

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР.494 «С»/2023.03.31.049 ПЗ

НУБІП України

КАДУКА СЕРГІЯ ОСТАПОВИЧА

НУБІП України

2023

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.527.5:633.15

ПОДОЛЖЕНО:

Декан агробиологічного
факультету

О.Л. Тонха

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

завідувач кафедри рослинництва

Каленська С.М.

«___» _____ 2023 р.

«___» _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ГОСПОДАРСЬКО-ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ДОСЛІДІВ
КОМПАНІЇ SYNGENTA»

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

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

С.М. Каленська

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
кандидат географічних наук,
доцент

О.А. Скриник

Виконав

С.О. Кадук

КИЇВ - 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

доктор сільськогосподарських наук, професор

Каленська С.М.

НУБІП України

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

НУБІП України

Кадуку Сергію Остаповичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

НУБІП України

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Господарсько-екологічна

оцінка гібридів кукурудзи в умовах демонстраційних дослідів компанії

Syngenta».

НУБІП України

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.

4. 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 Кадук С.О.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	стор. 6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	10
1.1. Господарсько-біологічна характеристика кукурудзи.....	10
1.2. Агрокліматична оцінка процесів формування продуктивності гібридів кукурудзи.....	13
1.3. Роль гібридного складу у формуванні продуктивності кукурудзи.....	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу та місця проведення досліджень.....	19
2.2. Особливості метеорологічних умов у рік проведення досліджень.....	22
2.3. Матеріали та методика здійснення досліджень.....	26
2.4. Характеристика досліджуваних гібридів.....	29
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ.....	32
3.1. Тривалість міжфазних періодів у гібридів кукурудзи залежно від гідротермічних умов вирощування.....	32
3.2. Динаміка формування асиміляційної поверхні листків кукурудзи.....	37
3.3. Динаміка накопичення сухої речовини у гібридів кукурудзи.....	39
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ.....	42
4.1. Індивідуальна продуктивність рослин кукурудзи.....	42
4.2. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від регіону дослідження.....	45
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКИ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО.....	47
5.1. Економічна оцінка вирощування кукурудзи на зерно.....	47
5.2. Енергетична оцінка технології вирощування гібридів кукурудзи.....	50
ВИСНОВКИ.....	54
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	57

РЕФЕРАТ

НУБІП України

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

НУБІП України

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

НУБІП України

агрокліматична оцінка процесів формування продуктивності гібридів кукурудзи.

НУБІП України

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.

НУБІП України

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.

НУБІП України

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

НУБІП України

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, ГІБРИД, ФОТОН,

ПАМІЛОНА, ТЕЛАС, ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІДРОТЕРМІЧНІ

НУБІП України

УМОВИ, КАЧАН, ЗЕРНО

ВСТУП

Одним із пріоритетних напрямків розвитку сільського господарства є стабільне виробництво продовольчого та фуражного зерна. Провідне місце за показником продуктивності серед зернофуражних культур займає кукурудза.

Актуальність теми. Сучасний стан виробництва зерна в Україні можна суттєво поліпшити шляхом упровадження ефективних технологій вирощування кукурудзи на основі використання нових високопродуктивних гібридів та удосконалення чинних або розробка нових агротехнічних прийомів, спрямованих на реалізацію генетичного потенціалу гетерозисних форм [14, 18, 48].

Гібриди кукурудзи відзначаються певними морфологічними та біологічними особливостями, у зв'язку з чим для реалізації потенціальної продуктивності кожного біотипу потрібно створювати сприятливі умови для росту й розвитку рослин, а саме – оптимальна агротехніка вирощування та використання природно-кліматичних ресурсів.

Для одержання високих урожаїв, необхідно спрямувати агротехнічні заходи на створення сприятливих умов для реалізації потенціалу продуктивності гібридів. У зв'язку з цим значної актуальності набувають дослідження з визначення найбільш адаптованих форм кукурудзи придатних для вирощування у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і розробка ресурсозберігаючих моделей технології на основі використання біологічного потенціалу гібридів кукурудзи.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи полягала у виявленні закономірностей формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від гідротермічних умов Лісостепу.

Для досягнення окресленої мети поставлено наступні завдання:

- дослідити особливості росту і розвитку рослин кукурудзи залежно від екологічних умов вирощування;

- виявити залежності формування продуктивності та цінності зерна гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного

- і лівобережного;

- дати економічну і біоенергетичну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології вирощування гібридів кукурудзи

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування

продуктивності гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи, регіон вирощування, урожайність зерна, хімічний склад, показники економічного та енергетичного аналізу та їх оцінка.

Методи дослідження. У процесі виконання досліджень застосовували

наступні загальнонаукові методи:

- польовий – для спостереження за ростом та розвитком рослин і формуванням їх урожайності; фенологічний моніторинг та біометричні вимірювання;

- лабораторний – для визначення: хімічного складу зерна; біометричних параметрів рослини; площі листкової поверхні; показників фізичної якості зерна.

- математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень, сили впливу досліджуваних факторів;

- розрахунково-порівняльний – для розрахунку економічну та енергетичну ефективності технології вирощування гібридів кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Лісостепу України здійснено господарсько-екологічну оцінку гібридів кукурудзи, виявлено залежності формування продуктивності гібридів від гідротермічних ресурсів регіону вирощування.

Практичне значення одержаних результатів. За одержаними результатами досліджень проведено господарсько-екологічну оцінку гібридів кукурудзи в умовах демонстраційних дослідів компанії Syngenta.

Особистий внесок здобувача полягає у вирішенні наукового завдання щодо узагальнення й аналізу сучасного стану наукової проблеми, що визначили тему магістерської роботи, складанні програми й методики досліджень, закладанні й проведенні польових та лабораторних дослідів, аналізу отриманих даних та їх статистичній обробці, підготовці й написанні звітів та публікацій за темою магістерської кваліфікаційної роботи.

Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи. Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках, складається з вступу, п'яти розділів, висновків й рекомендацій виробництву, містить 10 таблиць та 2 рисунки. Список літератури налічує 68 джерел.

РОЗДІЛ 1

НУБІП України

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД

ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

(огляд літератури)

НУБІП України

1.1. Господарсько-біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза відноситься до основних зернофуражних високоефективних культур сучасного землеробства. За рівнем біологічного урожаю, який становить понад 50 т/га культура займає перше місце серед групи зернових [2, 4, 7, 12].

Ряд дослідників стверджують, що максимально реалізувати генетичний потенціал продуктивності гібридів кукурудзи можливо лише за створення оптимальних умов водного та мінерального живлення посівів, а також теплового та світлового режимів [12, 17, 24].

Близько 20 % зерна кукурудзи використовується на продовольчі цілі, 15 – технічні (одержання крохмалю, спирту, пива, глюкози, меляси, масла, аскорбінової кислоти), усе інше – на кормові потреби у тваринництві. З стрижнів качанів виробляють папір, лінолеум, ізоляційні матеріали, кіноплівку, медикаменти тощо.

На харчові цілі використовують наступні підвиди кукурудзи: цукрова, розлусна, крохмалиста, воскоподібна, зубоподібна й кремениста. Зерно кукурудзи містить 9-12 % білку, 65-70 % вуглеводів, 4-8 % олії, 1,5 % мінеральних речовин. З нього отримують борошно, крупу, пластівці, консерви, крохмаль, етиловий спирт, пиво, глюкозу, цукор, сиропи, мед, масло, вітамін Е, аскорбінову кислоту, маточкові стовпчики застосовують у медицині.

НУБІП України

Зерно кукурудзи є відмінним кормом для тварин, добре засвоюється в подрібненому й розмеленому вигляді. Поживність 1 кг зерна становить 1,34 кормових одиниць та 78 г перетравного протеїну. Також культура характеризується високим вмістом незамінних амінокислот, зокрема лізину та триптофану. В 1 ц кукурудзяної соломи міститься 38 кормових одиниць, а в 1 ц розмелених стрижнів – 36 [4, 11, 17, 28].

За рахунок високої енергетичності зерна кукурудзи, воно є одним із основних компонентів комбикормів. Зерно культури використовується для годівлі усіх видів тварин. Проте, необхідно відмітити, що білок є неповноцінним за амінокислотним складом, тому і зерно і зелену масу доцільно згодовувати в суміші з високобілковими культурами, зокрема бобовими. Корми з кукурудзи характеризуються високою перетравністю та засвоюваністю організмом тварин.

Як силосна культура кукурудза не має собі рівних. В 1 ц силосу заготовленого у фазі молочно-воскової стиглості міститься близько 22 кормових одиниць та до 1800 г перетравного протеїну.

За своїм хімічним складом зерно кукурудзи відрізняється від інших зернових культур, а саме: підвищеним вмістом жиру, меншим вмістом протеїну та значно меншим – клітковини. Необхідно відмітити, що у зерні білок розподілений нерівномірно. Найбільша його кількість знаходиться у зародку (14-26 %), в ендоспермі його вміст значно нижчий лише 8-12 % при тому, що маса ендосперму в зернівці відіграє значущу роль (займає близько 83 % маси зернівки), тому він характеризує значною мірою білковість зерна.

Значний вміст крохмалю, жиру і незначної кількості клітковини зумовлюють найкращу перетравність усіх поживних речовин кукурудзи, особливо безазотистих екстрактивних речовин, які становлять основну масу зерна. Зерно кукурудзи містить порівняно мало протеїну невисокої якості внаслідок незначного вмісту незамінних амінокислот – лізину й триптофану [47].

Зерно кукурудзи є одним з найпоширеніших компонентів для виготовлення комбикормів, оскільки є досить цінним за енергетичним складом та охоче поїдається усіма видами тварин. В одиниці маси містить найбільшу кількість обмінної енергії (14 МДж/кг), тому його вводять до комбикормів в поєднанні з компонентами багатими на повноцінний протеїн, мінеральні речовини, вітаміни [54].

За результатами проведених досліджень, встановлено, що у зерні кукурудзи в середньому міститься 8-12 % білка, 60-70 % крохмалю, 4-5 % жирів, 2 % клітковини, 1,5 % зольних елементів. Варіювання цих показників залежали від ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов [32].

Показник вмісту білка у зерні кукурудзи є мінливою величиною і залежить від умов вирощування та може варіювати досягаючи максимального значення 14,1 % [6].

Хімічний склад зерна кукурудзи зазнавав значних змін залежно від погодних умов та доз добрив, а саме: у посушливі та тепліші роки у зерні кукурудзи накопичувалось більше протеїну та інших речовин, ніж у роки з дещо більшою кількістю опадів та прохолодним вегетаційним періодом. Так, вміст протеїну у зерні кукурудзи при сприятливих погодних умовах коливався у межах 8,6-12,0 %, жиру – 4,5-5,8 %, крохмалю – 70,1-73,8 %. Значно нижчими ці показники були в роки надмірного зволоження [12].

Кукурудза є гарним попередником у сівозміні, сприяє виведенню бур'янів із полів, майже не має спільних з зерновими культурами шкідників та хвороб. При збиранні культури на зерно є відмінним попередником для ярих культур, а за вирощування на зелений корм – чудова парозаймаюча культура. Також культура має велике значення в проміжних посівах.

