

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР. 1644 “С” 2021.10.07. 004 ПЗ

СЕЛЬСЬКОГО НАЗАРА ПАВЛОВИЧА

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.5:633.11.324.003.13
ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан агробіологічного факультету Завідувач кафедри рослинництва
д.с.-г.н., професор _____ О.Л. Тонха д.с.-г.н., професор _____ С.М.Каленська
«____» _____ 2021 р. «____» _____ 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД
ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма «Агрономія»
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
Гарант освітньої програми
д. с.-г. наук, с. н. с. _____ Літвінов Д. В.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
к. с.-г. наук, доцент _____ Дмитришак М.Я.

Виконав _____ Сельський Н.П.
КИЇВ -2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

рослинництва

д. с.-г. н., професор _____ С.М. Каленська

2020 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ

Сельському Назару Навловичу

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

«Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Продуктивність кукурудзи залежно від елементів технології вирощування» затверджена наказом ректора

НУБіП України від “_07_” ___ 10_ 2021 р. № 1644 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20.10.2021 р.

Вихідні дані до магістерської роботи. Дослідження проводились у сільськогосподарському товаристві з обмеженою відповідальністю «Агротехпрод», яке знаходиться у Тернопільській області, Підволочиському районі, м. Скалат (місто районного значення у Тернопільській області,

другий за величиною населений пункт у Підволочиському районі) в межах Західного Лісостепу. Дослідження проводились впродовж 2020-2021 років. ТОВ «Агротехпрод» розташоване на території, яка представлена ґрунтами

чорноземами типовими. Метеорологічні показники температури повітря та кількості опадів за 2019-2021 роки частково характеризують кліматичні умови даного регіону.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. здійснити аналіз літературних джерел вітчизняних та зарубіжних вчених, перспективи вирощування кукурудзи в світі і Україні;

2. встановити ефективність позакореневого підживлення на особливості формування врожаю кукурудзи залежно від гібриду та погодно-кліматичних умов регіону дослідження;

3. науково обґрунтувати фенологічні особливості росту й розвитку гібридів кукурудзи, формування вегетативних органів залежно від погодних умов та технологічних чинників,

4. встановити зв'язок між урожайністю кукурудзи з досліджуваними елементами;

5. обґрунтувати економічну ефективність технології вирощування кукурудзи.

Дата видачі завдання “ 28 ” 09 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи Дмитришак М.Я.

Завдання прийняв до виконання _____ Сельський Н.П.

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Продуктивність кукурудзи залежно від елементів технології вирощування».

Магістерська кваліфікаційна робота написана на 63 сторінках комп'ютерного тексту, містить 18 таблиць, 6 рисунків, список використаної літератури налічує 59 найменування, з них 7 латинською, 2 додатки.

У першому розділі викладено відомості про перспективи вирощування кукурудзи в світі та Україні, проведено аналіз результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з напрямів щодо добору гібридів залежно від умов вирощування та впливу позакореневого підживлення посівів кукурудзи на формування продуктивності. У другому розділі охарактеризовано ґрунтові, кліматичні та погодні умови проведення досліджень, методику та схему досліду. Третій розділ містить основні

результати досліджень особливостей росту та розвитку кукурудзи залежно гібриду та позакореневого підживлення. У четвертому розділі приведено результати щодо формуванню продуктивності та урожайності кукурудзи залежно від позакореневого підживлення та гібриду. У п'ятому розділі наведено економічну ефективність вирощування кукурудзи. На основі одержаних результатів зроблені обґрунтовані висновки та рекомендації виробництву

**КУКУРУДЗА, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, ГІБРИД,
ПОЗАКОРЕНЕВЕ ПІДЖИВЛЕННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ,
РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ**

ЗМІСТ	
Вступ.....	7
Розділ 1. Огляд літератури.....	10
1.1. Перспективи вирощування кукурудзи в світі та Україні.....	10
1.2. Підбір гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування.....	14
1.3. Вплив позакореневого підживлення кукурудзи на її продуктивність.....	16
Розділ 2. Місце, умови та методика досліджень.....	19
2.1 Місце проведення досліджень.....	19
2.2 Ґрунти дослідної ділянки та їх характеристика.....	19
2.3. Погодно-кліматичні умови регіону та метеорологічні умови вегетаційного періоду кукурудзи в 2020-2021 рр.....	20
2.4. Методика виконання досліджень.....	25
Розділ 3. Особливості росту і розвитку гібридів кукурудзи залежно від позакоренових підживлень.....	27
3.1. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від позакоренових підживлень.....	27
3.2. Вплив позакореневого підживлення на висоту рослин кукурудзи.....	31
3.3. Динаміка наростання площі листової поверхні залежно від позакореневого підживлення кукурудзи.....	34
Розділ 4. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від позакоренових підживлень.....	39
4.1. Показники структури врожаю кукурудзи за позакореневого підживлення.....	39
4.2. Урожайність зерна кукурудзи залежно від позакоренових підживлень.....	42
Розділ 5. Економічна оцінка технології вирощування кукурудзи залежно від досліджуваних факторів.....	46
Висновки.....	45
Пропозиції виробництву.....	47
Список використаних джерел.....	48
Додатки.....	55

ВСТУП

Кукурудза є високоврожайна культура багатопланового використання. Особливістю вирощування даної культури є те, що тривалість збирання не впливає на якість та обсяг виробництва зерна на відміну від інших зернових культур. Окрім цього, за сухої погоди зерно кукурудзи навіть покращує свої якісні показники, стає сухішим, що зменшує у подальшому витрати на складські послуги [19, 41].

Сьогодні кукурудза є основним джерелом сировини для заводів з виробництва біогазу в Європі. Це обумовлено її високою врожайністю і відсутністю проблем у вирощуванні. Однак, для забезпечення необхідною кількістю біомаси, її виробництво має досягти високих показників ефективності. За розмірами посівної площі вона посідає друге місце в Україні після озимої пшениці та ранніх ярих культур і відіграє значну роль у зерновому балансі країни [47, 59].

За розмірами посівної площі вона посідає друге місце в Україні після озимої пшениці та ранніх ярих культур і відіграє значну роль у зерновому балансі країни. Загалом зростаючий попит світового ринку стимулюватиме й надалі збільшення виробництва кукурудзи, а чинний рівень цін забезпечить економічну привабливість цього напрямку діяльності. Така ситуація в черговий раз підтверджує загальногосподарське та економічне значення цієї культури [7, 29].

Актуальність теми дослідження. Кукурудза є одна із найбільш стратегічних польових культур, яка за своїми господарсько-біологічними властивостями застосовується в різних галузях у тому числі в тваринництві, харчовій і переробній промисловості, зі більшої частини продукції виробляють біопаливо та електроенергію [1, 30].

Отримання зерна кукурудзи – це досить складним та затратним процесом, який потребує чіткого дотримання технології вирощування, вчасного та якісного проведення всіх технологічних операцій. Підвищення виробництва можливе за рахунок удосконалення саме технологій

вирощування, які дають можливість збільшити врожайність на тих саме площах [46].

Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу гібридів кукурудзи важливе значення має впровадження у виробництво сучасних інновацій в технологію вирощування, яка повинна ґрунтуватися на широкому використанні високопродуктивних гібридів, регуляторів росту, мікродобрив та біопрепаратів. А застосування даних препаратів у комплексі, є недостатньо вивченими. Тому дослідження в даному напрямі є актуальними.

