngenta», які відрізнялися за довжиною вегетаційного періоду, морфологічними ознаками і врожайними властивостями. Для встановлення відмінностей та порівняльної характеристики за проявом цінних господарських ознак були взяті такі гібриди

як: АРОБАЗ ФАО 250, ДЕЛІТОП ФАО 220, СІМБА ФАО 270.

НУБІП України

АРОБАЗ ФАО 250

Середньоранній гібрид кукурудзи. Характеризується підвищеною холодостійкістю. Стійкий до вилягання, корневих та стеблових гнилей, пухирчастої сажки, гельмінтоспоріозу, іржі.

НУБІП України

Пластичний гібрид, дуже добре використовує поживні речовини з ґрунту та добрив. Має підвищені темпи росту на перших етапах органогенезу. Рекомендовані оптимальні строки посіву. Зерно кремнисто-зубовидного типу, придатне для переробки на крупу. Вміст крохмалю у зерні складає до 73,5%.

НУБІП України

Вихід спирту (100%) із 100 кг сухого зерна складає до 40%. ○○

Гібрид рекомендований для вирощування в зоні Полісся та Лісостепу. Рекомендована густина на час збирання в зоні Полісся — 75–90 тис. рос./га, в Лісостепу — 60–70 тис. рос./га.

НУБІП України

ДЕЛІТОП ФАО 220

Середньоранній гібрид. Стійкий до корневих та стеблових гнилей, пухирчастої сажки, гельмінтоспоріозу, іржі. Характеризується високою стійкістю до вилягання.

НУБІП України

Холодостійкий гібрид, має досить високу посухостійкість. Зерно кремнисто-зубовидне. Рекомендовані оптимальні строки посіву. Вихід спирту (100%) із 100 кг сухого зерна складає до 45%. Вміст крохмалю в сухій

речовині складає близько 75,1 %. Рекомендовані зони вирощування — Полісся і Північний Лісостеп. Рекомендована густина під час збирання — 60–90 тис. рос./га.

### СІМБА ФАО 270

Середньоранній гібрид кукурудзи зернового напрямлення. Гібрид поєднує в собі високий рівень врожайності при низькому рівні вологості зерна.

Зерно зубовидної форми. Один з кращих гібридів по стійкості до фузаріозу качана, стеблової та кореневої гнилей.

Адаптований до вирощування в Поліссі, Лісостепу та Північному Степу України. Рекомендована густина на період збирання в Поліссі — 75–85 тис. рос./га, Лісостепу — 60–70 тис. рос./га, Північному Степу — 45–55 тис. рос./га.

Досліджувались врожайність та строки сівби гібридів кукурудзи АРОБА3 ФАО 250, ДЕЛПТОП ФАО 220, СІМБА ФАО 270.

Магістральний напрямок у збільшенні виробництва зерна кукурудзи - широке впровадження інтенсивної технології, в основі якої лежить поточне і високоякісне виконання усіх робіт в чітко визначені строки, використання оптимальних норм добрив, високоефективних гербіцидів, удосконалення машин і знаряддя комплексної механізації, використання високопродуктивних гібридів.

Як показали наші дослідження, найбільшу врожайність забезпечив гібрид СІМБА ФАО 270.

На тривалість вегетаційних міжфазних періодів суттєво впливали строки сівби і погодні умови року.

Так, за сівби 25 квітня повні сходи кукурудзи з'явилися у 2022 р. на 12 день, у 2023 р. - на 14 день. За сівби 5 травня сходи з'явилися раніше: в 2022 р. на 9 день, 2023 р. - на 12, за сівби 15 травня відповідно до років - на 8, 10.

НУВІП УКРАЇНИ

Результати цих досліджень свідчать, що тривалість періоду сівба - сходи залежать від температурного режиму. При сівбі в більш пізні строки проходило інтенсивне наростання активних температур, тому період появи сходів скорочувався.

НУВІП УКРАЇНИ

Погодні умови характеризувались відносною швидкістю наростання температур повітря, що в свою чергу зумовлювало скорочення першої половини вегетації та, в кінцевому рахунку, мало істотний вплив на період вегетації в цілому. Так, за сівби 15 травня вегетаційний період у 2022 р. - скоротився на 8 діб, у 2023 р. - на 9 діб.

НУВІП УКРАЇНИ

Отже, результати фенологічних спостережень за ростом і розвитком кукурудзи показують, що за сівби 25 квітня — сходи були більшими, ніж за сівби 5 та 15 травня. Середньодобові температури мають значний вплив на швидкість проходження окремих фенофаз і загальну довжину вегетації. Це

НУВІП УКРАЇНИ

добре помітно при сівбі насіння в ранні строки. Сівба в більш пізні строки скорочує період сходи - цвітіння волоті, а тривалість періоду цвітіння волоті - повна стиглість збільшується.

Дослідженнями встановлено, що висота рослин в ці роки за пізніх строків сівби зменшувалась порівняно з раннім строком.

НУВІП УКРАЇНИ

Площа листкової поверхні у цей період визначається залежно від строку сівби.

НУВІП УКРАЇНИ

Результати досліджень свідчать, що за раннього строку сівби площа листкової поверхні була більшою, ніж за пізнього. В досить сприятливому за погодними умовами для росту і розвитку кукурудзи в 2022 році площа листкової поверхні була більша, ніж в 2023 році.

Вологість зерна кукурудзи в усі роки вивчення найменшою була за сівби 25 квітня, найбільша - за сівби 15 травня.

НУВІП УКРАЇНИ

Враховуючи вологість кукурудзи залежно від строків сівби можна відмітити, що вологість зерна кукурудзи різних за швидкістю піридів

змінювалась у такій послідовності: чим пізніший строк сівби, тим вологість була вищою.

Визначення висоти прикріплення розвинутого початка проводили у фазі молочно-воскової стиглості зерна.