Важливим елементом біологізації кормовиробництва є заорювання листостеблової маси при збиранні зерна кукурудзи. Оскільки з кожної тонною листостеблової маси у ґрунт повертається 17-18 кг азоту, 47 кг фосфору, 37 кг калію та 4 кг магнію діючої речовини на 1 гектар.

Заорювання у ґрунт 7 т листостеблової маси рівноцінно внесенню 22-26 т гною [7, 11, 32].

1.2 Агрокліматична оцінка процесів формування продуктивності

гібридів кукурудзи

Одним із найважливіших завдань сільського господарства є впровадження ефективних методів використання природних ресурсів,

що направлені на одержання високих й стабільних урожаїв зерна

кукурудзи. Для досягнення цієї цілі, насамперед, необхідно враховувати

перспективність показників теплозабезпечення, так як від нього залежить рівень агротехнічних засобів для кожної конкретної зони

виращування. Тому, детальне врахування агрокліматичних ресурсів та

генотипічних особливостей гібридів різних груп стиглості – додатковий,

беззатратний резерв підвищення урожайності, який на сьогодні у зонах кукурудзосіяння України не повністю використаний.

Нетривалим періодом вегетації вирізняються ранньостиглі гібриди

кукурудзи коли їх вирощують у північних регіонах. Пізньостиглі

гібриди, на відміну від ранньостиглих, мають більш тривалий період

вегетації і вирощуються у відповідних південних регіонах. Гібриди

кукурудзи, які належать до середньоранньої групи придатні до

виращування у регіонах, як із нетривалим, так і з тривалим вегетаційним

періодом [25].

Відповідно до проведених досліджень з гібридами кукурудзи із різною тривалістю вегетаційного періоду, в районах з тривалішим періодом вегетації частіше вищу урожайність формують середньоранні гібриди. Це пояснюється тим, що період наливу зерна відбувається за умов кращої вологозабезпеченості ґрунтів, що є суттєвим чинником у роки з недостатньою кількістю опадів. За нормальних агроєкологічних умов із збільшенням тривалості вегетації підвищується габітус рослин та урожайність, що є біологічно закономірним [6].

При проведенні порівняльних досліджень з оцінки продуктивності та показників якості зерна гібридів кукурудзи Дніпровський 141 МВ та Піонер 3978 у звичайних та поукісних посівах встановлено, що урожайність зерна середньораннього гібриду Піонер 3978 на зрошувальних землях у звичайних посівах досягала 8,3 т/га і була вища за урожайність ранньостиглого гібриду Дніпровський 141 МВ на 2,8 т/га. За вирощування у поукісних посівах продуктивність гібрида Піонер 3978 (проти звичайного посіву) зросла на 2,1 т/га, а у гібрида Дніпровський 141 МВ – на 2,5 т/га. Різниця урожайності гібридів була пов'язана зі зменшенням маси одного качана і виходом зерна під час обмолоту у гібрида Дніпровський 141 МВ. За поукісного вирощування підвищення урожайності відбувалось за рахунок збільшення кількості качанів на рослині та маси качанів і маси 1000 насінин.

Найсприятливішими умовами для переміщення пластичних речовин у зерно можна вважати помірно вологу та достатньо теплу погоду, а саме: 40-60 мм опадів на місяць та t 18-23 °С. Однак найбільший приріст зерна було відмічено за денної температури повітря 24-28 °С і довжини сонячного освітлення 10-12 год на добу, що є оптимальними для накопичення білків у зерні [32].

Дослідженнями встановлено, що серед метеорологічних факторів найвпливовішими на формування якості зерна є температура та відносна вологість повітря особливо в період початку молочної стиглості зерна – кінець воскової стиглості [7]. Вплив температури на показники якості зерна проявляються через вплив його на фізіологічні процеси рослини, а саме: фотосинтез, транспірацію, дихання, тощо. Підвищення вмісту білку у зерні кукурудзи при підвищенні температури пояснюється дією тепла, поживного розчину на швидкість засвоєння рослиною азоту та фосфору. При температурі 25 °С зменшується кількість водорозчинної фосфорної кислоти, що призводить до знижене надходження фосфору в рослину та відносно високе накопичення азоту в зерні. За цього прискорюється ріст рослин, підсилюється енергія дихання та як результат, відношення азоту до вуглеводів збільшується, підвищуються процеси нітрифікації у ґрунті, що сприяє збагаченню її азотом [17].

В досліджах проведених на чорноземах, щодо визначення показників кормової якості зерна кукурудзи порівняно із іншими зерновими культурами встановлено, що якісні показники зерна змінюються залежно від погодних умов та удобрення. Підвищені норми добрив покращують кормову поживність зерна, а саме збільшують вміст протеїну в зерні кукурудзи, гороху та інших культурах, відповідно: зерно кукурудзи – до 12,0 %, овесу – 13,8 %, гороху – 21,8 % [3, 35].

Отже, розширення асортименту зареєстрованих гібридів кукурудзи не дає можливості об'єктивно оцінити наявні гібриди в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах за продуктивністю. Зокрема, досить важливим є дослідження процесів росту, розвитку та формування показників поживності зерна гібридів кукурудзи з урахуванням регіону їх вирощування. На нашу думку, ці питання є досить актуальними.

1.3. Роль гібридного складу у формуванні продуктивності кукурудзи

У підвищенні урожайності та поліпшенні якості зерна кукурудзи важливу роль відіграє правильний підбір гібридів для вирощування у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Ряд науковців вважають, що протягом найближчих років увесь світовий приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто за рахунок селекції, тобто нових сортів та гібридів, їх корисних властивостей та якісних показників.

У наш час вітчизняний асортимент нових сортів та гібридів кукурудзи значно розширився. За морфологічними ознаками, біологічними особливостями, ступенем інтенсивності, якісними показниками вони різняться між собою. Також, мають різний адаптивний рівень стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища. Тому важливим питанням є диференційоване відношення до добору гібрида. Насамперед особливого значення цей фактор набуває в наш час, оскільки більшість господарств не здатні забезпечити посіви високим мінеральним живленням та комплексом захисту рослин від хвороб та шкідників [1, 12, 18, 25, 33].

У пристосування рослин до певних умов середовища стає можливим завдяки модифікаційній та генотиповій мінливості, тобто досягається шляхом перебудови комплексу фізіолого-біохімічних та морфо-анатомічних ознак самої рослини в онтогенезі та створення нових норм реакції в філогенезі.

Для характеристики потенціалу мінливості (модифікаційної та генотипової) використовують терміни «пластичність» і «стабільність».

При формуванні біологічної продуктивності та урожайності культури важливу роль відіграє активна екологічна стійкість рослин. Більшої значущості цей показник набуває і в несприятливих умовах вирощування. За цих умов в селекційно-агротехнічних програмах

підвищення екологічної стійкості сортів повинно розглядатись не як самостійна ціль, а як засіб реалізації потенційної продуктивності сортів чи гібридів [8].

Реєстр сортів рослин України постійно поповнюється новими урожайними гібридами, склад яких вдосконалюється та збагачується поліпшеними господарськими ознаками. Нові гібриди кукурудзи різняться не тільки за морфологічним типом, а й за скоростиглістю, продуктивністю, стійкістю до хвороб, реакцією на агротехнічні заходи та умови вологозабезпеченості, здатністю до прискореної вологовіддачі зерном або жаростійкістю. Виробництвом доведено, що визначальним при виборі гібриду, який буде вирощуватися є не лише високий рівень урожайності але і здатність утримувати високий нижній його поріг у несприятливих умовах вирощування, що визначається адаптивним потенціалом рослин [7, 12, 36].

При забезпеченні високих урожаїв зерна гібридів кукурудзи значну роль відіграє їх пристосованість до умов зовнішнього середовища. Різноманітність умов вирощування кукурудзи потребує певних екологічних характеристик гібридів. Найголовнішим завданням сучасної селекції є створення форм, що здатні поєднували високу потенційну продуктивність і генетично зумовлену стійкість чи пристосованість до різних ґрунтово-кліматичних умов є [15, 23].

Здатність гібриду ефективно використовувати сприятливі фактори навколишнього середовища для стабільного формування високого рівня урожайності відображає екологічна пластичність. Особливого значення питання адаптивності гібридів набуває сьогодні, оскільки спостерігаються зміни клімату, що призводить до зниження вологозабезпечення у регіонах, які раніше були сприятливими для вирощування багатьох сільськогосподарських культур. Для вирощування стабільних урожаїв зерна кукурудзи великого значення набувають сучасні гібриди, які здатні в певних умовах забезпечувати

високу і стабільну продуктивність за низьких показників збиральної вологості зерна.

Отже на теперішній час, актуальними є вивчення та підбір сучасних гібридів з метою встановлення їх адаптивних властивостей у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, що є важливим фактором повноцінного використання генетичного потенціалу і підвищення урожайності та якості зерна кукурудзи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ

ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу та місця проведення досліджень

Господарсько-екологічна оцінка гібридів кукурудзи в умовах демонстраційних дослідів компанії Syngenta» проводилась впродовж 2023 рр. в умовах зони Лісостепу України, а саме на дослідному полі Білоцерківського діагностичного центру (Київська область, Білоцерківський район, с. Мала Вільшанка, відділок “Селекційний”) та СТОВ «Воля» (с. Бубнівська Слобідка, Золотоніський район, Черкаська область). Таке розміщення польових дослідів дало можливість дослідити агроекологічний вплив регіону Лісостепу на формування продуктивності гібридів кукурудзи.

Зона Лісостепу, відповідно до особливостей рельєфу розподіляється на три провінції: Лісостеп Правобережний, Лісостеп Лівобережний, Лісостеп Західний. Наведенні провінції мають певні розбіжності щодо ґрунтово-кліматичних умов.

Західна частина Лісостепу характеризується сильно пересіченим рельєфом Карпат. Далі на схід розкинулася Подільська височина, яка розміщується на висоті 450-500 м над рівнем моря. Ґрунтовий покрив даної частини Лісостепу переважно поверхнево оглеєний, глибоко вилугуваний. По мірі переміщенню до русла Дніпра рельєф поступово переходить в дніпровські тераси (заввишки 100-130 м). Зі східної частини Дніпра розташовалося лівобережне плато, що підіймається над рівнем

моря на 180-200 м. На прибережних частинах Дніпра спостерігається значна розсіченість рельєфу.

Територія Лісостепу за рельєфом є підвищеною рівниною з добре розвинутим водно-ерозійним рельєфом. Місцевість представлена вододільними плато, які розчленовані ярами, балками і річковими мережами басейнів Дніпра, Південного Бугу та Дністра. Такий поділ зумовлює хвилястість рельєфу. На рівнинах переважає мікрорельєф у вигляді блюдець а на корінних плато трапляються неглибокі балки.

Територія СТОВ «Воля» розташована на лівобережному Придніпровському плато і згідно з агрокліматичним районуванням відноситься до VII-Середньо-Дніпровсько-Сеймського округу Лівобережної низовинної провінції Лісостепу.

Грунтові породи, що сформувались на лесах і лесовидних суглинках, характеризуються високою природною родючістю. У зоні Лісостепу ґрунтовий покрив представлений чорноземами, а саме: чорноземи типові займають 36,5%, опідзолені – 21,6 %, вищуквані і реградовані – 2,8 %, сірі лісові – 11,3 %, світло-сірі – 3,8 % та темно-сірі опідзолені ґрунти займають 13,0 %. Інші типи ґрунтів займають незначні площі 3,5 %.