Мета дослідження – полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці заходів щодо реалізації біологічного потенціалу рослин гібридів кукурудзи різної групи стиглості через елементи технології вирощування, встановлення економічної ефективності технології вирощування кукурудзи в умовах Тернопільської області.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- ✓ встановити особливості росту й розвитку рослин кукурудзи залежно від досліджуваних факторів;
- ✓ дослідити особливості формування врожаю кукурудзи залежно від гібриду, елементів технології вирощування та погодно-кліматичних умов;
- ✓ встановити зв'язок між урожайністю кукурудзи та досліджуваними чинниками;
- ✓ обґрунтувати економічну ефективність технології вирощування кукурудзи.

Об'єкт досліджень – процес формування продуктивності кукурудзи залежно від гібриду, позакореневого підживлення та особливостей їх взаємодії в умовах Тернопільської області.

Предмет досліджень – гібриди: Адевей, Еміліо, ЕС Метод, ДКС 4014, мікродобрива: Авангард Р Цинк та Наніт Преміум, урожайність зерна, економічна ефективність технології вирощування.

Методи досліджень. Під час проведення дослідів використовували загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: *польовий метод* дослідження взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними факторами у

конкретних умовах досліджуваної зони; *лабораторні методи*:

вимірювально-ваговий – встановлення біометричних показників формування врожаю зерна кукурудзи; *статистичні методи*: дисперсійний, порівняльно-розрахунковий – встановлення та обґрунтування економічної ефективності технології вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах

Тернопільської області встановлено:

- особливості формування врожаю зерна кукурудзи залежно від гібриду, елементів технології вирощування (позакореневого підживлення) та погодно-кліматичних умов;

- на основі досліджень, проведених за різних погодних умов, було виявлено і науково обґрунтовано необхідність внесення мікродобрив на кукурудзі;

- вплив позакореневого підживлення на продуктивність кукурудзи;

- удосконалено окремі елементи технології вирощування кукурудзи для даних умов вирощування.

Публікації. За темою магістерської роботи опубліковано 1 тези доповідей на міжнародній конференції.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУВБІП України

1.1. Перспективи вирощування кукурудзи в світі та Україні

НУВБІП України

Одержання зерна кукурудзи є вагомим ланкою усього зернового господарства України [3, 19, 32]. Її сучасне значення, забезпечення надійного зернофуражного балансу не має альтернативи. Дана культура в значній мірі

визначає не тільки економічний стан тваринництва, але й зернової галузі в

НУВБІП України

цілому. У її виробництві також є зацікавленість галузі харчової, переробної, медичної, мікробіологічної промисловості, а також і паливно-енергетичний напряму країни, тому що зерно цієї культури є високоенергетичним

джерелом для промислового виробництва біоетанолу та інших паливних

матеріалів [4, 16].

НУВБІП України

На сьогоднішній день лідерами по обсягу виробництва кукурудзи в Україні є Полтавська, Кіровоградська, Дніпропетровська та Черкаська

області. Наявні коливання динаміки виробництва не впливають на внутрішнє

споживання кукурудзи. Для України кукурудза сьогодні є

НУВБІП України

експортноорієнтованою культурою. Продовольче споживання її зерна є мінімальним. Тому більшість врожаю продається на зовнішніх ринках. Зміни, якщо оцінити їх в досить великому відрізку часу, дозволяють, без будь-яких

сумнівів, виявити їх динаміку і аргументувати причини процесу [23, 50, 58].

НУВБІП України

Для максимальної реалізації можливостей кукурудзи поряд з вдосконаленням заходів її вирощування необхідна ефективна селекційна робота по скороченню довжини вегетаційного періоду і зниженню вимог цієї

культури до тепла, підвищення вмісту протеїну і поліпшенню

амінокислотного складу білків в зерні та вегетативної маси [25, 37, 56].

НУВБІП України

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних до пенцирення в Україні [57] станом на 25 березня 2020 року входить понад 400 сортів, які є різноманітними за рівнем реакції на використовувану технологію обробітку.

Найбільшу зацікавленість для підвищення врожайності і валового виробництва зерна кукурудзи є сучасні гібриди, що внесені в Державний реєстр сортів рослин в останні 10-15 років [27, 52].

Україна є однією з країн лідерів світу з вирощування кукурудзи. Це визначено, перш за все, вигідним географічним розташуванням та оптимальними ґрунтово-кліматичними умовами. Вирощування кукурудзи на зерно зосереджено в теплих регіонах. Однак саме завдяки селекції ранньостиглих гібридів її більше почали висівати і в зоні Полісся. За масштабами розповсюдження, універсальністю застосування та енергетичної поживності кукурудза належить до найважливіших продовольчих, кормових і технічних культур. В Україні за посівною площею кукурудза посідає третє місце після пшениці озимої та ячменю ярого [1, 20, 28].

У деяких локаціях кукурудза є основою традиційного харчування населення, але в основному вона складає істотну частину кормів у годівлі сільськогосподарських тварин. Із зерна кукурудзи одержують борошно, крупу, пластівці, крохмаль, консерви, етиловий спирт, сироп, мед [6, 21].

Кукурудза є однією з важливіших кормових культур – вона може в значній мірі задовольняти потреби галузі тваринництва. Значна частина її зерна застосовується в птахівництві – його частка складає біля 30% в складі концентрованих кормів. На корм використовують не тільки зерно, а й суше листя, стерні, качани кукурудзи. Силос з кукурудзи збільшує молочну продуктивність корів, каталізує наростання м'язової тканини у тварин на відгодівлі [55].

З появою нових напрямків у розвитку біотехнологій в світі значення даної культури зростає ще більше. Набирають розмаху програми по отриманню біопалива, в зв'язку з чим прогнозується значне збільшення посівних площ під кукурудзою [8, 36].

Кукурудза не дуже вибаглива до розміщення в сівозмін. Важливим є сівба її в оптимальні для даного регіону терміни. У даної культури немає специфічних вимог до попередника, вона не уражується хворобами (за

винятком фузаріозу) та шкідниками інших культурних рослин. Дуже добрим попередником для кукурудзи є удобрені гноєм просапні культури та бобові [12, 31, 40].

Кукурудза не знижує родючості ґрунту. Її коренева система залишає в ґрунті значну кількість органічної маси. Якщо здійснюють всі заходи інтегрованого захисту від бур'янів в посівах кукурудзи, ця ширококорядна культура залишає ґрунт незасмічений для наступних культур [14, 45].

Важливість будь-якої сільськогосподарської культури в житті людини легко визначається за аналізу її виробництва в глобальному масштабі.

Зростання виробництва будь-якої сільськогосподарської культури сьогодні можливий тільки за рахунок збільшення врожайності та площ посіву під нею. Збільшення площ під будь-яку культуру можливо тільки за рахунок

зменшення площ посіву інших культур. Перевагу будь-якої культури за

рахунок зменшення виробництва інших обумовлюється постійно змінною кон'юнктури ринку, яка також, як і всі процеси в світі, піддається одному загальному закону – безперервного зміни стану [22, 44].

Нині Україна виробляє зерно кукурудзи переважно на експорт, але перспективним є його переробка. Переробка сільськогосподарської продукції

на продукти кінцевого споживання – задача економічної стратегії держави. У розвинених країнах ця задача в умовах ринку та протягом багатьох десятиліть вирішувалася нарівні з задачами виробництва озброєння,

автомобілів, побутової техніки, оргтехніки. Це завдання знаходиться на

рівному рівні з іншими завданнями, що обумовлюють загальний технічний прогрес країни [51].