Так висота прикріплення початка, як показника придатності рослин до механізованого збирання, від строку сівби, максимуму набуває при сівбі 25 квітня зі зменшенням даного показника при сівбі 5 і 15 травня.

Отже, найбільша кількість початків на 100 рослин за сівби 25 квітня, а найменша за сівби 15 травня. Найбільша кількість рослин з одним качаном спостерігалось при сівбі 15 травня, а найменша - при сівбі 25 квітня. Найбільша кількість рослин з двома початками була зафіксована за сівби 25 квітня, а найменша за сівби 15 травня.

Щодо маси початка, то максимальною вона виявилась за сівби 25 квітня, а мінімальною вона була за сівби 15 травня. Найбільша маса зерна з початка спостерігалась при сівбі 5 травня, а найменша за сівби 15 травня.

Облік урожайності зерна кукурудзи проводився з кожної ділянки польового досліду в перерахунку на вологість 14 %.

Результати досліджень показали, що максимальна врожайність кукурудзи формується за сівби 5 травня, дещо менша за сівби 15 травня і ще менша за сівби 25 квітня. Така закономірність спостерігається в усі роки спостережень. Так, у 2022 р. врожайність зерна кукурудзи за сівби 5 травня становила 135,1 ц/га, за сівби 25 травня вона зменшилася на 5,3 ц/га, за сівби 15 травня - на 4,0 ц/га. Тобто, оптимальним строком сівби, за якого формується найбільша врожайність є 5 травня.

## Розділ 3. Вегетаційний період.

### 3. 1. Вегетаційний період досліджуваних гібридів кукурудзи.

На ріст і розвиток кукурудзи впливають головним чином температурний режим і вологозабезпеченість. Особливо сильно реагує кукурудза на зміну зовнішніх умов в період посів – сходів. Продовжуваність його варіюється залежно від складених умов. У період посів – сходів запаси вологи в ґрунті як правило задовільні для отримання сходів у всіх зонах вирощування кукурудзи, тому тривалість цього періоду визначається переважно температурним режимом на глибині 10 см. Чим вище середня температура, тим коротший період. Терміни посіву змінюють тривалість цих періодів. Посів в пізніші терміни скорочує період сходів – викидання волоті і подовжує період викидання волоті – повна стиглість. (Чучмій І.П., 1990р)

Як свідчить Чучмій І.П. (1990), темпи приросту рослин у висоту змінюються від зовнішніх умов. У перші 15 днів після появи сходів середньодобовий приріст при оптимальних термінах посіву складає 1,2-2,4 см, в подальші 1-2 тижні помітно зменшується – до 0,2 см/сут. У цей час формується вузлове коріння, тому зростання у висоту сповільнюється. Надалі темпи росту знову підвищуються і досягають максимуму, як правило, за 7-10 днів до викидання волотей. У благополучних умовах в темпах приросту у висоту відмічено два максимуми: перший в 23-35-денному віці, другий – за 7-10 днів до викидання волоті. По завершенню фази викидання волоті зростання різко послаблюється. Максимальний середньодобовий приріст в благополучні роки складає 6-7 см.

Свої особливості має і процес листотворення. На початку кожний черговий листок від одного до трьох і від восьми до десяти появляється через 1-2 дні, а від трьох до восьми і від 11 до 18 – через 3-6 днів. Темп приросту надземної частини рослин служить головним показником відповідності умовам їх вимогам, оскільки синтез органічних речовин в кінцевому рахунку відображає всі зміни в рості і розвитку, викликані змінами умов.

На продуктивність кукурудзи впливає динаміка появи і цвітіння генеративних органів. У оптимальних умовах проростання розрив між цвітінням волоті і формуванням ниток рівний 2-5 днів. Однак при високих температурах, низької відносної вологості повітря і недостатніх запасах ґрунтової вологи він збільшується. Якщо розрив складає більше 6 днів, продуктивність рослин різко знижується.

Слід зазначити, що у зв'язку з розвитком селекції скоростиглості кукурудзи за останні роки географія скоростиглості гібридів міняється у бік просування силосної і зернової кукурудзи далі на північ. Змінилися в деякій мірі і поняття скоростиглості і класифікації гібридів по групах стиглості. У 60-70-х роках скоростиглих гібридів (ФАО 100-200) було дуже мало, а в 80-і роки їх стало значно більше і розпочаті роботи по створенню суперскоростиглих гібридів, які б давали зерно воскової і навіть повної стиглості в умовах крайньої півночі.

Розвиток селекції скоростиглих гібридів вимагає розробки нових генетико-селекційних методів, інших підходів до оцінки скоростиглості початкового матеріалу, поліпшення мінливості ознаки скоростиглості в різних ґрунтовий-кліматичних умовах, уточнення агрокліматичного районування скоростиглої кукурудзи, визначення вимог до скоростиглих гібридів для зон їх вирощування і вирішення інших питань селекційного поліпшення кукурудзи у бік скоростиглості, холодостійкості, стійкості до несприятливих умов і високої продуктивності. (Чучмій І.П., 1990).

Таблиця 6

Довжина вегетаційного періоду досліджуваних гібридів

№ п/п	Назва гібриду	Посів	Настання		Повна стиглість	Довжина вегетаційного періоду	
			Сходи	Цвітіння			
				вологі			качана
	НУБІП України						
	НУБІП України						
	НУБІП України						
	НУБІП України						

НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		

НУБІП України

Отже, як бачимо найменшим вегетаційним періодом характеризується гібрид ДЕЛІТОП 220.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3.2. Висота рослин та висота прикріплення качана

Проблема росту рослин кукурудзи, як культури з високим потенціалом продуктивності, є центральним в реалізації спадкоємної програми організму, забезпечуючи його морфогенез, онтогенетичний розвиток і філогенетичний зв'язок поколінь. Ріст, як і всі інші процеси в рослині, є функцією часу, що зовні виражається в періодичних і ритмічних коливаннях його інтенсивності.