Найбільш поширеними є чорноземи типові, що розташовані на 36,5 % загальної площі і складають 53,8 % орних земель. Сірих і світло-сірих лісових ґрунтів у зоні Лісостепу дещо менше – 12,4 % орних земель.

Згідно з геоморфологічним районуванням України територія Білоцерківського діагностичного центру належить до денудаційно-аккумулятивної хвилястої рівнини. Таке розташування сприяло формуванню на цій території сірих опідзолених середньо суглинкових ґрунтів.

Територія місця проведення досліджень належить до центрального агроґрунтового району, що характеризується найменш родючими ґрунтами порівняно з іншими частинами району. Низький вміст гумусу та вимивання мінеральних й органічних колоїдів з орного шару не сприяє

утворенню на цих ґрунтах агрономічно-цінної структури. Ця особливість зумовила незадовільні водно-фізичні властивості, а саме: ґрунт рознилений, після оранки швидко втрачає пухкий стан, осідає, запливає і утворює кірку.

Сірий лісовий ґрунт, відповідно до морфологічних ознак, посідає проміжне місце між ясно-сірими лісовими та темно-сірими опідзоленими ґрунтами. Гумусо-елювіальний горизонт складає 30-32 см. Він сильно елювіований, бурувато-сірий, щільний, вологий, пілувато-середньосуглинковий, його глибина 55-58 см. Фізико-хімічні показники ділянки до виконувалися дослідження наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Агрохімічна характеристика сірих лісових ґрунтів
місце проведення досліджень

Глибина відбору зразків, см	Вміст гумусу, %	рН сольове	Гідролітична кислотність, мг.-екв. на 100 г ґрунту	Сума звібраних основ, мг.-екв. на 100 г ґрунту	Ступінь насиченості основами, %	мг на 100 г ґрунту		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
10-20	2,1	5,0	3,68	18,58	86	4,4	11,7	12,5
30-40	1,39	4,9	3,52	17,06	88	3,8	11,2	8,4
65-75	0,66	4,6	3,45	18,16	85	3,1	11,2	7,1

Для цих ґрунтів характерний низький вміст гумусу – 2,1 %, а нижня частина елювіального горизонту майже безгумусна. Звібраних основ, загалом, мало (18,58 мг.- екв. на 100 г ґрунту). Вони мають кислу реакцію (рН від 4,5 до 5,0), що обумовлює високу рухливість елементів живлення та їх вимивання в нижні шари ґрунту. Рослини, що ростуть на зазначених ґрунтах, відчувають нестачу калію, якого в гумусному горизонті міститься лише 12,7 мг на 100 г ґрунту. Вміст рухомого фосфору середній – 11,6 мг на 100 г ґрунту.

За гранулометричним складом ґрунту на дослідному полі та його хімічні властивості притаманні наведеним місцевостям, є придатними для вирощування усіх сільськогосподарських культур зазначеного регіону.

2.2 Особливості метеорологічних умов у рік проведення досліджень

Формування продуктивності рослин відбувається за взаємодії ґрунтово-кліматичних чинників, основними з яких є тепло, волога, світло, тощо. Закономірності взаємодії ґрунту та рослини є визначальними у теоретичному обґрунтуванні сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Зоні Лісостепу притаманні неоднорідні кліматичні умови. Це пов'язано з особливостями розташування та геоморфології її території.

У правобережній частині Лісостепу клімат зазнає впливу повітряних мас, що надходять з Атлантичного океану, тоді як клімат лівобережної частини – переважно з тих мас, що формуються над Скандинавією. В цілому клімат Лісостепової зони відзначається теплим літом й помірно холодною зимою. Збільшення континентальності спостерігається з заходу на схід, що впливає на кількість опадів і амплітуду коливань добової температури.

В цілому клімат характеризується тривалою зимою. Однак вона є помірно м'якою та теплою для зазначеного географічного положення зимою. Зимовий період відрізняється перевагою циклонної погоди з частою дощовою погодою. На початку зими спостерігаються відлиги. В останньому зимовому місяці перевага циклонної погоди зменшується. Холодне повітря обумовлює сильні морози. Тривалість та стійкість снігового покриву значно відрізняється з року в рік. Початок весни розпочинається зазвичай у другій декаді березня і спостерігається інтенсивне підвищення температури, танення снігу та ґрунту. Часто зима буває затяжною, спостерігається повернення холодів та проходження хвиль тепла. У кінці квітня закінчуються весняні приморозки, однак іноді

вони можуть спостерігатися і у середині травня. Безморозний період триває зазвичай 160-170 днів. У літку спостерігаються високі та стійкі температурами. Середньомісячна температура липня коливається від 12 °С в західній частині, до 22 °С у східній. Абсолютний максимум становить 39 – 40 °С.

Період середньодобових температур вище 5 °С триває у західній частині зони від 190 до 210 днів, у східній – 190-200. Цей показник збігається із вегетаційним періодом основних сільськогосподарських культур. Перехід температури через 10 °С (довжина вегетаційного періоду активної вегетації) у зоні Лісостепу становить 150-165 днів, тобто розпочинається з третьої декади квітня та триває до першої декади жовтня. Період активної вегетації більшості сільськогосподарських культур у лісостеповій зоні триває 185-210 днів. Сума активних температур за цей відрізок становить 2300-3000 °С.

Восени у першій декаді жовтня відбувається зниження температури повітря, зменшується кількість опадів та бувають заморозки. Наприкінці жовтня або на початку листопада відбувається перехід середньої температури через 5°С. в осінній період часто спостерігається ясна погода. Зазвичай в кінці листопада середньодобова температура переходить через показник 0°С.

В зимовий період морозні дні інколи змінюються відлигами. Середньомісячні показники температури у січні та лютому становлять близько 4-6 °С. Сніговий покрив покриває поверхню ґрунту здебільшого з кінця грудня до початку березня. Однак трапляються зими в які стійкий сніговий покрив відсутній.

Правобережна провінція зони Лісостепу об'єднує Вінницьку область і правобережні частини Київської та Черкаської областей. При середньорічній температурі близько 8 °С, середній температурний режим зимових місяців складає -5,2 °С, абсолютний мінімум -40 °С. Загальна кількість опадів у цьому регіоні коливається в межах 480-560 мм.

Гідротермічний коефіцієнт дещо перевищує одиницю однак розподіл опадів протягом року є нерівномірним.

Регіон Лісостепу правобережного, де розташоване дослідне поле Білоцерківського діагностичного центру, характеризується м'яким помірно-континентальним кліматом. Для цього регіону типовим є помірно м'яка зима і тепле літо. Також до особливостей місця розташування господарства доцільно віднести і коливання погодних умов з року в рік. А саме: поміж вологих років можливі різко посушливі роки.

Лісостеповий Лівобережний регіон де розміщується СТОВ «Воля» характеризується середньорічною температурою повітря в межах 6,5 °С. Середньобагаторічна температура зимніх місяців становить до -6,2...-7,1 °С за абсолютного мінімуму -40 °С. Середня температура літнього періоду досягає 18,8-19,2 °С. Середня кількість опадів – близько 500 мм.

Гідротермічний коефіцієнт дорівнює одиниці.

Таблиця 2.2

Характеристика кількості опадів у регіонах України, мм*

Місяці	Правобережний Лісостеп		Лівобережний Лісостеп	
	2023 р.	середньо-багаторічна	2023 р.	середньо-багаторічна
I	11	28	14	39
II	31	29	24	38
III	16	28	19	33
IV	40	45	26	44
V	73	63	82	46
VI	144	77	80	75
VII	77	76	101	81
VIII	118	72	93	55
IX	101	47	122	40

*Примітка: у таблиці наведено показники середньомісячної кількості опадів за даними Київської та Болотоносської метеостанцій

У рік виконання досліджень спостерігалися коливання та відхилення гідротермічних показників від середньобаторічних значень. Весна 2023 року була ранньою та затяжною. Вона характеризувалась малими запасами продуктивної вологи у ґрунтовому покриві. Середньомісячна температура виявилась вищою за середньобаторічну на 5 °С, хоча спостерігались заморозки на поверхні ґрунту

Таблиця 2.3

Температурний режим регіонів, °С*

Місяці	Правобережний Лісостеп		Лівобережний Лісостеп	
	2023 р.	середньо-багаторічна	2023 р.	середньо-багаторічна
I	-3,7	-6,0	-3,5	-5,8
II	2,7	-5,3	3,2	-4,4
III	4,7	-0,5	5,2	0,4
IV	8,7	6,9	16,1	8,7
V	15,9	13,6	18,9	13,1
VI	17,0	16,3	24,2	18,2
VII	21,9	18,7	20,2	19,5
VIII	18,9	17,8	14,4	18,7
IX	13,4	12,9	7,1	14,0

* Примітка: у таблиці наведено показники середньомісячної температури за даними Київської та Золотоноської метеостанцій

На більшій частині території Лісостепової зони відмічався істотний дефіцит опадів порівняно з багаторічною нормою, лише в третій декаді травня активний циклон з півдня та його атмосферні фронти принесли рясні дощі. Характерною особливістю літа була наявність екстремальних умов. Спекотні сухі дні чергувались з прохолодними періодами, відзначались сильні зливи у супроводі гроз, граду та шквалів. Слід відмітити, що здебільшого несприятливими були умови у Правобережному Лісостепу, особливо у червні і серпні. В даному регіоні випало більше опадів порівняно із середньобаторічними показниками

Для іншого регіону місця проведення досліджень Лісостепу лівобережного літо видалось теплим, із середньою температурою 21 °С, що на 2 °С вище багаторічних показників (табл. 2.2 та 2.3), із нерівномірним розподілом опадів, особливо у серпні.

Отже, характеристика ґрунтових та гідротермічних умов вирощування дає можливість зробити висновок, що вегетаційний період 2023 року є сприятливий для вирощування кукурудзи у Правобережному та Лівобережному Лісостепу.

2.3 Матеріали та методика здійснення досліджень

Програмою досліджень передбачалось вивчення особливостей росту та розвитку сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості під час вирощування в умовах Лісостепу правобережного та лівобережного.

Дослід передбачав вивчення двох факторів: А – гібриди кукурудзи; В – регіон вирощування.

Схема польового дослідю:

Фактор А – гібриди кукурудзи:

1. Геліас ФАО 220;
2. Фотон ФАО 260;
3. Памплона ФАО 270.

Фактор В – регіон вирощування:

1. Лісостеп правобережний;
2. Лісостеп лівобережний.

Попередником на дослідних полях була озима пшениця. Технологія вирощування кукурудзи на зерно, окрім досліджуваних чинників, загальноприйнята для зони Лісостепу. Система удобрення передбачала

внесення фосфорних і калійних добрив (простий суперфосфат та калійна сіль) з розрахунку $P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту та азотних у формі аміачної селітри (N_{30}) під передпосівну культивуацію. Перед сівбою вносили ґрунтовий гербіцид Харнес, 90 % к. е. (2,5 л/га) з одночасним загортанням його у ґрунт.