Переробка кукурудзи – це потужний бізнесресурс України, який тільки вона розпочинає освоюватися, і економічні перспективи цього напрямку важко не дооцінити [53].

Потрібно відмітити, що кукурудзі належить головна роль як стабілізуючому та надійному фактору у виконанні Державної національної цільової програми «Зерно України – 2016–2020». Це підтверджують

результати наукових досліджень та прогресивний виробничий досвід, а саме – на основі передбачуваної урожайності на рівні 5,0 т/га та за рахунок збільшення посівів кукурудзи до 4,0–4,5 млн га гарантовано збільшити її виробництво до обсягів 23–25 млн т [20, 49].

Динамічним чинник, що обумовлює рівень ефективності галузі кукурудзівництва, є урожайність. Цей показник показує не тільки рівень культури землеробства, а й відображає результат інтенсифікації виробництва та її економічну доцільність [47, 59].

Станом на 30 вересня 2021 р. в Україні зібрано 1,87 млн тонн кукурудзи з площі 358,8 тис. га (7% до прогнозу), середня врожайність – 5,22 т/га (рис. 1.1) [49].

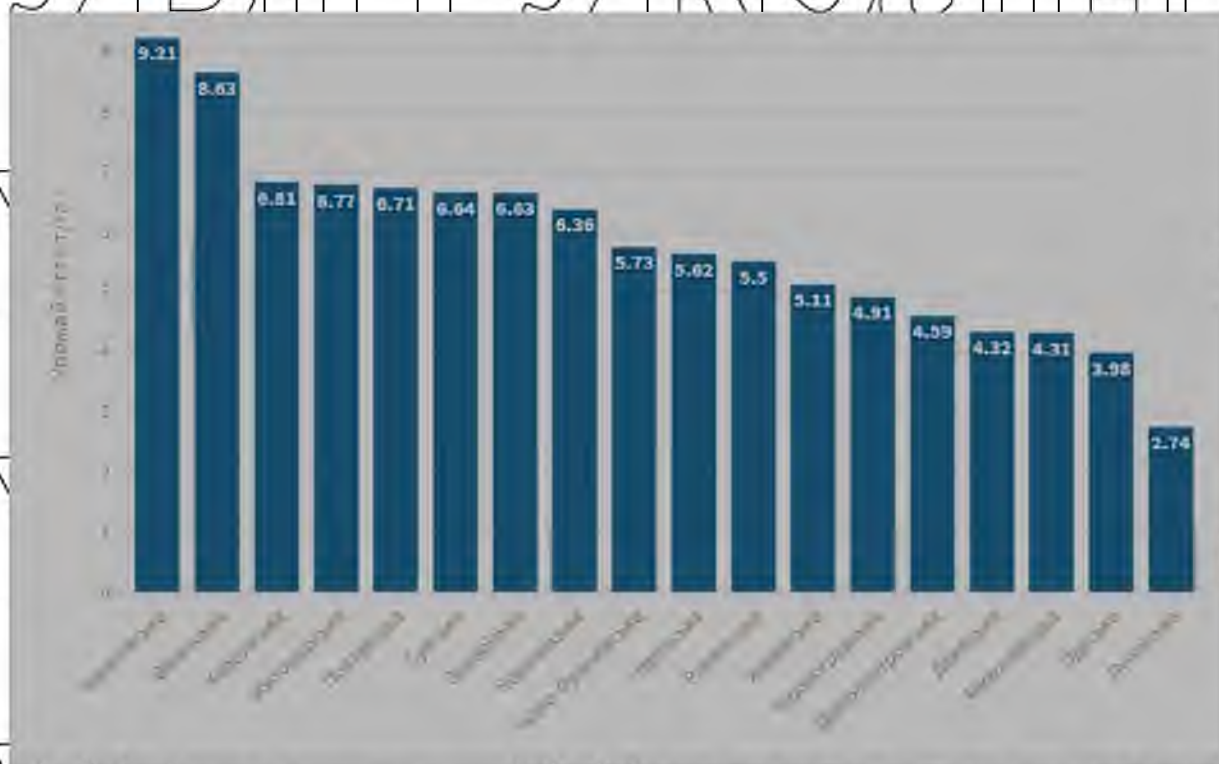


Рис. 1.1. Урожайність кукурудзи у розрізі областей України [49]

Лідером серед областей України за врожайністю кукурудзи, станом на звітну дату, є Чернігівщина – 9,21 т/га. На другому місці аграрії Вінниччини – 8,63 т/га. Третє місце у Херсонщини – 6,81 т/га [54].

1.2. Підбір гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування

Висівати кукурудзу можна практично на всій території України, але потрібно пам'ятати про кілька природно-кліматичних зон, які вагомо відрізняються між собою і для яких треба вибирати гібриди, які можуть рости в даних умовах. Потрібно відмітити те, що навіть в умовах одного господарства поля можуть відрізнятися між собою родючістю ґрунтів, попередниками, вологозабезпеченістю. Слід вирощувати декілька гібридів з різними характеристиками, а саме ФАО, типом зерна, чутливістю до добрив, стійкістю до хвороб та густоти стояння [42].

Зони вирощування кукурудзи в Україні можна поділити з рекомендованими гібридами та зазначеним ФАО (рис. 1.2) [9].



Рис. 1.2. Зони вирощування кукурудзи за групами стиглості [9]

Останнім часом зміни клімату призводять до весняних посух, вимагають нових підходів у виборі оптимальних гібридів та правильних ФАО [38].

В умовах недостатньої вологості ґрунту на час сівби слід віддавати перевагу гібридам, які спроможні економно витратити вологу та мають здатність формувати потужну кореневу систему. Гібриди в незагущених посівах формують два господарсько-придатні качани, а еректоїдний тип листя підвищує коефіцієнт фотосинтезу у першій половині вегетації. Це дає змогу краще сформувати кореневу систему, листково-стеблову масу та закласти міцну основу для формування качана. Їхні генетичні особливості, завдяки покращеному механізмові терморегуляції рослин, дають змогу створити кращий мікроклімат посівів, що забезпечує зменшення ризику стресу протягом критичних фаз розвитку рослин та втрати врожаю [24].

Важливою умовою одержання дружних та вирівняних сходів кукурудзи є сівба зерна у вологий ґрунт в ранні строки. Сівба холодостійких гібридів можна здійснювати на 10–15 діб раніше від оптимального терміну за температури ґрунту 6–8 °С. Це дає можливість одержати сходи на 5–7 діб раніше, ніж у нехолодостійких гібридів кукурудзи, також у роки з недостатньою сумою активних температур. Відповідно, появляється змога подовжити фазу активного фотосинтезу, за якої в рослині інтенсивно накопичується органічна речовина [11].

Одержання ранніх сходів та інтенсивніший розвиток рослин у холодостійких гібридів дає змогу збільшити врожайності зерна та силосної маси. Особливо, коли друга половина вегетації відбувається у посушливих умовах. Для одержання високих урожаїв кукурудзи потрібно вибрати кілька гібридів, різних за екоростиглістю, типом зерна, густотою стояння, відликом на добрива, стійкістю до ураження збудниками хвороб [48].

Потрібно відзначити, що навіть у зонах, де можна застосовувати генотипи з високим ФАО, для сівби пропонується гібриди з різними строками дозрівання. Це знизить ризики недобору валового врожаю, викликані впливом несприятливих погодних факторів, і надають можливість оптимізувати строки сівби та збирання культури [15].

Високоякісне насіння є умовою стійкості рослин до абіотичних несприятливих чинників та однією з важливих завдань виробника, що спричиняє підвищення попиту на гібриди кукурудзи з комплексом таких цінних ознак, як урожайність, стабільність, якість [24].