Загальним принципом росту рослин кукурудзи у висоту, як найважливішого морфо-біологічного показника, - є пряма залежність від вирощуваних гібридів, умов вирощування та застосованої технології.

Середньодобові лінійного приросту на різних етапах онтогенезу в кукурудзи - неоднакові.

Встановлена залежність ростових процесів від архітекtonіки посівів, сформованих за рахунок густоти посіву та ширини міжрядь. Ці два фактори створили неоднакові як за формою, так і по величині площі ґрунтового, світлового і повітряного живлення. Зміни архітекtonіки посівів кукурудзи вплинули в кінцевому наслідку на формування урожаю гібридів кукурудзи.

Явища росту і розвитку є показниками усіх обмінних процесів, що відбуваються в рослинах. Результати багатьох досліджень показали, що між рівнем урожаю та масою вегетативного апарату будь-яких сільсько-господарських культур існує тісний зв'язок. Особливого значення це питання набуває в умовах півдня України, де до періоду повної стиглості у більшості вирощуваних культур значна частина листкового апарату відмирає.

Показники приросту надземної маси рослин наглядно демонструють внутрішні процеси, що відбуваються в їх організмі. Саме за темпами приросту надземної маси можна судити про вплив того чи іншого фактору на рослину. Темпи приросту рослин у висоту як в абсолютних, так і у

відносних показників суттєво змінюються залежно від умов зовнішнього середовища. Але існує і ряд закономірностей. У перші 10-15 днів після появи сходів середньодобовий приріст у висоту буває порівняно інтенсивним (1,2-1,4 см).



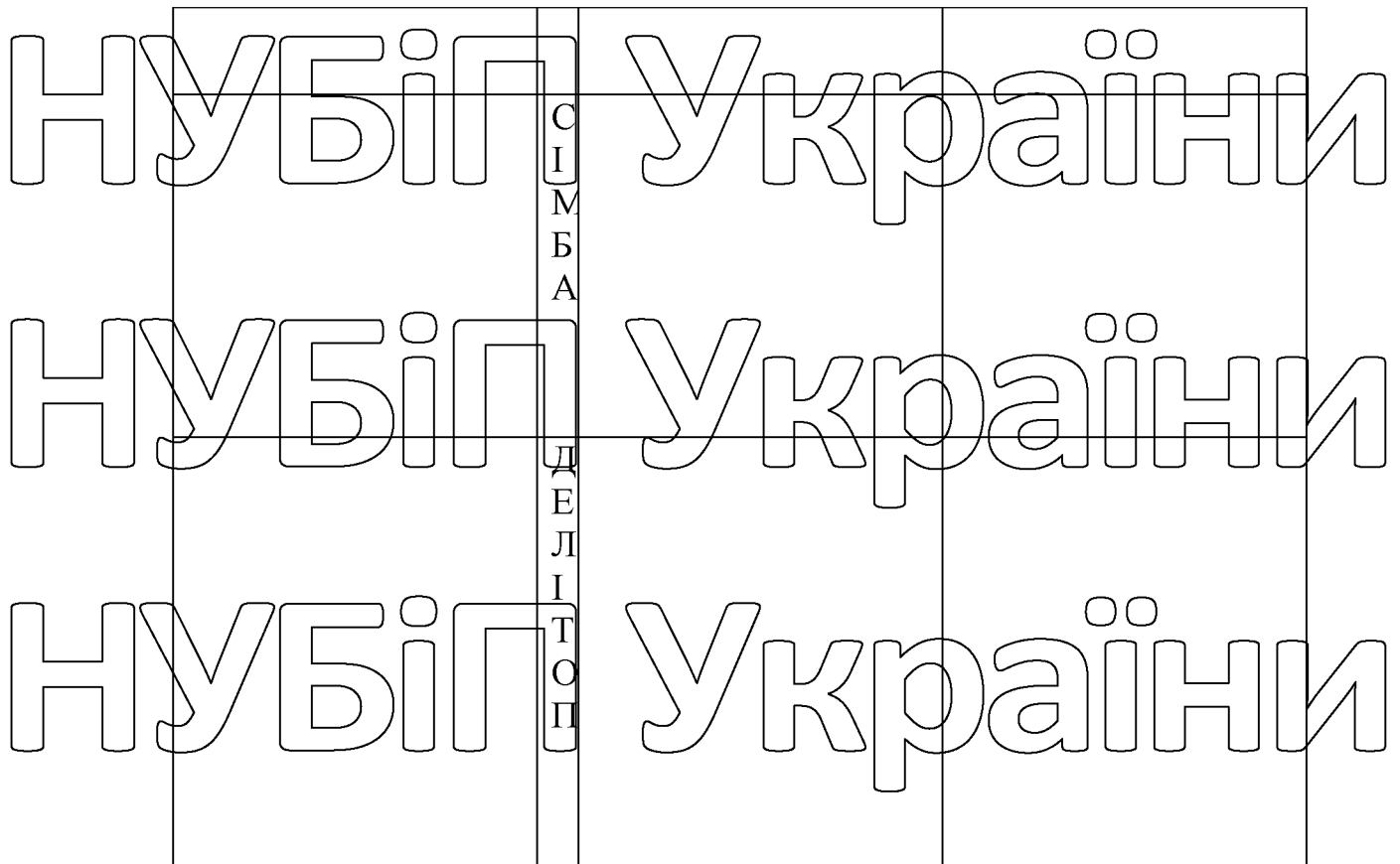
Наступні один-два тижні приріст рослин у висоту призупиняється і становить лише близько 0,2 см за добу. Зумовлено це тим, що в даний період у кукурудзи відбувається формування вузлових коренів і ріст у висоту уповільнюється. У подальшому темпи росту у висоту поступово збільшуються і максимуму досягають, як правило, за 7-10 днів до викидання волотей. В окремі роки за сприятливих умов у темпах приросту рослин у висоту спостерігаються два максимуми: перший – 23-25 днів вегетації, другий – за 7-10 днів до викидання волотей. Часто при першому максимумі абсолютний приріст у висоту буває більшим, ніж при другому. В кінці фази викидання волотей темпи приросту рослин різко знижуються.