Висівали гібриди кукурудзи сівадкою SK-12 FS типу «Мультикорн», керуючись температурними показниками ґрунту, згідно із схемою досліджу № 1. Спосіб сівби широкорядний з міжряддями 70 см. Глибина загортання насіння – 5 см. Норма висіву насіння – 80 тис. шт./га. Збирання качанів здійснювали вручну з кожного гібрида окремо. Облікова площа ділянки становила 25,2 м² за 4-х разової повторності.

Для вивчення особливостей формування продуктивності рослин кукурудзи, встановлення їх реакцій на різні кліматичні умови та для здійснення науково обґрунтованих висновків і практичних рекомендацій виробництву користувалися загальноприйнятими методиками. У процесі вивчення поєднувалися теоретичні обґрунтування з експериментальними польовими, лабораторно-польовими та аналітичними методами.

Впродовж вегетаційного періоду в основні фази розвитку рослин кукурудзи проводили вимірювання біометричних показників: висоти рослин, площі листкової поверхні, наростання сухої надземної маси рослини кукурудзи.

Польові дослідження супроводжувалися наступними фенологічними спостереженнями, вимірами й аналізами:
- фенологічні спостереження проводили згідно до «Методики державного сортопробування сільськогосподарських культур». Відмічали фази росту і розвитку рослин. Початок фази відмічали, коли вона наступала в 10 % рослин і повну фазу у 75 % рослин [34-36];

- висоту рослин визначали шляхом заміру на закріплених кілочках 25 рослинах в основні фази росту і розвитку рослини кукурудзи в двох несуміжних повтореннях [12, 45];

- площу листової поверхні рослин кукурудзи визначали методом висічок за нижче наведеною формулою:

$$P = (M \cdot n \cdot K) / m,$$

де P – загальна площа листя в пробі, cm^2 ;

M – маса листя в пробі, г;

n – площа однієї висічки, cm^2 ;

K – кількість висічок, шт.;

m – маса висічок, г.

- вміст сухої речовини у рослинах кукурудзи визначали термостатно-ваговим методом шляхом висушуванням в сушильній шафі при температурі $+105^\circ\text{C}$ до постійної маси, з перерахунком на 1 га:

$$C_p = (100 * M_2) / M_1,$$

де: C_p – вміст сухої речовини, %;

M_2 – маса наважки після висушування, г;

M_1 – маса наважки до висушування, г.

збирання та облік урожаю та визначення вологості проводили в фазу повної стиглості з кожної ділянки дослідів відбираючи всі продуктивні качани кожного гібрида. Урожайність зерна кукурудзи перераховували на вологість 14 %;

- структуру врожаю: довжину качана, кількість рядів зерен на качані, кількість зерен у ряді, масу 1000 насінин, масу качана, масу стержня визначали вимірюванням з 10 рослин;

- математичну обробку одержаних результатів здійснювали за допомогою програм Microsoft Excel, Statistica 5.0 та Agrostat;

- визначення економічної ефективності досліджуваних факторів розраховували за фактичними цінами на 01.01.2023 р. Біоенергетичну оцінку технології вирощування здійснювали за методикою О. К. Медведовського та П. І. Іваненка [37]..

2.4. Характеристика досліджуваних гібридів

Фотон ФАО 260.

ГРУПА СТИГЛОСТІ: середньостиглий.

ВИКОРИСТАННЯ: зерно, силос.

ТИП ЗЕРНА – зубоподібний.

ТИП АДАПТИВНОСТІ – інтенсивний.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Високоврожайний гібрид, чудово реагує на високий агрофон.
- Здатний забезпечити високу окупність добрив при інтенсивній технології вирощування.
- Рослини типу Stay Green забезпечують високу якість корму для тварин.
- Висока стійкість до основних хвороб кукурудзи.
- Чудово реагує на високий агрофон, здатний забезпечити високу окупність добрив за інтенсивної технології вирощування.

Стійкість за 9-бальною шкалою: холодостійкість 7; посухостійкість 7; вологовіддача 8; темпи початкового росту 8; стійкість проти корневих і стеблових гнилей 9; стійкість проти летючої сажки 9.

Сівбу рекомендовано проводити в оптимальні терміни (за температури +9...12 °С на глибині загортання насіння). Придатний для вирощування як монокультура. Збирання рекомендовано в оптимально ранні терміни. Адаптований до вирощування в зонах: Полісся, Лісостепу, Степу (на зрошенні).

Пампона ФАО 270.

ГРУПА СТИГЛОСТІ: середньоранній

ВИКОРИСТАННЯ: зерно.

ТИП ЗЕРНА – зубоподібний.

ТИП АДАПТИВНОСТІ – інтенсивний.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Високоврожайний гібрид, чудово реагує на високий агрофон
- Забезпечує високу окупність добрив при інтенсивній технології вирощування.

- Швидка вологовіддача зерна під час дозрівання.

Висока стійкість до основних хвороб кукурудзи.

Стойкість за 9-бальною шкалою: холодостійкість 8; посухостійкість 7; вологовіддача 9; темпи початкового росту 7; стійкість проти корневих і стеблових гнилей 8; стійкість проти летючої сажки 9.

Сівбу рекомендовано проводити в оптимально ранні терміни (за температури +8...10 °С на глибині забортання насіння). Збирання рекомендовано в оптимально ранні терміни. Гібрид адаптовано до вирощування в зонах Полісся, Північного й Західного Лісостепу.

Теліас ФАО 220.

ГРУПА СТИГЛОСТІ: середньоранній

ВИКОРИСТАННЯ: зерно.

ТИП ЗЕРНА – проміжний.

ТИП АДАПТИВНОСТІ – високоадаптивний.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Гібрид має високу і стабільну врожайність.
- Холодо- та посухостійкий.
- Швидкий ріст на початку вегетації.

- Придатний для весняного пересівання озимих.

Вміст білка у зерні складає 8,8–9,7%, крохмалю – 72,4–73,5%.

Стійкість за 9-бальною шкалою: холодостійкість 9; посухостійкість 9; вологовіддача 9; темпи початкового росту 9; стійкість проти корневих і стеблових гнилей 8; стійкість проти летючої сажки 8.

Придатний для ранніх строків сівби (за температури 6...8 °С на глибині загорання насіння). Придатний для вирощування як монокультура. Рекомендований для збирання в оптимально ранні терміни. Гібрид адаптовано до вирощування в зонах Полісся, Лісостепу, Степу.

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

3.1. Тривалість міжфазних періодів у гібридів кукурудзи залежно від гідротермічних умов вирощування

Гібриди кукурудзи є екологічними біотипами культури, яким властиві різні темпи росту і розвитку, варіабельність морфологічних ознак, тривалість і інтенсивність фотосинтетичної діяльності, розвиток кореневої системи, тощо. Характерними ознаками їх є різна реакція на зміну умов довкілля. Тому вивчення процесів росту та розвитку рослин кукурудзи є досить важливим для більш повної реалізації генетичного потенціалу гібридних форм.

Дослідження впливу змін умов зовнішнього середовища в певній ґрунтово-кліматичній зоні на реакцію рослин дає змогу повніше враховувати вимоги кукурудзи до умов вирощування і більш обґрунтовано підходити до розробки агротехнічних прийомів, що направлені на максимальну продуктивність [8].

Дослідженнями ряду науковців встановлено, що у Правобережному Лісостепу календарні строки сівби зазвичай припадають на третю декаду квітня або першу декаду травня. Практичне вирішення питання про строки сівби кукурудзи завжди необхідно узгоджувати з умовами, які складаються у весняний період. Умови недостатнього зволоження зони Лісостепу потребують особливо чіткого дотримання строків сівби.

Ріст і розвиток рослини відображають всю сутність процесів взаємодії рослинного організму з факторами зовнішнього середовища, так як реалізація генетичного потенціалу, що закладений у рослині, повною мірою розкривається лише під впливом умов навколишнього середовища.

Будь-який життєвий процес у рослинах можна описати лише в тому випадку, коли він розглядатиметься у конкретному регіоні вирощування. Тому, вивчення процесів росту і розвитку рослин, впливів технологічних прийомів, зони вирощування є актуальною проблемою, що потребує відповідного обґрунтування для умов регіону. Важливими чинниками, що характеризують темпи перебігу процесів росту і розвитку гібридів та показують їх реакцію на вплив технологічних прийомів, є динаміка формування фотосинтетичного апарату, особливості накопичення сухої речовини, рівня урожайності та мінливості біохімічного складу, що дає змогу сформувати асортимент гібридів кукурудзи для використання у певному регіоні [7, 12, 25, 37].

На сьогодні найважливішим завданням агропромислового виробництва є ефективне використання гідротермічних ресурсів регіону, які необхідні для отримання високих і стійких урожаїв зерна кукурудзи [17].

Кількість вологи, якої потребує культура, визначається, головним чином, фазою її розвитку. Потреба кукурудзи під час початкового вегетаційного росту у воді невисока, що припадає на травень і на початок червня, але потім вона неухильно збільшується із збільшенням площі листкової поверхні і видовженням стебла [47].

Значний вплив на продуктивність кукурудзи має температурний режим. Потреба в теплі в різні періоди росту рослин неоднакова. Насіння гібридів кукурудзи гарно проростає за встановлення температури ґрунту на рівні 10°C і вище. У період сходи – викидання волоті найбільш сприятливою є середньодобова температура повітря $20-23^{\circ}\text{C}$. За температури $14-15^{\circ}\text{C}$ спостерігається різке зниження інтенсивності росту.

До появи генеративних органів підвищення температури до 25°C не шкодить росту і розвитку рослин. Із початком цвітіння і появи ниток на качанах температура 25°C і вище є несприятливою, а за 30°C порушуються цвітіння і запилення. Налив, а особливо, дозрівання зерна

кукурудзи відбувається за поступового зниження температури, повне дозрівання настає за помірних і понижених температур (16, 20, 33).

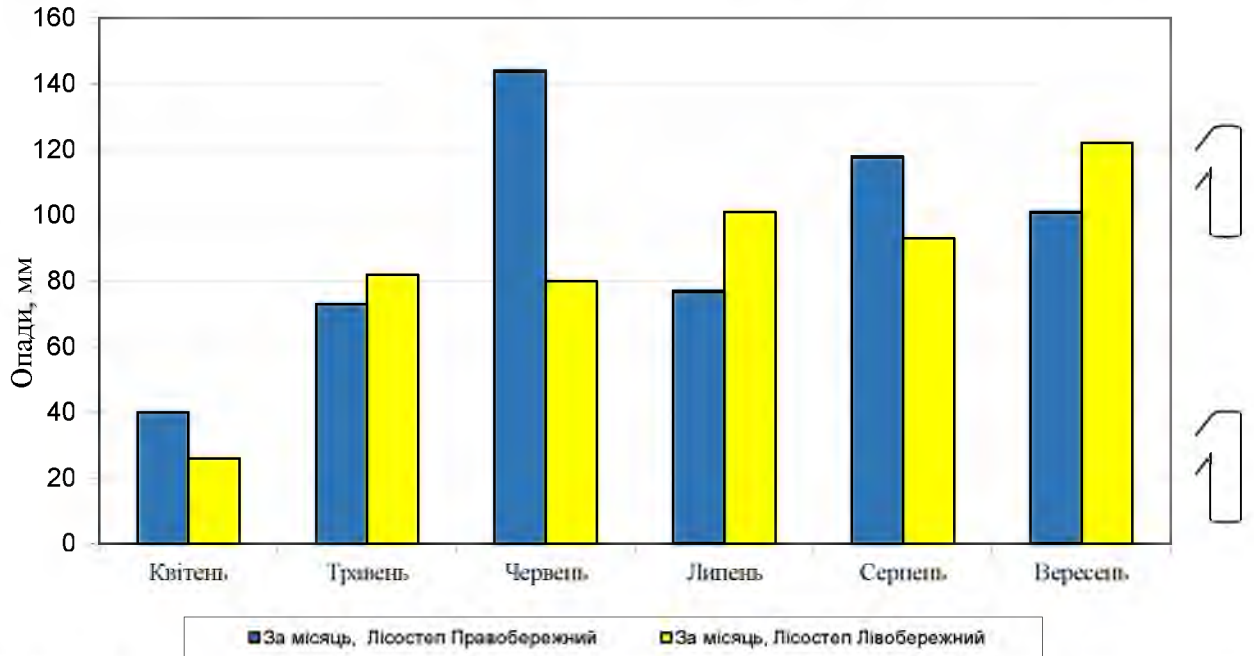


Рис. 3.1 – Кількість опадів у регіонах вирощування за період квітень – вересень, мм, 2023 р.