1.3. Вплив позакореневого підживлення кукурудзи на її продуктивність

Всім відомо, що істотним резервом підвищення врожайності кукурудзи та стабільного збільшення обсягів виробництва її зерна є широке впровадження різних інновацій у технологічний процес вирощування даної культури. Одним із яких є застосування мікродобрив [5].

Сьогоднішній ринок пропонує сільгосппідприємствам величезний асортимент препаратів, що мають весь комплекс потрібний для культурних рослин мікроелементів. При цьому, вони вже є у найбільш доступній препаративній формі. Співвідношення мікроелементів у тих чи інших препаратах в повній мірою задовольняє потребу рослин будь-якої сільськогосподарської культури. Мікродобривні препарати говорять про збільшення у разі продуктивності культури після їх внесення. Проте, досить часто це не відповідає дійсності [26].

В результаті чого особливо важливого значення набуває встановлення впливу різних комплексних мікродобрив, що вносяться позакоренево, на зернову продуктивність кукурудзи та особливості формування врожайності цієї культури. Саме воно і визначило доцільність та напрямки досліджень [2].

У сільськогосподарських підприємствах за нестійкого зволоження, за вирощування середньостиглих гібридів кукурудзи на зернові цілі, доцільно здійснювати позакореневе підживлення її посівів мікродобривами. За такого умов активізується фотосинтетична діяльність рослин культури, здійснюється оптимізація різних біохімічних процесів, що сприяє зрестанню зернової продуктивності кукурудзи [18].

Системи удобрення кукурудзи, що в рослинництві є загальноприйнятими, ґрунтується на застосуванні високих норм добрив безпосередньо в ґрунт [2].

Рекомендації наукових установ означають низьку (25-70 %) ефективність поглинання поживних речовин внесених у ґрунт з мінеральними добривами під сівбу польових культур [13]. Втім поживні речовини, які вносяться на листкову поверхню рослин у розчиненій формі рослини культури можуть споживати з більшою ефективністю [5, 34]. Саме тому, у системі удобрення сільськогосподарських культур дають перевагу позакореневому підживленню посівів у оптимальні періоди росту та розвитку

культури [33].

За вирощування високих та сталих врожаїв сільськогосподарських культур поряд з макроелементами (N, P, K, Ca, Mg, S) вагоме значення в живленні рослин визначено ще для чотирнадцяти. Важливе значення мають шість елементів – B, Mn, Cu, Zn, Co, Mo. У зв'язку з тим, що вміст їх у рослинах та ґрунтах істотно малий (0,01-0,001 % на суху речовину), їх називають мікроелементами, а добрива, до яких вони входять, – мікродобривами [2, 17].

Основним джерелом мікроелементів для рослини є ґрунт. Їх доступність обумовлюється наявністю рухомих форм, так для міді, цинку, молібдену і кобальту 10-15 % валового вмісту, для бору – 2-4 %. Середній вміст рухомого бору в ґрунтах України знаходиться в межах 0,1-2 мг/кг, молібдену – 0,03-0,6, цинку – 0,2-2, марганцю – 25-190 мг/кг ґрунту [10].

Економічно вигідним, серед способів застосування мікродобрив є передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення рослин. Рослини кукурудзи є дві критичні фази щодо забезпеченості їх мікроелементами: 1) фаза 3-4 листка – утворення першого ярусу вторинної кореневої системи, яка лише за оптимальних ґрунтових умов, може споживати елементи живлення.

У даній фазі для прискорює ріст вузлових коренів вагомо забезпечити рослини кукурудзи окрім сполук фосфору, ще й марганцем (Mn), цинком (Zn) та бором (B). Разом з тим, у рослин кукурудзи утворюється листковий

апарат, що теж зобов'язує оптимального забезпечення даними мікроелементами; 2) фаза 6-8 листків посилено розвивається вторинна коренева система рослин, починають формуватися елементи генеративних органів (качани) та спостерігається інтенсивний ріст листової поверхні. На даній фазі підвищується потреба в мікроелементах: цинку (Zn), марганцю (Mn), бору (B) та міді (Cu). За вегетаційний період вони поглинають до 800 г/га марганцю, 350 г/га цинку, 70 г/га бору, 50-60 г/га міді [39].

Як показали дослідження, значну увагу практиків звертають мікродобрива на основі синтетичних та природних органічних кислот.

Одержують їх методом сполучення катіонів металів (мікроелементів) з молекулами органічних кислот (хелантів) з створенням стійких сполук хелатів. Ці високоміцні комплексні сполуки розчинні у воді, повністю засвоюються рослинами і є нетоксичними [13].

Отже, можна зробити висновок, що позакореневі підживлення мікродобривами допомагають рослині використати максимально свій біологічний потенціал за рахунок швидкого засвоєння та включення в ростові процеси, що в свою чергу підвищує врожай та якість, і мінімізує витрати при вирощуванні [34].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце проведення досліджень

Дослідження проводились у сільськогосподарському товаристві з обмеженою відповідальністю «Агротехпрод», яке знаходиться у Тернопільській області, Підволочиському районі, місті Скалат (місто районного значення у Тернопільській області, другий за величиною населений пункт у Підволочиському районі) в межах Західного Лісостепу.

Дослідження проводилися впродовж 2020-2021 років.

Розташоване у межах Подільської височини, поверхня більшої частини – платоподібна, полого-хвиляста лісова, південно-західна – горбисто-пасмова. Абсолютні висоти – 250–400 м, максимальні – 417 м. Господарство розташоване у зоні Західного Лісостепу і характеризується пересічним рельєфом, покритим різноманітними ґрунтами.

2.2 Ґрунти дослідної ділянки та їх характеристика

Для переважної більшості ґрунтів області материнською породою є леси та лесовидні суглинки, що мають важливе значення в створенні агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунтів. Материнська порода поряд з органічною речовиною є основними факторами структурності. Завдяки їм, ґрунтом утримується найбільше поживних речовин (фосфорної кислоти, калію, кальцію), що знаходяться в мінеральній частині ґрунту. Дуже сприятливою властивістю є їх карбонатність, бо вапно сприяє закріпленню органічних речовин, утворенню структури. Механічний склад цих відкладів змінюється з півночі на південь. У північних районах леси та лесовидні суглинки легкого механічного складу, в центральних – середнього, а в південних районах, на терасах Придністров'я – важкого.

ТОВ «Агротехпрод» розташоване на території, яка представлена ґрунтами чорноземами типовими та опідзоленими. Більша частина орних земель зосереджена на чорноземних тикових ґрунтах.

Чорноземи типові належать до найбільш родючих ґрунтів помірного поясу. Ніякий інший тип ґрунтів не може так повно забезпечити рослини поживними речовинами та створити умови для їх оптимального росту і розвитку, чорноземи. Домінуючі у ґрунтовому покриві – глибокі малогумусні слабкі (структурні) чорноземи. Вони найбільш характерні для даного регіону господарювання, а інші відміни трапляються лише фрагментами.

2.3. Погодно-кліматичні умови регіону та метеорологічні умови вегетаційного періоду кукурудзи в 2020-2021 рр.

Кліматичні умови регіону спричиняють значний вплив на формування усіх чинників агроєкологічних умов та величини врожаю. Від швидкості зміни кліматичних чинників залежить процес поглинання, перетворення, розкладу органічних та неорганічних речовин, ходу реакцій біологічного обміну та формування біологічних складових рослинного і тваринного світу.