Таблиця 7

Висота рослин та висота прикріплення качана.

№ п/п	Висота рослин, см	Висота прикріплення качана, см
НУБІГ	Н а з в а г і б р и д у А Р О Б А З	України
НУБІГ		України
НУБІГ		України



Дані гібриди характеризуються такими темпами росту на початкових етапах росту:

АРОБА3 250 - середній;

СІМБА 270 - повільний;

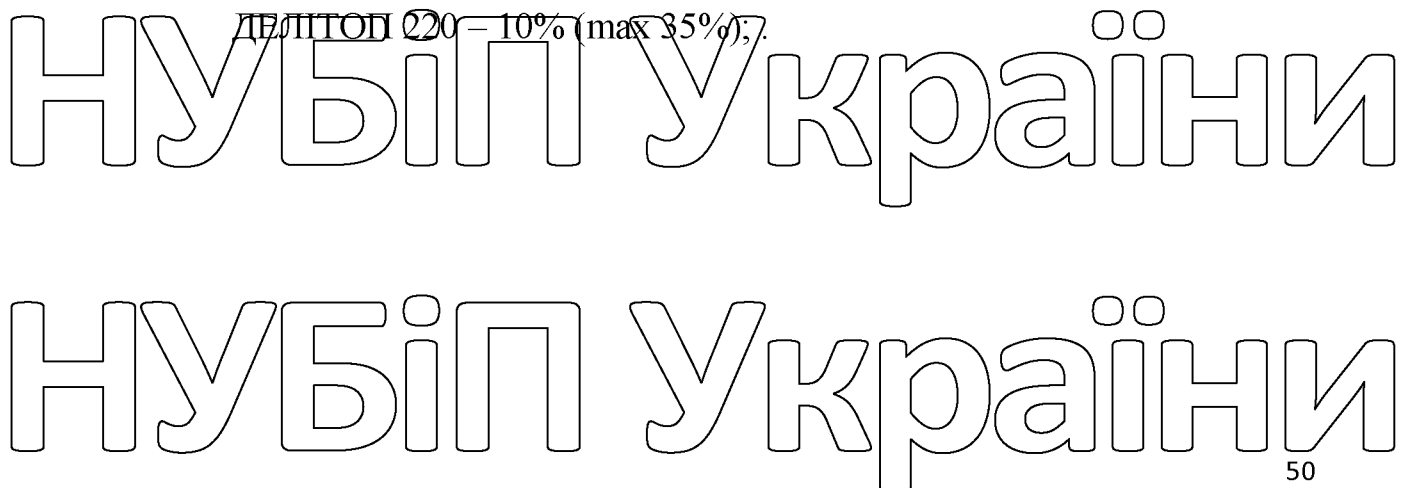
ДЕЛІТОП 220 - середній.

Стійкість до вилягання досліджуваних гібридів мала такі показники:

АРОБА3 250 - 1, 2% (max 4%);

СІМБА 270 - 1, 2% (max 4,5%);

ДЕЛІТОП 220 - 10% (max 35%);



#### Розділ 4. Урожайність. Урожайність гібридів та його структура.

Продуктивність – це основна ознака, яка характеризує господарську цінність сортів та гібридів. Найголовніше завдання селекції – створення високоврожайних сортів та гібридів, без яких культура не може бути впроваджена у виробництво. Урожайність вегетативної та генеративної маси рослин визначається біологічними властивостями сортів та гібридів, здатністю їх нарощувати біомасу і синтезувати необхідні органічні речовини в зерні. Урожайність рослин є найбільш мінливим показником, залежним від умов середовища, агротехніки та сорту.

Урожайність гібридів кукурудзи визначається біологічною стійкістю рослин та їх структурою та елементами продуктивності. Програмування параметрів створених сортів та гібридів повинне бути побудоване на біологічних особливостях рослин, а в практичній роботі на правильно організованих оцінках і спостереженнях.

Аналіз кліматичних умов за останнє десятиріччя показав, що практично кожен другий рік в Україні спостерігалася значна посуха, в результаті чого урожайність зерна гібридів кукурудзи знижується практично вдвічі. Показники середньої урожайності зерна вказують на те, що найбільш повно свої потенційні можливості гібриди кукурудзи в Україні можуть реалізувати тільки при зрошенні або в більш сприятливих за зволоженням регіонах (Лісостеп і Полісся).

Проте у зв'язку з тим, що площі зрошуваних земель скоротилися за останні 20 років у 6,5 разу, зрошування кукурудзи не має визначального впливу на об'єми її виробництва. На Поліссі основними факторами, що лімітують розвиток кукурудзи, є прохолодна погода навесні і восени та недостатня сума ефективних температур, що теж призводить до зниження

урожаю. Для виробництва гібридів кукурудзи більш сприятливі умови формуються у північному Степу та центральному Лісостепу.

Важливим резервом підвищення продуктивності кукурудзи і стабільного нарощування обсягів виробництва зерна є широке впровадження у виробництво нових гібридів різних груп стиглості, які відзначаються високим потенціалом урожайності. З-поміж новостворених біотипів кукурудзи існують форми інтенсивного типу, більш вимогливі до умов зовнішнього середовища і рівня агротехніки, а також гібриди, які виявляють слабку реакцію на зміну прийомів вирощування.

Оцінка гібридів по урожайності є завершальною і самою важливою в плані виділення кращих сортів для виробництва. Оскільки, саме урожай є мірою реалізації потенціалу гібрида при взаємодії його генотипу з умовами навколишнього середовища.