Активні весняні процеси 2023 року дали змогу розпочати сівбу кукурудзи у Лісостепу Лівобережному в ранні агрокліматичні стріки, а саме 17 квітня, коли ґрунт на глибині загортання насіння (10 см) прогрівся до температури 8-10 °С. В зазначений період в орному шарі (0-20 см) містилося 26-32 мм продуктивної вологи. У Правобережному Лісостепу сівбу проводили 25 квітня за слабкого зволоження ґрунту у межах 25 мм та високого рівня температур, що певною мірою негативно позначилось на темпах проростання насіння та подальшому розвитку рослин у різних екологічних зонах вирощування. Гідротермічний коефіцієнт, при цьому, у травні 2023 р. на дослідному полі Білоцерківського діагностичного центру становив 1,3, а у лівобережній частині зони Лісостепу – 1,5. Такі

погодні умови забезпечили появу повних сходів на 15-й день у Ліссостепу правобережному і на 13-й день у лівобережному.

В період інтенсивного листотворення у кукурудзи спостерігали нестійкі погодні умови: жаркі, сухі дні чергувались з прохолодними та дошовитими періодами. Зволоження ґрунту впродовж червня на Черкащині було оптимальне – запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту перебували у межах 120-190 мм (рис. 3.1, 3.2).

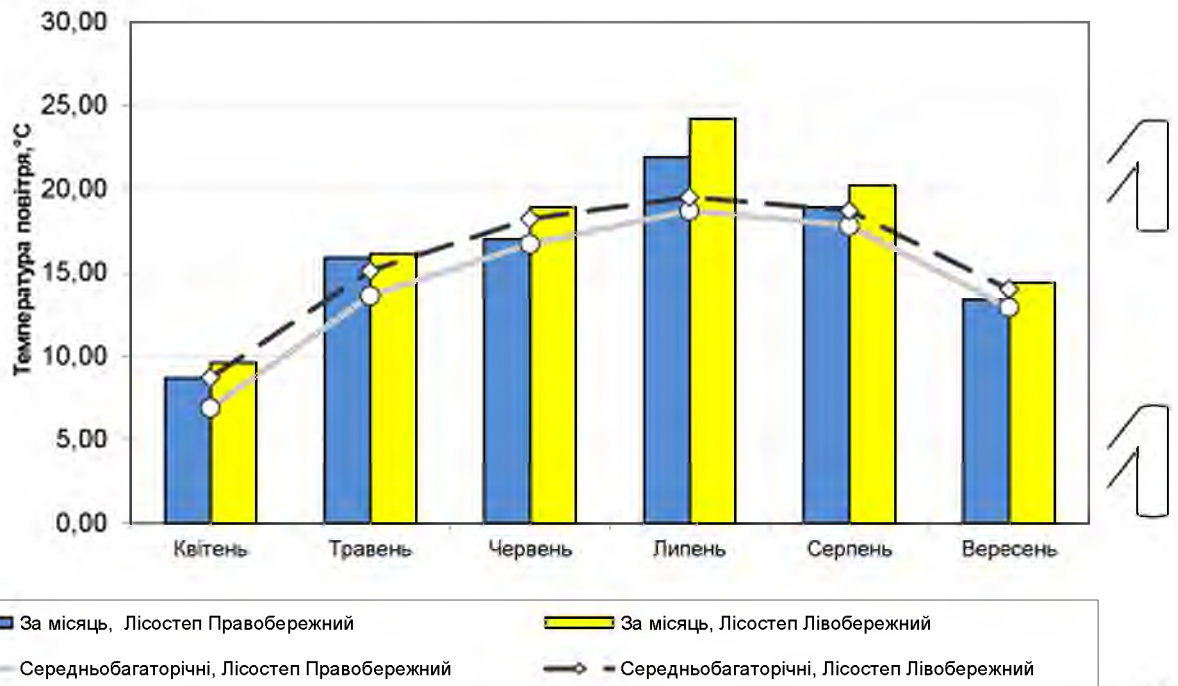


Рис. 3.2 – Середньомісячна температура у регіонах вирощування, °C, 2023 р.

У гібриду Телас 11-й листок з'явився на 38 день після сходів в умовах Ліссостепу Правобережного і на 39 добу – у Ліссостепу Лівобережному. Різницю в одну добу в міжфазний період „повні сходи – 11 листків” було зафіксовано в усіх досліджуваних гібридів.

Протягом липня, у критичний щодо вологозабезпечення період, коли у кукурудзи всіх груп стиглості тривало формування репродуктивних органів, відмічалось викидання волоті та цвітіння. Водночас, у Ліссостепу

лівобережному встановилась спекотна погода, в окремі дні із сильними зливами.

На дослідному полі Білоцерківського діагностичного центру відмічалось інтенсивне випаровування вологи з ґрунту та погіршення вологозабезпеченості посівів до недостатніх значень. Зокрема, у середині липня запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту не перевищували 70 мм, що в 1,5 рази менше середньобогаторічної норми. Також протягом 19-29 днів спостерігалися високі температури повітря, а саме денні температури повітря були вище +30 °С.

У процесі спостережень за особливостями росту і розвитку рослин кукурудзи нами було відзначено зменшення тривалості міжфазних періодів у гібридів Фотон та Памплона проти гібридів, що вирощувались у Лісостепу Правобережному (табл. 3.1). Так, фаза молочна стиглість зерна кукурудзи формувалася раніше ніж зазвичай.

Таблиця 3.1. – Тривалість міжфазних періодів у гібридів кукурудзи, ліб

Гібрид	Регіон вирощування	Періоди вегетації від повних сходів до				
		11 листків	викидан-ня волоті	цвітіння	молочно-воскової стиглості	повної стиглості
Теліас	Лісостеп Правобережний	38	51	62	77	105
	Лісостеп Лівобережний	39	54	68	86	103
Фотон	Лісостеп Правобережний	40	57	72	89	114
	Лісостеп Лівобережний	42	58	75	96	113
Памплона	Лісостеп Правобережний	40	55	69	87	117
	Лісостеп Лівобережний	39	53	65	79	118

На основі спостережень було відмічено, що умови для наливання зерна були не досить сприятливими. Так, на середину серпня, залежно від гібриду, кукурудза досягла початку або повної воскової стиглості зерна.

Загалом слід відзначити, що гідротермічний коефіцієнт за період вегетації гібриду Теліас на дослідному полі Білоцерківського діагностичного центру становив 2,07, тоді як у зоні Лісостепу Лівобережному лише – 1,75. Гібрид Фотон формував урожайність зерна за показників ГТК 2,08 для Правобережного Лісостепу та 1,79 для Лівобережного Лісостепу. Для гібриду Памплон гідротермічні коефіцієнти відповідно становили 2,07 для правобережного та 2,05 для Лівобережного Лісостепу.

3.2. Динаміка формування асиміляційної поверхні листків

кукурудзи

Основою формування врожаю сільськогосподарських культур є підвищення продуктивності фотосинтезу рослин. Продуктивність кукурудзи визначається роботою фотосинтетичної поверхні. Фотосинтез – це джерело утворення та накопичення органічної речовини рослинами. У процесі фотосинтезу утворюється 90-95 % сухої маси органічної речовини, що свідчить про велику роль фотосинтезу під час формування урожайності та накопичення сухої речовини у рослинах. Висока продуктивність агрофітоценозів можлива за умов дотримання наступних показників:

- формування оптимальних за розмірами і тривалістю функціонування фотосинтетичного апарату;
- забезпечення найкращого за інтенсивністю і за якісним спрямуванням його роботи в різні фази росту та розвитку рослин;
- забезпечення максимального, з найменшими витратами використання продуктів фотосинтезу на процеси нересування, загального

метаболізму, росту і розвитку рослин, тобто на завершення процесів формування продуктивності [5].

Перебіг і рівень фотосинтетичних процесів залежить від генетичної і екологічної природи та біологічних властивостей культури, що вирощується. Також впливає рівень забезпечення рослин умовами навколишнього середовища, а саме: світло, температура, вологість, режим забезпечення елементами мінерального живлення, тощо.

За результатами досліджень, кращі умови для росту і розвитку рослин кукурудзи склалися на Черкащині, що також позначилось на формуванні площі листкової поверхні. Відмічено, що більшу листкову поверхню сформував гібрид Памплона. Цей гібрид показав більші показники і під час вирощування у Правобережному Лісостепу (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. - Динаміка площі листкової поверхні гібридів кукурудзи, тис. м²/га

Гібрид	Регіон вирощування	Фази росту і розвитку			
		11 листків	цвітіння	МОЛОЧНО-ВОСКОВА СТИГЛІСТЬ	ВОСКОВА СТИГЛІСТЬ
Теліас	Лісостеп правобережний	19,4	26,9	39,3	33,7
	Лісостеп лівобережний	20,9	28,6	43,0	36,4
Фотон	Лісостеп правобережний	20,7	29,8	43,6	37,1
	Лісостеп лівобережний	21,8	31,0	47,4	39,6
Памплона	Лісостеп правобережний	21,7	31,0	47,9	42,4
	Лісостеп лівобережний	22,9	31,7	49,8	45,0

Як результат фітометричних досліджень відзначено, що інтенсивне наростання листової поверхні у гібридів кукурудзи відбувалось до настання молочно-воскової стиглості. При цьому, максимальні показники площі листків становили 49,8 тис.м²/га у гібриду Памплона, 47,4 тис.м²/га у гібриду Фотон та 43,0 тис.м²/га у гібриду Теліас. На період настання воскової стиглості площа фотосинтезуючих листків, за рахунок поступового підсихання листків у нижньому ярусі рослин, зменшувалась і становила 45,0 тис.м²/га у гібриду Памплона, 39,6 тис.м²/га у гібриду Фотон та 36,4 тис.м²/га у гібриду Теліас. Слід відзначити, що гібриди кукурудзи в умовах Лісостепу лівобережного формували вищі показники площі листової поверхні.