Агрокліматичні умови території Тернопільської області визначається своєю постійністю відносно до багаторічних спостережень та не фіксують значних коливань чи аномальних погодних явищ [7].

Зимовий період останніх років характеризувався змінами пониженого температурного режиму з підвищенням або домінуванням протягом тривалого періоду одного із них та переходом на інший, теж тривалого періоду. Мінімальні температури повітря опускалися до $-25-27^{\circ}\text{C}$, а іноді і нижче -30°C . Такі низькі температури короткострокові, але вони можуть істотно позначитися на перезимівлі озимих зернових та технічних культурах, а також плодовими насадженнями.

Присутність глибокого снігового покриву товщиною 17-32 см надійно запобігають озимих культур від вимерзання за умови загартування культур

до перезимівлі, випадання снігу на підмерзлу поверхню. В той же час тривале зберігання снігового покриву такої товщини за підвищених температур може бути причиною випрівання рослин та ослаблення їх розвитку.

Зима на території області не співпадає з календарною та перевищує її на 30-50 днів. Починається зима, коли середньодобової температури повітря опуститься нижче 0°C у сторону зменшення від кінця листопада до середини грудня та припиняється переважно в середині березня через той самий показник середньодобової температури повітря в сторону збільшення. Сума негативних температур за зимовий період становить 500-670 °C

Кількість опадів у зимовий період надходить в межах 100-120 мм у вигляді снігу та дощу. Перехід середньодобової температури повітря через +5 °C за часту відбувається в кінці березня та означає повне відновлення вегетації після зимового спокою. Це важливо для рослинного світу, що починає процес активного відновлення вегетації.

Метеорологічні умови вегетаційних років дослідження представлені у вигляді таблиць (2.1-2.2.)

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура по місяцям за 2019-2021 рр., °C

Рік	Місяць							Середнє за рік
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	
2019	9,4	13,7	20,8	18,6	20,0	15,0	9,6	15,3
2020	8,6	11,2	18,7	18,9	19,8	15,8	11,6	14,9
2021	6,2	13,1	19,0	21,6	17,7	12,5	7,1	13,9
Середньобагаторічна	7,9	13,9	17,1	18,6	18,8	13,6	8,2	14,0

Температурний та водний режим квітня 2019 року відрізнявся від середньобагаторічних показників. Середньодобова температура повітря

становила 9,4 °С, що на 1,5 °С вище від середньобаторічних даних. Упродовж квітня випало – 79 мм, що на 39 мм більше, ніж багаторічні показники. Дані умови були сприятливими для проведення сівби кукурудзи у третій декаді цього місяця.

Протягом травня місяця, температурний режим був нищим, ніж середньобаторічні показники на 0,2 °С. Кількість опадів становила 103 мм. Температура повітря червня місяця була на 3,7 °С вище від середньобаторічної норми і становила 20,8 °С. Опадів за цей місяць випало менше норми на 7 мм, що не мало істотного впливу на проходження фенологічних фаз росту і розвитку кукурудзи. Липень відмічається підвищеною температурою повітря до 18,6 °С, випало недостатньо – 24 мм при нормі 91,0 мм (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Кількість опадів по місяцям за 2019-2021 рр., мм

Рік	Місяць							Сума за рік
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	
2019	79	103	75	24	12	13	7	313
2020	18	92	109	38	30	91	78	456
2021	18	46	54	149	72	35	04	378
Середньобаторічна	40	62	82	91	68	57	29	429

Упродовж квітня 2020 року випало – 18 мм, що на 22 мм менше, ніж багаторічні показники. Дані умови були сприятливими для проведення сівби кукурудзи у третій декаді цього місяця. Середньодобова температура повітря становила 8,6 °С, що на 0,7 °С нижче від середньобаторічних даних.

Температурний режим порівняно з середньобогаторічними показниками протягом травня місяця, був нижчим на $1,3^{\circ}\text{C}$ і становив $11,2^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів на 30 мм більше.

Температура повітря червня місяця була на $1,6^{\circ}\text{C}$ вище від середньобогаторічної норми і становила $17,1^{\circ}\text{C}$. Опадів за цей місяць випало більше норми на 26 мм . У липні температура повітря становила $18,9^{\circ}\text{C}$, при нормі $18,6^{\circ}\text{C}$. Опадів випало близько 38 мм при нормі 91 мм .

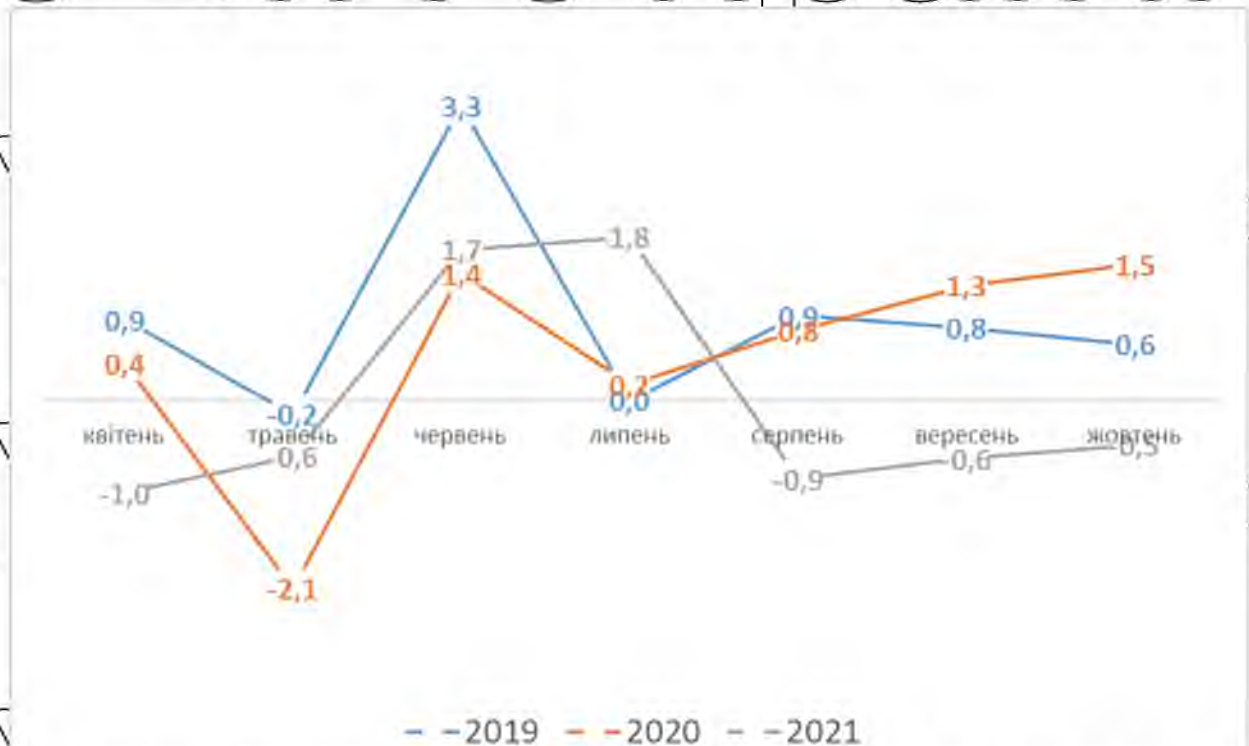


Рис. 2.1. Коефіцієнт відхилення температурних показників від середньобогаторічних показників

Таким же етратим виявився і 2021 рік про що свідчать дані. Для того, щоб можна було класифікувати вегетативні роки за типовістю, нами було проведено визначення коефіцієнту суттєвості відхилення погодних показників (рис. 2.1-2.2).