У сучасному виробництві гібриди кукурудзи виступають як самостійний фактор регуляції виробничих витрат, у зв'язку з чим доцільно дотримуватись оптимального співвідношення гібридів різних груп стиглості, яке забезпечує стабільність виробництва продукції, послідовність збирального конвеєра та оптимізацію витрат на післязбиральну доробку вологого зерна. В цьому ракурсі добір гібридів та оптимізація їх структури з точки зору рентабельності виробництва мають безумовні переваги.

Таким чином, вибір гібриду має вирішальне значення у формуванні врожайності кукурудзи.

Отже, якщо проаналізувати урожайність гібридів кукурудзи в різні роки досліджень (табл. 3. 3.) можна стверджувати, що погодні умови впливають на рівень їх урожайності.

В умовах господарства ми визначали урожайність гібридів та елементи структури врожаю.

Таблиця 8  
Урожайність гібридів кукурудзи в умовах господарства, ц/га  
(ТОВ «Надбужжя - Плюс»)

рік

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### Основні показники якості зерна

НУБІП України

Зерно є основним продуктом сільського господарства. Із зерна виробляють важливі продуктів харчування: борошно, крупу, хлібні і макаронні вироби. Зерно необхідне для дальшого поступу тваринництва і птахівництва, що пов'язані з збільшенням виробництва м'яса, молока й інших продуктів. Зернові культури служать сировиною для одержання крохмалю, меляси, спирту та інших продуктів.

НУБІП України

Всесвітнє збільшення виробництва зерна є головним завданням сільського господарства. Водночас зі збільшенням виробництва зерна особлива увага звертається на поліпшення якості зерна, і розширення виробництва твердих і сильних пшениць і навіть найважливіших круп'яних і фуражних культур.

НУБІП України

Для успішного вирішення завдань необхідно покращувати використання агротехніки, ширше впроваджувати високоврожайні сорти і гібриди, удосконалювати структуру посівних площ. Важливе значення

НУБІП України

надається також ефективному використанню добрив, розширенню посівів на меліорагивних землях й у зонах достатнього зволоження.

Зерно та насіння різних культур мають багато корисних властивостей, що обумовлюють їх різнобічне використання. Тому для всебічної оцінки якості зерна застосовують комплекс показників. Значимість цих показників

якості неоднакова. Багато дуже специфічні, вони характеризують технологічні особливості окремих партій зерна тієї чи іншої культури.

Однак існують універсальні показники, за якими отримують уявлення про харчової, кормової та технологічної доброякісності будь-якої партії зерна, про стійкість його при зберіганні. В залежності від значимості показники якості зерна поділяють на три групи.

1) Обов'язкові для всіх партій зерна і насіння будь-якої культури, що використовуються на будь-які цілі. Ці показники визначають на всіх етапах роботи із зерном, починаючи з формування партій при збиранні врожаю. До них відносять: ознаки свіжості і зрілості зерна (зовнішній вигляд, запах і смак), зараженість шкідниками хлібних запасів, вологість і вміст домішок (засміченість). Вони включені в державні стандарти, за ним встановлені обмежувальні кондиції (норми якості). З урахуванням названих показників партії зерна готують до продажу, зберігання та переробки.

2) Обов'язкові при оцінці партій зерна деяких культур або партій зерна для певного призначення. Прикладом цих показників може служити натура зерна.

3) Додаткові показники якості. Їх перевіряють залежно від виниклої необхідності. Іноді визначають повний хімічний склад зерна, виявляють особливості видового і чисельного складу мікрофлори. Дуже важливими показниками є вміст у зерні мікотоксинів, залишкової кількості фунігантів після газациї, важких металів, радіонуклідів, оскільки від цього залежить безпека для здоров'я людини, екологічна чистота продукту. Встановлено гранично допустимі концентрації (ГДК) вмісту в зерні токсичних речовин.

Якість зерна і насіння будь-якої культури нормується за всіма показниками, встановленими стандартами. У разі невідповідності вимогам стандарту хоча б по одному з показників партія зерна визнається некондиційною або ж з кращого товарного класу переводиться в гірший клас.

Кожен показник якості має технологічне та економічне значення.

Якість партії зерна встановлюється за товарним аналізом середньої проби, відібраної з неї за певними правилами.

Останніми роками суттєво збільшився валовий збір зерна кукурудзи, який у 2009 році становив близько 11 млн. т, а 2010 року досяг рекордної

позначки – 12 млн. т.

Збільшення врожаю забезпечувалось, першою чергою, високою врожайністю, що свідчить про позитивні зрушення у технології вирощування цієї важливої для агропромислового сектору країни культури.

Проте можливості технології далеко не вичерпані. За середньої врожайності 4,5–5,6 т/га окремі господарства одержували з гектара 8–10 т зерна кукурудзи на досить значних площах. Досвід отримання високих урожаїв свідчить, що для цього потрібно задіяти всі елементи технології —

від вибору гібрида, якості насіння до догляду за посівами і збирання врожаю. Врожай минулого року також переконав, що високого рівня цілком можливо досягти, використовуючи вітчизняні гібриди і власне насіння.

Отже, врожай кукурудзи розпочинається ще з насіння – його сортових і посівних якостей та продуктивності. Сортіві якості означають справжність насіння, його відповідність певному сорту (гібриду). Посівні якості передбачають комплекс показників, які характеризують його життєздатність і продуктивність. Тільки за сукупністю сортових і посівних якостей оцінюється насіння і його придатність до сівби.

Оцінка насіння виконується на основі регламентних норм посівного стандарту. Тільки те насіння, що відповідає нормам, вважається кондиційним, супроводжується сортовими документами і допускається до

сівби. Норми стандарту подано у вигляді граничних значень, виходячи з яких фактичні показники якості не мають бути вищими або нижчими за вказані показники.