Отже, у 2023 році наявні гідротермічні умови Лісостепу лівобережного були більш сприятливими для формування максимальних показників фотосинтетичного апарату у рослин кукурудзи різних гібридів.

3.3. Динаміка накопичення сухої речовини у гібридів кукурудзи

Посіви, які формують потужний фотосинтетичний потенціал і високу продуктивність фотосинтезу, накопичують більше сухої речовини. З теоретичної точки зору, досить важливо, щоб продукти фотосинтезу найбільш раціонально використовувались на формування врожаю. Тому, вивчення динаміки накопичення сухої речовини в онтогенезі рослин гібридів кукурудзи за вирощування в різних кліматичних умовах має певне практичне значення. Показник накопичення сухої речовини на одиницю площі дає найбільш об'єктивну оцінку роботи фотосинтетичного потенціалу рослини.

Вивчення динаміки накопичення сухої речовини гібридів кукурудзи показало, що молоді рослини містять менше сухої речовини, а в міру росту і розвитку вміст її підвищується (табл. 3.3). До початку викидання волотей накопичення сухої речовини і вегетативної маси відбувається повільно, а в

період викидання волотей – молочно-воскової стиглості зерна, найбільш інтенсивно. Характер накопичення був таким самим, як і формування асиміляційної поверхні листків гібридів кукурудзи. Цю залежність відзначено у всіх трьох гібридів.

Таблиця 3.3 - Динаміка накопичення сухої речовини у гібридів кукурудзи різних груп стиглості, т/га

Гібрид	Регіон вирощування	Періоди вегетації від повних сходів до				
		повні сходи - 11 листків	11 листків - викидання волоті	викидання волоті - цвітіння	цвітіння - молочно-воскова стиглості	молочно-воскова - воскової стиглості
Теліас	Лісостеп правобережний	1,49	3,30	5,53	8,62	11,11
	Лісостеп лівобережний	1,64	3,71	6,17	9,93	12,56
Фотон	Лісостеп правобережний	1,52	3,67	6,34	10,41	12,50
	Лісостеп лівобережний	1,80	4,06	6,95	11,14	13,73
Памплона	Лісостеп правобережний	1,99	4,33	6,91	11,22	12,89
	Лісостеп лівобережний	2,06	4,68	7,56	12,23	15,27

Найменшу кількість сухої речовини на певній площі за тієї ж густоти стояння рослин інших гібридів накопичував гібрид Теліас 11,11 т/га у Правобережному Лісостепу і 12,56 т/га у Лівобережному Лісостепу. Інші гібриди набували більшу кількість сухої речовини: гібрид Фотон у Лісостепу правобережному 12,50 т/га сухих речовин і 13,73 т/га – у лівобережному, гібрид Памплона 12,89 т/га у Правобережному Лісостепу і 15,27 т/га у Лівобережному Лісостепу.

Кількість накопиченої сухої речовини чітко вказувала на вплив біотичних факторів довкілля різних регіонів Лісостепової зони. Достовірно вищими залиналися показники динаміки накопичення сухої речовини у гібридів, які досліджувались на території Лісостепу лівобережного. Вони переважали на 1,00-1,50 т/га сухих речовин на завершення вегетації рослин.

Отже, кліматичні умови з властивими їм стресовими факторами впливу на рослини по-різному позначаються на гібридах кукурудзи різних груп стиглості. Доказом цього є середні метричні показники впливу умов вирощування на динаміку формування асиміляційної поверхні листків і накопичення сухої речовини на одиницю площі рослинами гібридів кукурудзи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4

НУБІП України

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

4.1. Індивідуальна продуктивність рослин кукурудзи

НУБІП України

Основними складовими урожаю зерна кукурудзи є елементи його структури, а саме: кількість качанів на рослині, їх довжина й діаметр, кількість зерен у качані, маса 1000 насінин, маса зерна, тощо. Тому, поряд з іншими індивідуальними особливостями гібридів кукурудзи, ряд науковців рекомендують дослідження основних елементів структури продуктивних органів, які характеризують зернову продуктивність рослин загалом [8, 12, 35, 44, 51].

Серед найважливіших показників, що характеризують зернову продуктивність кукурудзи, слід відзначити показник маси качана. За даними багатьох вчених, найбільш високий коефіцієнт кореляції спостерігається між урожайністю зерна з однієї рослини і масою качана.

При цьому, значною мірою на урожайність однієї рослини впливає довжина качана. Найурожайнішими були гібриди, які мали довгі качани і більш тонкі стержні [17].

Важливе значення мають й інші елементи структури врожаю у збільшенні продуктивності. Гарно корелює продуктивність кукурудзи із кількістю качанів на рослині, із відсотком виходу зерна, із масою 1000 насінин, кількістю зерен у рядку, слабкий кореляційний зв'язок існує між діаметром качанів і кількістю рядків зерен. Відзначено, також, позитивну кореляцію врожайності зерна кукурудзи із числом рядків зерен на качані, яке не змінюється під впливом умов вирощування [47].

НУБІП України

За результатами біометричних вимірювань здійснено порівняльну оцінку основних параметрів качанів гібридів кукурудзи, які вирощувались у Правобережному та Лівобережному Лісостепу. Під час здійснення дослідження було відмічено, що у Лісостепу Правобережному довжина качана кукурудзи становила у гібриду Теліас 15,33 см, гібриду Фотон – 16,88 см, гібриду Памплона – 18,35 см. За вирощування гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Лівобережного довжина качана була вищою у двох досліджуваних гібридів. Виняток становив гібрид Памплона, що вирощувався у Лісостепу Правобережному, де довжина його качана сягала 18,35 см, а при вирощуванні у Лісостепу Лівобережному – 18,07 см тоді, як довжина качанів формувалась у гібриду Теліас (15,33 см, 16,20 см) і гібриду Фотон (16,88 см, 17,88 см) (табл. 4.9).

Таблиця 4.1. – Індивідуальна продуктивність рослин кукурудзи

Гібрид	Регіон вирощування	Довжина качана, см	Кількість зерен у ряду, шт	Кількість зерен на качанах, шт	Маса качана, г	Маса зерна на качані, г
Теліас	Лісостеп правобережний	15,33	30,38	463,40	131,54	112,92
	Лісостеп лівобережний	16,20	33,19	505,29	155,66	130,79
Фотон	Лісостеп правобережний	16,88	32,83	482,70	149,13	126,86
	Лісостеп лівобережний	17,88	36,70	533,80	170,42	142,64
Памплона	Лісостеп правобережний	18,35	35,80	490,79	172,94	145,39
	Лісостеп лівобережний	18,07	36,72	555,37	188,83	160,52

Одним із показників, що характеризує продуктивність кукурудзи, є кількість зерен у ряду качана. В результаті досліджень простежувалась залежність формування гібридів кукурудзи більшої кількості зерен у ряду із тривалішим періодом вегетації. Гібрид Теліас має ФАО 220 і утворив 30-33 повноцінних зерен у ряді, гібрид Фотон 32-36 зерен та гібрид Памплона 35-36 зерен в одному ряді качана кукурудзи. Також встановлено закономірність формування більшої кількості зерен у ряді качана гібридів кукурудзи, які вирощувались у Лісостепу Лівобережного у порівнянні із гібридами, що вирощувалися в умовах Лісостепу Правобережного. При цьому, кількість зерен перевищувала в середньому на 2-4 зерна у ряді качана. За результатами досліджень, чітко проявлялась особливість гібридів формувати різну кількість зерен у ряді з огляду на регіон вирощування.

Кількість рядів у качані кукурудзи є генетично обумовленою ознакою. Кожний гібрид характеризується певною кількістю рядів на качані. Умови вирощування не здійснюють достатнього впливу на цей показник, а лише в межах норми реакції генотипу [15].

Важливою ознакою зернової продуктивності кукурудзи є загальна кількість зерен на качані. Безпосередньо кількість зерен на качані збільшується із збільшенням вегетаційного періоду у рослин. У гібридів вирощених у Лісостепу Правобережного кількість зерен становила 505,29-555,37 зерен на одному качані. Найбільшу кількість зерен вдалось продукувати гібриду Памплона. Гібриди, що вирощувалися в умовах Білоцерківського діагностичного центру сформувались менша кількість зерен, а саме: у гібриду Теліас 463,40 шт., гібриду Фотон 482,70 шт. та гібриду Памплона 490,79 зерен на одному качані. В умовах Лісостепу Правобережного найбільшу кількість зерен сформував гібрид Памплона.

Показники маси качанів гібридів кукурудзи, що досліджувались, підтверджували гіпотезу про збільшення загальної маси качана із зростанням вегетаційного періоду у рослини. У нашому випадку

простежувалась властивість гібридів з нетривалим вегетаційним періодом, які вирощувались у східній частині Лісостепу України, формувати більшу масу качана проти гібридів із тривалішим вегетаційним періодом за вирощування у зоні Лісостепу Правобережного. За вирощування гібридів в умовах Лісостепу Правобережного сформувалася наступна маса качана: гібрид Теліас – 131,54 г, гібрид Фотон – 149,13 г та гібрид Памплона 172,94 г. В умовах Лісостепу Лівобережного маса качанів у досліджуваних гібридів була вищою, а саме: у гібриду Теліас – 155,56 г, гібриду Фотон – 170,42 г та гібриду Памплона 188,83 г.

Рівень урожайності зерна кукурудзи перебуває у прямій залежності від маси зерна на качані. Формування ж маси зерна на качані відбувається прямо пропорційно до збільшення періоду вегетації рослини. Гібрид Теліас накопичував зернову масу на одному качані до 112,92 г у Лісостепу Правобережному і 130,79 г у Лісостепу Лівобережному, гібрид Фотон продукував качані, маса зерна яких становила 126,86 г за умови вирощування у правобережній частині і 142,64 г – у лівобережній. Найкращим за масою зерна на качані виявився гібрид Памплона накопичував зернову масу на одному качані до 145,29 г у Лісостепу Правобережному і 160,52 г у Лісостепу Лівобережному.

4.2. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від регіону дослідження

Під урожаєм розуміється та або інша кількість продукції певної якості, отриманої в результаті складної взаємодії з факторами, що взаємодіють в діалектичній єдності, з одного боку, рослини з їхньою природою, а з іншого боку – умови зовнішнього середовища: сонячне світло, тепло, вуглекислота, поживні речовини, ґрунтове середовище, тощо [8, 15, 27].

Таблиця 4.2. – Урожайність зерна гібридів кукурудзи

Гібрид	Регіон вирощування	Урожайність, т/га
Теліас	Лісостеп правобережний	8,44
	Лісостеп лівобережний	9,44
Фотон	Лісостеп правобережний	9,34
	Лісостеп лівобережний	10,35
Памплона	Лісостеп правобережний	10,39
	Лісостеп лівобережний	11,21

Урожайність зерна досліджуваних гібридів кукурудзи залежала від особливостей гібридів та умов вирощування. Так, гібрид Теліас сформував урожайність 8,44 т/га у Лісостепу Правобережному та 9,44 т/га за вирощування у Лівобережному Лісостепу, гібрид Фотон – 9,34 т/га у центральній частині Лісостепу та 10,35 т/га у східній та гібрид Памплона, відповідно 10,39 і 11,21 т/га.