Зміна кліматичних умов протягом року визначає і умови ґрунтоутворення. М'яка зима та тепле, але не жарке літо з достатньою кількістю опадів протягом року створюють умови для формування родючих

грунтів. Велика кількість рослинних решток у таких умовах встигає в короткий період розкластися під дією ґрунтової біоти.

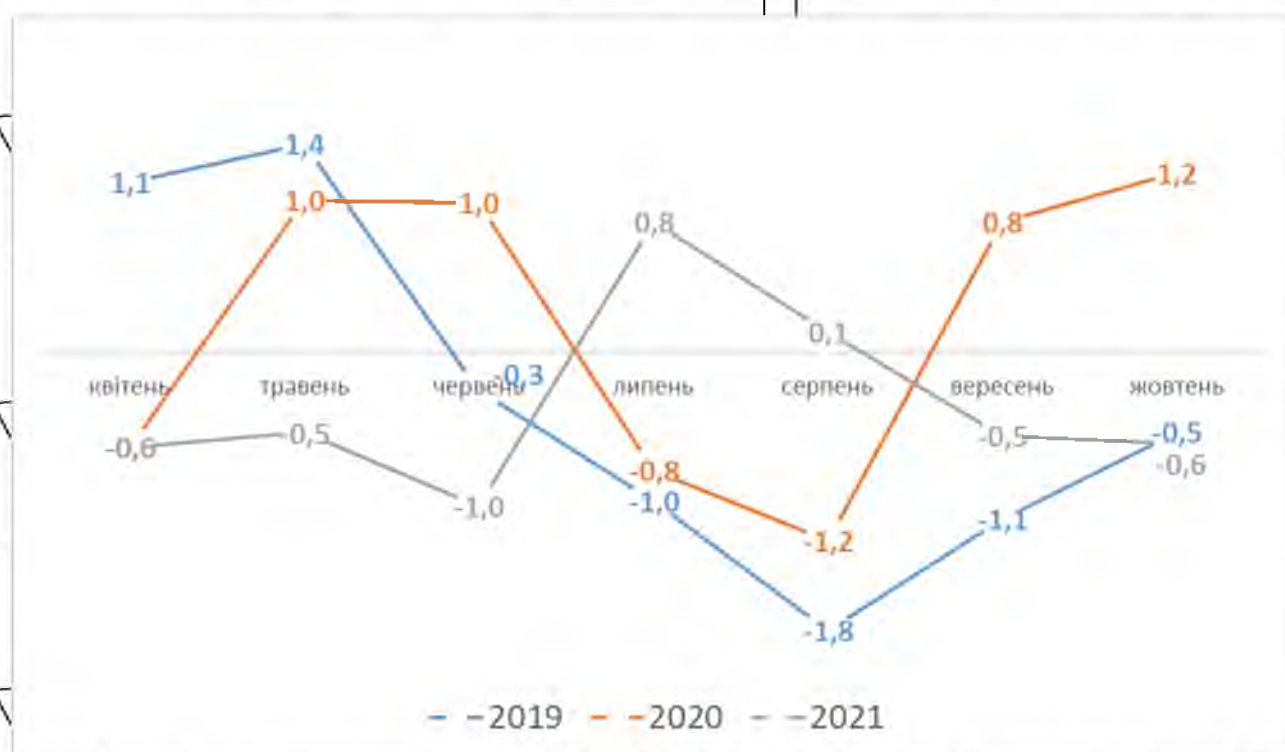


Рис. 2.2. Коefіцієнт відхилення показників кількості опадів від середньобогаторічних показників

Інтенсивність опадів за цей час зменшується і їх випадає 100-120 мм. Переважаючим типом опадів є дощ, але часто випадає і сніг, особливо у листопаді. Утворений сніговий покрив нестійкий та зберігається від кількох хвилин до кількох днів.

Наведені метеорологічні показники температури повітря та кількості опадів за 2019-2021 роки частково характеризують кліматичні умови даного регіону та були оптимальними для формування високих і сталих врожаїв для переважної кількості культур, в тому числі і кукурудзи.

2.4. Методика виконання досліджень

Об'єктами наших досліджень гібриди кукурудзи: Адевей (FAO 290), Еміліо (FAO 250), ЕС Метод (FAO 380), ДКС 4014 (FAO 310), позакореневе підживлення: Авангард Р Цинк та Наніт Преміум.

Метою роботи було визначити високоврожайний гібрид та оптимальні умови для формування високої продуктивності кукурудзи в умовах ТОВ «Агротехпрод».

Таблиця 2.3

Схема досліду

Гібрид (фактор А)

Адевей FAO 290

Еміліо FAO 250

ЕС Метод FAO 380

ДКС 4014 FAO 310

Підживлення (фактор В)

1. Контроль (водою)

2. Авангард Р Цинк (норма 1,5 л/га)

3. Наніт Преміум (норма 1,0 л/га)

Полеві дослідження супроводжувалися такими спостереження, обліками та аналізами:

– густоту стояння рослин визначали на фіксованих ділянках за повних сходів та у фазі повної стиглості;

– фенологічні спостереження за ростом кукурудзи проводили за фенологічними фазами росту і розвитку рослин;

– висоту рослин вимірювали за настання кожної стадії росту та розвитку;

– визначення площі листкової поверхні за фенологічними фазами обліковували методом біометричних показників;

– відбір рослин для аналізу структури урожаю проводили за Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур;

– вологість, масу 1000 зерен, енергію проростання та схожість насіння визначали за ДСТУ 4138–2002;

економічну оцінку визначали розрахунковим методом за технологічною картою вирощування гречки, враховуючи ефективність досліджуваних елементів технології вирощування;

– математичну обробку результатів проводили з використанням методів

дисперсійного і статистичної оцінки середніх показників, у відповідності до методики.

Основний обробіток на дослідній ділянці під кукурудзу після буряків цукрових включає дискування дисковими боронами, через два тижні проводять оранку на глибину 18–20 см. Передпосівну культивуацію з

боронуванням проводять за день або в день сівби на 4–5 см.

Пшеницю збирають прямим комбайнуванням комбайном CLASS 1 Lexion-480.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ
ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ3.1. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи
залежно від позакореневих підживлень

Чинники навколишнього середовища впливають на ріст та розвиток рослин. Тривалість вегетаційного періоду кукурудзи у більшості гібридів, які вирощуються в Україні, варіює від 90 до 150 діб. Темпи росту і розвитку кукурудзи знаходяться в прямій залежності від різних чинників таких як особливості гібриду, вологозабезпеченість, температурний режим та забезпеченість макро- та мікроелементами.

Кукурудза має тривалий вегетаційний період, потужну кореневу систему і надземну масу. Вона потребує великої кількості в ґрунті доступних поживних речовин. Під час вегетаційного періоду елементи живлення засвоюються нерівномірно. За дефіциду навіть одного з елементів у поживному балансі сповільнюються темпи росту й розвитку рослин - формування листків, цвітіння волоті, запліднення та формування зерна кукурудзи.

Результати досліджень свідчать, що в середньому за два роки в умовах Тернопільської області тривалість вегетаційного періоду досліджуваних гібридів кукурудзи різних груп етигності залежала від гібриду та позакореневих підживлень. Таким чином в середньому за роки досліджень на основі фенологічних спостережень виявлено, що у середньоранньої групи стиглості з ФАО 250-290 (рис. 3.1) найдовший вегетаційний період був у гібриду Адевей за позакореневих підживлень Авангард Р Цинк і в середньому тривав 115 діб, що на 5 діб більше ніж на контролі (водою).