Норми якості також встановлюються для певної групи і категорії насіння. За категорією насіння поділяють на оригінальне (ОН), елітне (ЕН), репродукційне (РН), гібридне (F1, F2).

Оригінальне (ОН) — це насіння, створене в науково-дослідних установах і навчальних закладах, яке висівають у первинних ланках насінництва.

Елітне (ЕН) — насіння, отримане від послідовного розмноження оригінального насіння. Елітне насіння можна використовувати як для подальшого розмноження, так і на товарних площах.

Репродукційне (РН) — насіння, отримане від послідовного пересівання елітного насіння.

На товарних площах рекомендовано використовувати насіння першої-третьої репродукції, яке має кращі посівні і врожайні властивості, ніж насіння подальших репродукцій.

Гібридне (F1, F2) — дещо інша категорія насіння, яке отримують шляхом схрещування генетично відмінних рослин — батьківських форм. На товарних площах рекомендують висівати лише перше покоління гібридів, які проявляють гетерозисний ефект у вигляді значного покращання кількісно-якісних показників (продуктивності, врожайності, посухостійкості, холодостійкості, вологовіддачі та інших господарсько-цінних показників). Друге покоління гібридів є менш продуктивним, знижує врожайність, особливо зернову, тому в крайньому разі його можна використовувати для отримання листостеблової (силосної) маси.

Однією з основних технологічних характеристик гібридів кукурудзи є їхня група стиглості. За прийнятою термінологією групу стиглості визначають показником FAO, його збільшення означає причетність гібрида

до пізнішої групи стиглості. Наприклад, за FAO до 200 групу вважають ранньостиглою, від 200 до 300 — середньоранньою, від 300 до 400 — середньостиглою, понад 400 — середньопізньою. Найбільшого поширення набули гібриди середньоранньої та середньостиглої груп, оскільки вони дають змогу отримувати високий урожай зерна та збирати його з нижчою вологістю.

Останнім часом користуються значним попитом також гібриди з підвищеною вологовіддачею зерна. Такі гібриди, досягаючи стану фізіологічної стиглості, швидко підсихають, не втрачаючи при цьому сухої

речовини. Отже, вибираючи насіння певного гібрида для сівби, насамперед, слід дізнатись про ті господарсько-цінні показники, які він зможе забезпечити. Потрібно також дізнатись про особливості сортової технології вирощування гібридів залежно від того, де його висіватимуть. Як правило, потенційна врожайність гібрида досягається за певних технологічних умов:

дотримання строків сівби і густоти посіву, оптимального мінерального живлення й грамотного захисту рослин. Беручи все до уваги, краще обирати насіння певного гібрида від оригінатора-виробника. Це гарантує, по-перше, справжність гібрида, по-друге, забезпеченість інформацією щодо особливостей його вирощування, по-третє, компроміс щодо ціни, оскільки вдається уникнути націнки посередника. Бажано також користуватися послугами відомих виробників, які пропонують низку різних гібридів і технологій, що свідчить про їхній високий рівень і партнерську надійність.

Наступне, на що треба звернути увагу, добираючи насіння, — це його якість. Аналіз партій насіння кукурудзи, підготовленого до сівби, свідчить про його різну якість та схожість. У значній кількості партій лабораторна схожість насіння не перевищує мінімально дозволений рівень і становить 92–93%. Тому польова схожість буде значно нижчою, особливо за несприятливих умов періоду сівби — сходи. До того ж, зниження польової схожості відбувається непропорційно до лабораторної. У досліджах

встановлено, що в однакових умовах польова схожість різних гібридів кукурудзи знижувалась на 8–15% (лабораторна 96–100%) та на 15–30% (лабораторна 92–93%).

Різде зниження польової схожості призводить до погіршення показників росту рослин, їхньої індивідуальної продуктивності і загальної врожайності. В наших дослідках прибавка врожаю зерна з насіння із високою лабораторною і польовою схожістю становила в межах 0,75–1,35 т/га (18–23%) порівняно з використанням насіння з нижчою лабораторною схожістю.

Отже, кондиційне насіння кукурудзи, яке підготовлене для сівби, хоча і відповідає вимогам стандарту, однак може бути різноякісним у межах лабораторної схожості 92–100%. Різноякісність проявляється неоднаковими показниками сили росту і польової схожості насіння, його продуктивності і врожайних властивостей. Нехтування проявом різноякісності призводить до технологічних прорахунків, недоотримання продукції та прибутку під час вирощування кукурудзи. Тому в стадії вибору насіння важливо встановити рівень різноякісності, визначити та спрогнозувати його польову схожість і врожайність.

Система включає низку показників, запроваджених чинним стандартом ДСТУ-2240-93, а також додаткові, що дає змогу всебічно оцінювати посівну придатність насіння. За параметрами окремих показників насіння розподілене на три індекси посівної придатності: високий, середній та низький.

У низці додаткових показників особливо важливе практичне значення має схожість насіння за холодного пророщування. Цей показник тісно пов'язаний із польовою схожістю, рівень кореляції між ними досягає 0,7–0,8, що є достатньо високим для того, щоб застосовувати результати холодного пророщування у якості прогнозу.

Розроблена також методика холодного пророщування насіння гібридів кукурудзи. Вона включає пророщування за змінних температур: 8...12°C протягом семи діб; 18...22°C — упродовж наступних семи діб, тобто результати отримують на п'ятнадцяту добу. Особливо важливе значення має температурний режим на початку пророщування: окремі гібриди холодостійкої групи вже мають проростати. Крім того, насіння пророщують у шарі зволоженого ґрунту, що дає змогу імітувати певною мірою польові умови періоду сівба — сходи.

Серед інших додаткових показників важливе значення мають також енергія проростання насіння і кількість сильних паростків завдовжки понад 5 см. У високоякісного насіння різниця між енергією і схожістю має бути не більшою ніж 2–3%, а кількість сильних паростків — понад 90 відсотків.