Щодо регіону вирощування найбільшу урожайність сформували гібриди в Лісостепу Лівобережному

РОЗДІЛ 5

НУВБІП України

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКИ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

5.1 Економічна оцінка вирощування кукурудзи на зерно

Успішний розвиток сільського господарства можливий завдяки поліпшенню економічної ефективності виробництва. За цих умов забезпечується збільшення валової і товарної продукції. Одним із головних факторів успіху товаровиробника є підвищення рівня конкурентоспроможності продукції. Слід формувати таку економічну політику, яка б створювала б умови для конкурентного економічного росту, оскільки, лише за умов конкурентної боротьби існує потреба постійного вдосконалення і підвищення ефективності виробництва продукції. Сучасне сільське виробництво характеризується застосуванням різноманітних енерго- і ресурсозатратних технологій, які потребують переосмислення їх з подальшою модернізацією. Крім того, підвищення ефективності технологічних процесів виробництва кормів потребує аналізу їх як системи.

Дослідження показників економічної оцінки вирощування сільськогосподарських рослин дає змогу обрати економічно вигідніший варіант технології і намітити шлях можливої економії ресурсів і затрат енергії. Економічно ефективними є лише ті прийоми інтенсифікації виробництва, що забезпечують збільшення виходу продукції з одиниці площі за мінімальних затрат.

При проведенні розрахунків економічної ефективності використання сільськогосподарських, в тому числі кукурудзи, рекомендується використовувати такі показники: урожайність зерна, вміст білка, вихід

протеїну з 1 га – ті, що формують ціну реалізації; виробничі витрати – ті, що формують собівартість продукції.

Для розкриття проблеми, яка висвітлюється у кваліфікаційній магістерській роботі, і виконання поставлених завдань, показники економічної ефективності розраховувались для гібридів кукурудзи, які вирощувались в умовах різних регіонів Лісостепу правобережного та лівобережного.

Таблиця 5.1 - Економічна ефективність вирощування гібридів

кукурудзи на зерно

Гібрид	Регіон вирощування	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Теліас	Лісостеп правобережний	8,44	50640	20043,5	30596,5	132
	Лісостеп лівобережний	9,44	56640	20091,4	36548,6	161
Фотон	Лісостеп правобережний	9,34	56040	20093,9	35946,1	158
	Лісостеп лівобережний	10,35	62100	21046,3	41053,7	175
Пампіона	Лісостеп правобережний	10,39	62340	21048,4	41291,6	176
	Лісостеп лівобережний	11,21	67260	21092,7	46167,3	198

За результатами обрахунків, високі показники вартості продукції відзначались у гібридів із значним потенціалом зернової врожайності (табл. 5.1). Відповідно урожайності зерна і за показником вартості продукції вирізнялись гібриди, які вирощувались у Лісостепу

лівобережному. Вартість їх продукції перевищувала зазначений показник для гібридів, які вирощувались у правобережній частині Лісостепу України. Розбіжності між величинами затрат на вирощування тієї чи іншої групи стиглості були пов'язані лише із додатковими затратами на транспортування більшої кількості продукції і зниження збиральної вологості зерна. У середньому затрати у грошовому еквіваленті на вирощування кукурудзи перебували у межах 20043,5-21092,7 грн./га.

Найвищу величину умовно чистого прибутку забезпечили гібриди кукурудзи, які вирощувались в умовах Лісостепу лівобережного. Також, вищий рівень умовно чистого прибутку здатні забезпечити гібриди кукурудзи інших груп стиглості за умови їх вирощування у Лісостепу лівобережному. Гібрид Теліас забезпечив умовно чистий прибуток на рівні 36548,6 грн./га, гібрид Фотон – 41053,7 грн./га та гібрид Памплона – 46167,3 грн./га.

Одним із головних показників, що характеризує економічну ефективність виробництва, є рентабельність, тобто прибутковість виробництва. Аналіз показників рівня рентабельності дає змогу визначити, які види продукції найбільш вигідно виробляти в господарстві, де є змога підвищення прибутковості виробництва. Тому, саме показник рівня рентабельності є основним критерієм оцінки ефективності інтенсивної технології вирощування сільськогосподарських культур.

Найвищий рівень рентабельності відзначений у гібриду Памплона за вирощування в умовах Лісостепу лівобережного – 198 %. Для гібриду Теліас рівень рентабельності відповідав 132 % для правобережної провінції і 161 % для лівобережної, для гібриду Фотон – 158 % для правобережної провінції і 175 % для лівобережної

Таким чином, в умовах Лісостепу України під час вирощування кукурудзи на зерно, кращими показниками економічної ефективності характеризувався гібрид Памплона, який вирощували під впливом ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу лівобережного.

5.2 Енергетична оцінка технології вирощування гібридів кукурудзи

Внаслідок обмеженого використання традиційних джерел енергії, збільшення обсягу виробництва кормів та продукції тваринництва можливе за умови широкого впровадження економічного обладнання, енерго- і ресурсощадних технологій, нетрадиційних і постійно відновлюваних джерел енергії, зниження витрат енергії на виробництво продукції. Вибір технології у кожному господарстві залежить від природних умов, розташування кормових угідь, забезпеченості кормозбиральними машинами, транспортними засобами, сховищами, а також, від енергетичних витрат

У структурі витрат на виробництво продукції тваринництва в залежності від її виду від 50 % до 80 % становлять корми. Будь-який вид корму є сукупним джерелом енергії, одержаної за рахунок безпосереднього процесу явища фотосинтезу і витрат енергії на його виробництво. Ефект перетворення останнього виду енергії в енергію продукції тваринництва є критерієм оцінки енергозберігаючого балансу.

Звідси можна зробити висновок, що поряд із критерієм економічної оцінки будь-якого технологічного процесу в сільськогосподарському виробництві повинен бути оцінений критерієм оцінки енергетичного балансу.

Обмін речовин в організмі нерозривно пов'язаний з обміном і перетворенням енергії. Вирішальна роль у погодженні взаємозв'язків організму із середовищем належить обміну речовин і його основному фактору – хімічному складу кормів, тобто енергія в організм тварин надходить у формі поживних речовин: вуглеводів, білків, жирів.

Нині виробництво енергоносіїв і їх раціональне використання є головним завданням людства. Сільське господарство – галузь матеріального виробництва, яка здатна не лише споживати, а і завдяки фотосинтетичній здатності рослин акумулювати енергію, втілену в урожай.

За результатами наших досліджень з гібридами кукурудзи в умовах Лісостепу лівобережного і правобережного виявлено особливість гібридів кукурудзи накопичувати різну кількість поживних речовин на одиниці площі. Тому, підбір технологічних прийомів вирощування гібридів кукурудзи до відповідних екологічних, природно-економічних умов є додатковим беззатратним елементом підвищення енергетичної ефективності технології вирощування кукурудзи на зерно.

Критерії оцінки ефективності сільськогосподарського виробництва визначаються співвідношенням кількості енергії, втіленої у вирощеній продукції, до суми непоновленої енергії, яку було затрачено на її одержання.

Виконані розрахунки показали, що найбільша кількість енергії здатна акумулюватись у гібридів, які мають високу зернову продуктивність (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Енергетична ефективність технології вирощування гібридів кукурудзи на зерно залежно від регіону вирощування

Гібрид	Регіон вирощування	Вихід валової енергії, МДж/га	Вихід обмінної енергії, МДж/га	Витрати сукупної енергії на вирощування, МДж/га	Енергетичний коефіцієнт
Теліас	Лісостеп правобережний	105,08	85,12	30,46	3,45
	Лісостеп лівобережний	121,03	98,20	30,64	3,95
Фотон	Лісостеп правобережний	119,01	96,58	30,62	3,89
	Лісостеп лівобережний	135,64	110,09	30,80	4,40
Памплона	Лісостеп правобережний	135,91	110,31	30,80	4,41
	Лісостеп лівобережний	148,85	121,60	30,95	4,81

Основними показниками, що використовуються для енергетичної оцінки технологій вирощування або відповідних технологічних заходів, є коефіцієнти енергетичної (відношення чистого енергетичного прибутку до витраченої енергії на вирощування) і біоенергетичної (відношення отриманої енергії з урожаєм основної і побічної продукції до затраченої на її вирощування) ефективностей.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності отримано у гібридів кукурудзи за вирощування в умовах Лісостепу лівобережного, тоді як найнижчі показники коефіцієнта енергетичної ефективності відзначено у варіанті із гібридами, що вирощувались в умовах Лісостепу правобережного. Вони за середніми показниками мали дещо нижчу зернову продуктивність.

Серед досліджуваних гібридів найкращим виявився гібрид Памплон, який сформував коефіцієнт енергетичної ефективності 4,41-4,81. Найнижчий показник енергетичної ефективності отримали у гібриду Теліас 3,45-3,95.

Отже, визначаючи енергетичну оцінку ефективності вирощування гібридів кукурудзи на зерно можна зробити висновок, що більшу кількість засвоєної енергії можуть синтезувати досліджувані гібриди кукурудзи продукуючи високий рівень урожайності зерна.

ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі викладено теоретичні і практичні результати щодо особливостей формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від гідротермічних ресурсів правобережного і лівобережного Лісостепу України.

1. Максимальна площа листкової поверхні формувалась у гібридів в фазі молочно-воскової стиглості. При цьому, максимальні показники площі листків становили 49,8 тис.м²/га у гібриду Памплона, 47,4 тис.м²/га у гібриду Фотон та 43,0 тис.м²/га у гібриду Теліас. На період настання воскової стиглості площа фотосинтезуючих листків, за рахунок поступового підсихання листків у нижньому ярусі рослин, зменшувалась і становила 45,0 тис.м²/га у гібриду Памплона, 39,6 тис.м²/га у гібриду Фотон та 36,4 тис.м²/га у гібриду Теліас.

2. Рівень урожайності зерна гібридів кукурудзи перебував у межах 8,44 – 11,21 т/га. При цьому, максимальний рівень урожайності зерна кукурудзи (11,21 т/га) формувався у Лісостепу лівобережного. Серед досліджуваних гібридів найпродуктивнішим виявився гібрид Памплона.

3. Найбільша довжина качана (18,07 см), кількість зерен у ряді (36,72 шт.), кількість зерен на качані (555,37 шт.), маса качана (188,83 г) формувалась у гібридів кукурудзи які вирощувались в умовах Лісостепу лівобережного найкращі показники отримали у гібриду Памплона.

4. Економічна та біоенергетична оцінки технологій вирощування гібридів кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу правобережного показали, що найнижчу собівартість зерна та найвищий рівень рентабельності одержали на ділянках, де вирощували гібрид кукурудзи Памплона. При цьому, встановлено, що найвищий коефіцієнт енергетичної і біоенергетичної ефективності формувався

В умовах Лісостепу лівобережного найвищий рівень рентабельності відзначений у гібриду Пампона – 198 %. Для гібриду Теліас рівень рентабельності відповідав 132 % для правобережної провінції і 161 % для лівобережної, для гібриду Фотон – 158 % і 175 %

ВІДПОВІДНО .