Інший досліджуваний гібрид Еміпо мав на 4 доби коротший вегетаційний період. Різниця тривалості вегетаційного періоду на

контрольному варіанті становила лише 2 доби, відповідно у гібриду Адевей період склав 110 діб та у гібриду Еміліо – 108 діб.

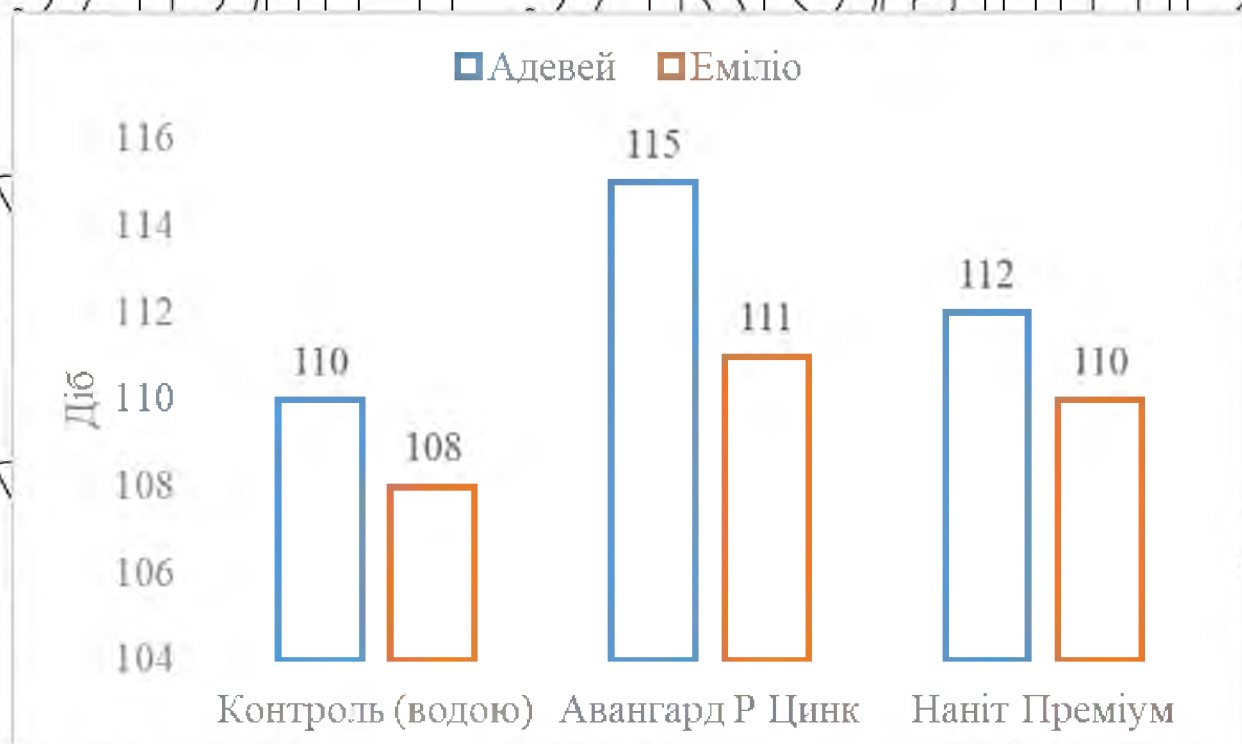


Рис. 3.1. Тривалість вегетаційного періоду середньоранніх гібридів з ФАО 250-290 залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2020-2021 рр.), діб

Тривалість вегетаційного періоду гібридів групи стиглості середньостиглик з ФАО 310-380 за 2020-2021 рр. становила 115-116 діб залежно від досліджуваного гібриду (рис. 3.2), а за використання позакореневого підживлення мікродобривом Авангард Р Цинк він був довший на 3-4 доби. Найдовший вегетаційний період був у гібриду ДКС 4014, яка становив 120 діб за позакореневого підживлення Авангард Р Цинк, коли на контролі він склав 116 діб.

Потрібно також зауважити, що внесення мікродобрив Наніт Преміум мали позитивний результат. Так, тривалість вегетаційного періоду зросла на 1-2 доби. Більший відклик на дане добриво спостерігали у гібриду ЕС Метод, тривалість вегетаційного періоду зросла на 3 доби порівняно з контролем.

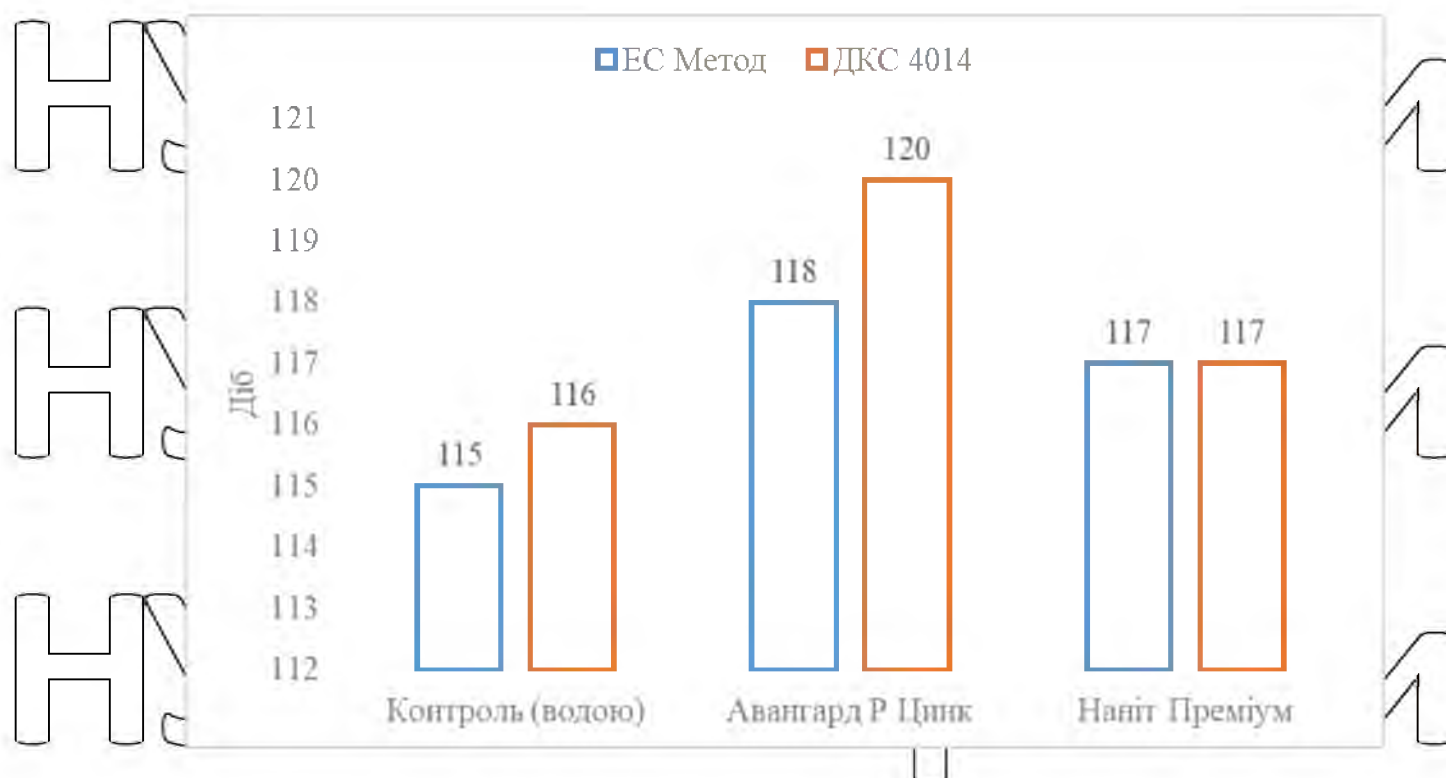


Рис. 3.2. Тривалість вегетаційного періоду середньостиглих гібридів з ФАО 310-380 залежно від позакоренових підживлень (середнє за 2020 – 2021 рр.), дб