Нова індексована система оцінки якості насіння кукурудзи дає змогу визначати, до того ж, ще й причини різноякісності насінневого матеріалу, підготовленого до сівби. До факторів, що спричиняють різноякісність, слід віднести техніко-технологічні регламенти збирання, обробки та зберігання насіння, які унеможливають його травмування, ушкодження сушінням і засмічення — як сортове, так і механічне. Тому насіння з нижчим рівнем механічного травмування зародка насінини та її теплового ушкодження має вищу якість, а відповідно, й індекс посівної придатності. Таке насіння, насамперед, вирізняється високою початковою силою росту. Польова схожість насіння, віднесеного до першого (високого) індекса посівної придатності підвищувалась на 4–15%, а врожайність — на 0,26–1,29 т/га порівняно з насінням другого-третього індексів.

Таблиця 9

Біохімічний склад культури.

Вміст у розрахунку на суху речовину, %

Культура	білків	вуглеводів	крохмалю	цукрів	некрохмальних полі-сахаридів	ліпідів	золи
кукурудза	9,0-11,0	68-76	1,5-4,0	2,5-3,0	5,0-8,0	4,0-6,0	1,4-1,8

Крупність зерна визначають просіванням навіски крізь сито зі встановленими стандартами розмірами довгастих отворів. Зазвичай довжина отворів робиться значно більшою за довжину зерна й сортування під час просівання відбувається за шириною (товщиною).

Таблиця 10

Ку ль ур а  ку ку ру дза	Крупність зерна	Довжина
	кукурудза	кукурудза

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## Розділ 5. Економічна ефективність результатів досліджень

Враховуючи різнобічність використання кукурудзи відповідно сформувались і напрямки його використання це продовольчі цілі та зернофуражні.

З цієї метою ведеться підбір і впровадження у виробництво високопродуктивних гібридів, які відповідають загальним вимогам - це висока і стійка врожайність при відповідній якості продукції.

Вдале проведення сортозаміни дає можливість господарству без особливих на те затрат забезпечити приріст урожайності. Тому основними показниками економічної оцінки гібридів, слід вважати врожайність та її прирост в порівнянні з іншими гібридами (ц/га), також її вартісні показники: вартість виробленої продукції, грн/га; сума прибутку (чистого доходу) у гривнях; затрати праці на 1 ц продукції та на 1 га; собівартість 1 ц продукції, і виробничі витрати в розрахунку на 1 га.

Показники ефективності вирощування того чи іншого гібриду дещільно визначити за допомогою нормативних розрахунків об'єму затрат на 1 га та 1 ц в гривнях.

Вартість валової продукції в розрахунку на одиницю площі розраховують оцінюючи її як у порівняльних цінах 2022 року, так і в поточних (біржових) цінах, що склались в даний час за останні три роки.

Прибуток визначають відніманням від суми грошової виручки витрат на цю продукцію.

В літературних джерелах і в практичній діяльності господарств перевага віддається такому показнику як рівень рентабельності, який відображає в сумарному виразі, як витрати на виробництво, так і результат від реалізації продукції. Визначається рівень рентабельності у відсотках, як відношення суми прибутку до повної собівартості продукції.

Треба зазначити, що на економічні показники виробництва кукурудзи в виробничого процесу, але найбільше зростання сталося в частині мінеральних добрив та вартості газу, який використовувався для сушіння кукурудзи після її збирання. Також дуже сильно збільшилися витрати на транспортування готової продукції. Таким чином, утримання прибутковості на межі тонки беззбитковості при виробництві кукурудзи стало найкращим результатом для більшості фермерських господарств у 2023 році.

**Таблиця 5.**  
**Економічна ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи, в розрахунку на 1 тону, (2023 р.)**

Показники	АРОБА3 250 (контроль)		СІМБА 270		ДЕЛІТОП 220	
	I	II	I	II	I	II
Урожайність, т/га	8,6	10,5	9,4	10,9	8,2	9,8
Ціна 1 т продукції, грн.*	7200	7200	7200	7200	7200	7200
Вартість продукції, грн.	61920	75600	67680	78480	59040	70560
Виробничі затрати, грн.	59541	73587	64033	74016	56661	68364
Умовно чистий прибуток, грн.	2379	2013	3647	4464	2379	2196
Собівартість 1 т, грн.	6923	7008	7025	6790	6910	6976
Рівень рентабельності, %	4%	3%	5%	6%	4%	3%

\* Середня ціна за 1т зерна кукурудзи у 3 кварталі 2023а2022 року складала приблизно 200 USD за тону продукції, або 7200 грн без ПДВ.

- I - ТОВ «Надбужжя - Плюс»;
- II - ТОВ «Арчі».

Проведені розрахунки показали, що найбільший рівень урожайності зерна в ТОВ «Надбужжя - Плюс» (9,37 т/га), найбільшу вартість вирощеної продукції (67680 грн/га) отримано при вирощуванні гібриду Сімба 270, також при вирощуванні даного гібриду відмічено найнижчу (7025 грн/т) собівартість одиниці продукції та найвищий, у наших дослідженнях, рівень рентабельності - 5,4%.

В ТОВ «Арчі», найбільший рівень урожайності зерна (10,94 т/га), найбільшу вартість вирощеної продукції (78480 грн/га) отримано при вирощуванні гібриду Сімба 270, також при вирощуванні даного гібриду також відмічено найменшу (6790 грн/т) собівартість одиниці продукції та найвищий, у наших дослідженнях, рівень рентабельності - 5,7%.

Гібрид Сімба в обох господарствах показав найкращі результати. Таким чином, використання даних гібридів у виробничих умовах господарств зони правобережного Лісостепу дозволить одержувати високі врожаї високоякісного зерна кукурудзи з високими показниками економічної ефективності.