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі результатів досліджень, їх економічного та енергетичного аналізів рекомендується в умовах Лісостепу України

НУБІП України

вирощувати гібриди кукурудзи Теліас, Фотон та Памплон для одержання урожайності на рівні 8,44-11,21 т/га

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Асанішвілі Н. М. Ефективність елементів технології вирощування кукурудзи в умовах північної частини Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. 2013. № 3. С. 68-74.
2. Асанішвілі Н. М. Оптимізація мінерального живлення гібридів кукурудзи на основі рослинної діагностики. Рослинництво та ґрунтознавство. 2020. Т. 11. № 3. 22 с. URL: <http://dx.doi.org/10.31548/agr4>.
3. Асанішвілі Н. М., Юла В. М., Шляхтурова С. П. Формування елементів структури врожаю кукурудзи під впливом технології вирощування в Лісостепу. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2020. Вип. 96. Ч. 1. С. 663-676.
4. Белов Я. В. Удосконалення технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах південного Степу України : автореферат на здобуття вченого ступеня канд. с.-г. наук за спеціальністю : 06.01.09 «Рослинництво». Миколаїв, 2020. 26 с.
5. Брошура Кукурудза. ТОВ «БАСФ Т.О.В.» Київ, 2021. С. 42.
6. Влащук А. М., Колпакова О. С., Конашук О. П. Вплив строків сівби на продуктивність та якість зерна гібридів кукурудзи в умовах зрешення. Агроєкологічний журнал. 2017. № 3. С. 88-95.
7. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С. Продуктивність і економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Вісник аграрної науки. Київ. 2018. Вип. 7. С. 17-27.
8. Гаврилук В. М. Гібриди кукурудзи: грані проблеми. Насінництво. 2015. № 3/4. С. 6-9.
9. Гень С. П. Урожайність зерна кукурудзи залежно від систем удобрення і обробітку ґрунту. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. № 1. С. 117-121.

10. Гладких Ю.Г., Антонець О.А. Вплив мінерального живлення на урожайність гібридів кукурудзи. Сучасні технології вирощування переробки продукції рослинництва. Матеріали IV наук.-практ. Інтернет-конф. Полтавська державна аграрна академія, 2016. С. 36-41. URL: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/3705>.

11. Говенько Р. В., Антал Т. В. Продуктивність кукурудзи залежно від виду азотних добрив, позакореневого підживлення та погодних умов. Таврійський науковий вісник. Сер. Сільськогосподарські науки. 2022. Вип. № 127. С. 73-81.

12. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник: у 2-х т. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Кафенська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

13. Дробітько О.М. Особливості формування продуктивності кукурудзи залежно від просторового і кількісного розміщення рослин в агрофітоценозі в умовах південно-західного Степу. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця. 2008. Вип. 60. С. 64-70.

14. Дудка М., Черчель В. Позакореневе підживлення кукурудзи: необхідність чи альтернатива? URL: <https://propozitsiya.com/ua/pozakorenovepidzhivlennyaneobhidnistechi-ternativa>.

15. Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Вісник Полтавської державної аграрної академії 2016. № 4. С. 63-65.

16. Єрмакова Л. М., Свистунов Ю. В. Формування врожаю та якості зерна кукурудзи залежно від удобрення в Лівобережному Лісостепу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 4. С. 60-62.

17. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костоґриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії / За ред. В. О. Єщенка. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К». 2014. 332 с.

18. Зайцев О., Ковальов В. Розширення площ вирощування зернової кукурудзи в Україні – нагальна потреба сьогодення. Пропозиція 2003. № 11. 53 с.

19. Іванів М. О. Морфо-фізіологічні показники гібридів кукурудзи залежно від ґрунтового-екологічного пункту. Зрошуване землеробство. 2012. №. 57. С. 86-92.

20. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га : практичні рекомендації / Дніпропетровськ / Ін-т сільського господарства степової зони. 2012. 187 с.

21. Каленська С. М., Гаран В. А. Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. Plant Varieties Studying and protection. 2018. Vol. 14. № 4. P 141-149. URL: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.4.2018.151909>.

22. Каленська С. М., Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на удобрення та економічна ефективність вирощування. Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 108. С. 72-78.

23. Каленська С. М., Говенько Р. В. Продуктивність кукурудзи залежно від забезпечення тепловими одиницями та живлення різними видами азотних добрив. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2022. Вип. 30. С. 112-121.

24. Каленська С. М., Говенько Р. В., Антал Т. В. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від виду азотних добрив : тези доповідей на V Міжнар. наук.-практ. конф. "TOPIC ALISSUESOF MODERN SCIENCE, SOCIETY AND EDUCATION", м. Харків, 28/11/2021 року. Харків, 2021. С. 48-51.

25. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Формування якості зерна кукурудзи різних напрямів використання залежно від технології вирощування в Лісостепу. Корми і кормовиробництво, 2020. № 89. С. 74-84.

26. Камінський В. Ф., Сайко В. Ф., Душко М. В. Наукові основи ефективності використання виробничих ресурсів у різних моделях технологій вирощування зернових культур : монографія. Київ. 2017. 580 с.

27. Кернасюк Ю. В. Кукурудза у світі. Агробізнес Сьогодні. 14.04.2021.

Електронний ресурс: <http://agro-business.com.ua/agro/ekologichniyihhektar/item/21184-kukurudza-u-sviti.html>

28. Князюк О. В., Липовий В. Г., Підпалій І. Ф. Вплив технологічних прийомів вирощування на фотосинтетичну продуктивність гібридів кукурудзи. Агробіологія. 2012. №. 9. С. 116-120.

29. Крест'янінов С. В., Срмакова Л. М., Антал Т. В. Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи залежно від мінеральних добрив та позакореневого підживлення посівів. Наукові доповіді НУБіП України. 2020. № 5. С. 8-10.

30. Лебідь Л. Повернення королеви полів. Аграрний тиждень. 2013. №14. 22 с.

31. Лихочвор В. Система удобрення кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2014. № 8. 279.

32. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017. № 6, т. 1. С. 7-14.

33. Мазур В. А., Циманська О. І., Шевченко Н. В. Висота рослин кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 8. С. 5-13.

34. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Київ. 2011. 406 с.

35. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Київ : Алефа, 2001. Вип. 2. Зернові, круп'яні та зернобобові культури / за ред. В. В. Волкодав. 67 с.

36. Методика Державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Вип. 1. Київ. 2001. 239 с.

37. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.

38. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу Західного. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. № 1. С. 29-38.

39. Мордванюк М. О. Вплив елементів технології вирощування на врожайність нуту. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 16. С. 238-250.

40. Носов С. С. Біометричні показники та зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і густоти стояння рослин у північній частині Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2014. № 2. С. 86-90.

41. Паламарчук Д. В. Науково-теоретичне обґрунтування технології вирощування та адаптивності гібридів кукурудзи для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного : автореферат на здобуття вченого ступеня д-ра с.-г. наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво». Кам'янець-Подільський, 2020. 46 с.

42. Пашенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. О. Адаптивні і ресурсозберіжні технології вирощування гібридів кукурудзи : монографія. Дніпропетровськ. 2009. 226 с.

43. Писаренко П. В., Біляєва І. М., Пілярський В. Г. Фотосинтетичний потенціал рослин кукурудзи залежно від умов вирощування. Миронівський вісник. 2015. № 1. С. 243-251.

44. Петриченко В. Ф., Томашук О. В. Особливості формування показників якості зерна кукурудзи за різних технологій вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство». 2019. Т. 10. № 2. С. 31-39.

45. Поляков В. І. Особливості формування якісних показників зерна кукурудзи залежно від комплексу елементів технології вирощування. Агробіологія. 2020. № 2. С. 132-138.

46. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В. Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях. Київ, 2021. 298 с.

47. Присяжнюк Л. М., Шовгун О. О., Король Л. В. Оцінка показників стабільності и пластичності нових гібридів кукурудзи в умовах Полісся та Степу України. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2016. С.

16-21.

48. Прогресивні технології вирощування кормових культур / за ред. Д.П. Мазоренка, Р.С. Мазнева. 2008. Харків: «Майдан». 336 с.

49. Рибка В., Ляшенко Н., Дудка М. Вирощування кукурудзи в Україні. Яка перспектива? Агрономія сьогодні. URL :

<http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-shehodi/item/11994-vyroshchuvannia-kukurudziv-ukraini-yaka-perspektiva.html>.

50. Рудавська Н. М., Глива В. В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2018. № 64. С. 120-132.

51. Рудавська Н. М., Гук Р. М. Вплив удобрення на формування врожаю гібридів кукурудзи. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. №. 61. С. 123-134.

52. Румбах М. Ю. Продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти рослин та фону мінерального живлення. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. №. 40. С. 112-115.

53. Санін Ю. В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи.

Пропозиція. 2010. № 5. С. 22-24.

54. Свидинюк І. М., Асанішвілі Н. М., Велічко В. П. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від технологічних факторів у північному Лісостепу Землеробство. 2006. № 78. С. 40-46.

55. Семенда О. В. Сучасний стан та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи. Агроосвіта. 2020. № 3. С. 43-49.

56. Сіроха О.Л. Вплив удобрення на біометричні показники та показники вирівняності рослин кукурудзи різної групи стиглості. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2014. Вип. 5. С. 37-47.

57. Скрипник Я. Т. Особливості застосування комплексних рідких добрив при вирощуванні кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюл. ін-ту зернового господарства. 2010. № 39. С. 105-108.

58. Слюсар І. Т., Богатир Л. В. Врожайність кукурудзи залежно від основного обробітку та удобрення на осушуваних органічних ґрунтах Лісостепу. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2016. № 88. С. 93-100.

59. Ткаліч Ю. І., Ткаліч О. В., Кохан А. В. Продуктивність та економічна оцінка вирощування кукурудзи при використанні стимуляторів росту і мікродобрив. Вісник дніпропетровського ДАК. 2016. С. 26-30.

60. Трубілов С. В. Особливості формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2014. Випуск 2. С. 134-139.

61. Трубілов О. В. Формування врожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення. Бюлетень інституту зернового господарства. 2011. № 40. С. 107-110.

62. Хаблак С. Адаптація технології вирощування кукурудзи до кліматичних змін. Агробізнес сьогодні. 2020. №24. С. 34-38. URL:

<http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomija-sohodni/item/20609-adaptatsija-tehnologii-vyroshchuvannja-kukurudzy-do-klimatycznych-zmin.html>

63. Худяков О.І. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи. Землеробство. Вип. 83, 2011. С.67-71.

64. Цехмейструк М., Муфазаров Н., Манько К. Аспекти вирощування кукурудзи. Агрономія сьогодні. 2014. № 8. С. 28-33. URL: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/436-aspekty-vyroschuvanniamiakukurudzy.html>

65. Шинкарук Л. В. Вплив удобрення кукурудзи на біометричні показники та елементи структури урожаю кукурудзи в умовах західного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського НУС. Вип. 96, ч. 1. 2020.

С. 443-456.

66. Шпаар Д. та ін. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування використання. Київ. Альфа-Стевія ЛТД. 2009. 396 с.

67. Якунін О. П., Пашенко Ю. М., Рибка В. С. Ефективність вирощування гібридів кукурудзи в різних технологічних системах. Вісник Дніпропетровського ДАУ. 2005. №1. С. 7-11.

68. Якунін О. П., Котченко М. В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування. Вісник Дніпропетровського ДАУ. 2007. № 2. С. 13-16.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України