## Висновки

На підставі вивчення наукової літератури та проведених досліджень, можна зробити наступні висновки :

1. Огляд наукових літературних джерел вказує на те, що високопродуктивний з високим адаптивним потенціалом гібрид кукурудзи є запорукою сталого і ефективного виробництва, а селекція на створення урожайних, невилягаючих з низькою збиральною вологістю гібридів є надзвичайно актуальною.

2. За довжиною вегетаційного періоду, коротшим вегетаційним періодом характеризувався гібрид ДЕЛІТОП з FAO 220, а найдовшим - СІМБА 270, порівняно з контролем АРОБАЗ 250.

3. Гібриди що вивчалися є високорослими, найвищою висотою рослини характеризується гібрид АРОБАЗ (контроль) 230 см, а найвищою висотою прикріплення качана – СІМБА 110 см.

4. Найбільший рівень урожайності зерна в ТОВ «Надбужжя - Плюс» (9,37 т/га) , отримано при вирощуванні гібриду СІМБА 270.

В ТОВ «Арчі», найбільший рівень урожайності зерна (10,94 т/га) , також отримано при вирощуванні гібриду СІМБА 270.

Вміст крохмалю в досліджуваних гібридах майже однаковий , але вміст білка та олії у гібриду СІМБА значно нижчий порівняно із гібридами АРОБАЗ (контроль) та ДЕЛІТОП. Вихід спирту найвищий у гібриду ДЕЛІТОП і становить 45%.

6. Кращий за результатами оцінки урожайності гібрид кукурудзи СІМБА 270 з рівнем рентабельності - 201,8 %, що на 31,2 % є вищим порівняно з гібридом ДЕЛІТОП 220.

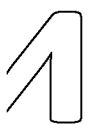
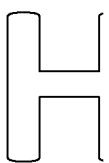
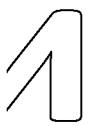
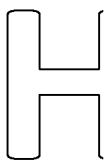
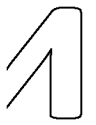
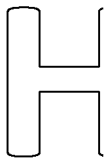
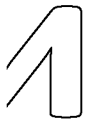
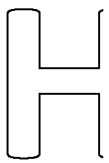
## Пропозиції виробництву

За результатами демонстраційних посівів компанії «Syngenta», які проводились в умовах ТОВ «Надбужжя - Плюс» Бершадського району с.

Чернятка та ТОВ «Арчі» Козятинського району с. Самгородок,  
рекомендувати для вирощування такі гібриди:

1. середньоранній гібрид – СІМБА 250 з потенційно найвищим рівнем  
рентабельності;

зерна яких буде становити в межах 8,62 - 10,45 і 8,21 - 9,81 ц/га в  
несприятливі роки відповідно.



НУДІІ І УКРАЇНІІ

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичний довідник по областях України
2. Щорічник агрокліматичних показників природно-кліматичних зон України
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для вирощування в Україні. – К., 2020. – 232 с.
4. Більський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
5. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) – «Штинница» Кишинев, 1998. – 767 с.
6. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) – «Штинница» Кишинев, 1990. – 432 с.
7. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
8. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 416 с.
9. Інноваційні технології: Монографія / За редакцією Д.І.Мазоренка, Г.Є.Мазнева. – Харків, ХНТУСГ. – 2007. – 385 с.
10. Керєфов К.Н. Биологические основы растениеводства Н.: Высшая школа, 1975. – 421 с.
11. Куперман Ф.М., Чирков Ю.И. Биологический контроль за развитием растений на метеорологических станциях. Ленинград, 1970. – С.145
12. Система землеробства No-till [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/87-systema-zemlerobstva-no-till.html>
13. Нульовий обробіток ґрунту і система ноу-тілл [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/18414-nulovyi-obrobitok-gruntu-i-systema-noutill.html>
14. Філософія української селекції кукурудзи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <http://agro-business.com.ua/agro/ekspertna-dumka/item/20516-filosofija-ukrajnskoj-seleksii-kukurudzy.html>
15. Гібриди кукурудзи й сучасні технології селекції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <https://agronomy.com.ua/statti/zernoyi-kultury/906-hibridy-kukurudzy-i-suchasni-tehnologii-seleksii.html>
16. Правила розрахунку норм висіву кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <https://www.lnz.com.ua/news/pravila-rozrahunku-norm-visivu-kukurudzi-v-riznih-gruntovo-klimaticnih-zonah>

17. Особливості вирощування кукурудзи за технологією No-till [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <https://www.dekalb.ua/novini-ta-podii/osoblivosti-virosyvanna-kukurudzi-za-technologieu-no-till>
18. Підготовка насіння до сівби [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - [http://megalib.com.ua/content/3108\\_63\\_Pidgotovka\\_nasinnya\\_do\\_sivbi.html](http://megalib.com.ua/content/3108_63_Pidgotovka_nasinnya_do_sivbi.html)
19. Застосовуємо чи ні систему no-till? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/18270-zastosovuemo-chy-ni-systemu-notill/html>
20. За no-till і точного землеробства отримують високі врожаї кукурудзи навіть за несприятливих умов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <https://agrotimes.ua/interview/za-no-till-i-tochnogo-zemlerobstva-otrymuyut-vysoki-vrozhayi-kukurudzy-navit-za-nespryiatlyvyh-umov/>
21. Сучасна технологія вирощування кукурудзи на зерно [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-viroshhuvannya-kukurudzi-na-zerno/>
22. Дослідження якості зібраного врожаю кукурудзи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <https://www.agronom.com.ua/doslidzhennya-yakosti-zibranogo-vrozhayu-kukurudzy/>
23. КУКУРУДЗА. ТЕХНІЧНІ УМОВИ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <https://elevator.com.ua/sites/default/files/docs/dstu4525-2006.pdf>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України