Відмічено, що період «сівба-сходи» у гібридів середньоранньої групи стиглості становив 9 дб, а у середньостиглих гібридів сходи були отримані на 10 добу. Основний чинник, який мав вплив на тривалість появи сходів це погодні умови. Так, як на час коли проводили посівну та після неї було зафіксовано зниження температури 9-13 травня, як у 2020 так і 2021 роках. Температура понизилася до 1,2 °C у 2021 році, а в 2020 році було зафіксовані заморозки біля 0,2 °C, що мали негативні наслідки вчасному отриманні сходів кукурудзи. Так, сходи середньоранніх гібридів за оптимальних умов отримують на 8-9 добу, ми отримали на 10 добу, тривалість цього періоду зросла на 1 добу (табл. 3.1). Дана тенденція прослідковувалася і в гібридів середньостиглої групи, так період «сівба-сходи» подовжився на 2 доби і становив 12 дб (табл. 3.2).

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів рослин середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, (середнє за 2020-2021 рр.), діб

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Сівба- сходи	Періоди вегетації від сходів до		
			12 листків	цвітіння	Молочна стиглість
	Контроль (водою)	10	46	67	95
Адевей	Авангард Р	10	43	65	101
	Цинк				
	Наніт	10	43	65	100
	Преміум				
	Контроль (водою)	10	45	66	93
Еміліо	Авангард Р	10	42	63	99
	Цинк				
	Наніт	10	42	63	98
	Преміум				

Проведення підживлення Авангард Р Цинк сприяло зменшенню тривалості періоду «сходи-12 листків» на 3 доби як у середньоранній групі гібридів так і в середньостиглої групи. Та ж тенденція зберігається з тривалістю періоду «сходи-цвітіння», цвітіння настало на 2-3 доби швидше порівняно з контролем. Але подальший ріст та розвиток сповільнився, тобто період «сходи-молочна стиглість» зроста на 5-6 діб.

Найдовший період «сходи-молочна стиглість» було відмічено у гібриду Адевей та ДКС 4014. Було встановлено пряму залежність між тривалістю вегетаційного періоду та урожайністю.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.2

Тривалість міжфазних періодів рослини середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, (середнє за 2020-2021 рр.), діб

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Сівба- сходи	Періоди вегетації від сходів до		
			12 листків	цвітіння	Молочна стиглість
	Контроль (водою)	12	52	68	98
ЕС Метод	Авангард Р	12	49	65	104
	Цинк				
	Наніт	12	49	65	101
	Преміум				
ДКС 4014	Контроль (водою)	12	53	69	101
	Авангард Р	12	50	66	107
	Цинк				
	Наніт	12	50	66	103
	Преміум				

Отже, найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та кращого проходження міжфазних періодів гібридів кукурудзи різних груп стиглості складались за вирощування їх на варіантах досліду, де застосовували позакоренево підживлення препаратом Авангард Р Цинк.

3.2. Вплив позакореневого підживлення на висоту рослин кукурудзи

Однією із головних ознак, що характеризує ріст і розвиток рослин, є висота. Тому відомості про темпи росту і розвитку рослин кукурудзи в

онтогенезі дають можливість своєчасно впливати на процес формування високої продуктивності культури. Швидкість приросту рослин за параметрами висоти – є важливою морфологічною особливістю, по якій можна характеризувати реакцію рослин на зміни умов вирощування.

За результатами досліджень за 2020–2021 рр. в умовах Тернопільської області висота рослин кукурудзи досліджуваних гібридів середньоранньої та середньостиглої групи збільшувалась залежно від позакоренових підживлень (табл. 3.3-3.4).

Таблиця 3.3

Висота рослин за фазами розвитку середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакоренового підживлень, (середнє за 2020-2021 рр.), см

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин		
		12 листків	цвітіння	Молочна стиглість
Адевей	Контроль (водою)	133	215	222
	Авангард Р	139	225	231
	Цинк			
Еміліо	Наніт Преміум	138	223	230
	Контроль (водою)	125	202	207
	Авангард Р	132	212	217
	Цинк			
	Наніт Преміум	130	211	215

Найвищий показник висоти у середньоранньої групи встановлений у гібриду Адевей (табл. 3.3) у фазу молочної стиглості і становив 222 см, а за використання Авангард Р Цинк зріс до 231 см. За використання Наніт Преміум препарату висота рослин становила 230 см.

У фазу цвітіння висота рослин становила 202-215 см на контролі, а за використання Авангард Р Цинк висота рослин становила 212-225 см. За застосування Наніт Преміум відповідно 211-223 см.

Гібриди середньостиглої групи значно не відрізнялися за показником висоти, але відреагували на застосування позакоренових підживлень збільшенням даного показника.

Таблиця 3.4

Висота рослин за фазами розвитку середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакоренового підживлень, (середнє за 2020-2021 рр.), см

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин		
		12 листоків	цвітіння	Молочна стиглість
ЕС Метод	Контроль (водою)	126	206	211
	Авангард Р Цинк	134	215	220
	Наніт Преміум	132	214	218
ДКС 4014	Контроль (водою)	130	213	218
	Авангард Р Цинк	138	225	228
	Наніт Преміум	137	223	226

Висота рослин гібрида ЕС Метод у фазу 12 листків на контролі становила 126 см, а за застосування Авангард Р Цинк забезпечило збільшення до 134 см. Використання Наніт Преміум забезпечило збільшення висоти рослин кукурудзи до 132 см.

Найвищий показник висоти у фазу цвітіння спостерігався за використання Авангард Р Цинк і становив 215 см.

На контролі у фазу молочної стиглості висота рослин кукурудзи гібриду ЕС Метод становила 211 см, а при використанні Наніт Преміум вона зростає до 218 см. При застосуванні обробки рослин мікродобрива Авангард Р Цинк даний показник зріс до 220 см.

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що максимальної висоти рослин кукурудзи 231 см гібриду Адевей, 217 см гібриду Еміліо, 220 см гібриду ЕС Метод та 228 см гібриду ДКС 4014 досягають при проведенні позакореневого підживленнями Авангард Р Цинк.

3.3. Динаміка наростання площі листкової поверхні залежно від позакореневого підживлення кукурудзи

Кукурудза відноситься до світлолюбивих культур. Інтенсивність асиміляції CO_2 в більшій мірі залежить від інтенсивності освітлення. Затінення листя знижує її, тому положення листя на рослині та площа живлення має велике значення.

Продуктивність кукурудзи обумовлена тим, що асиміляція вуглекислого газу проходить, як і в інших тропічних рослин, по дуже ефективному циклу C_4 . Фотосинтетична продуктивність (нетто-асиміляція вуглекислого газу) на одиницю листкової поверхні і на одиницю часу в 2-3 рази вище, ніж в інших сільськогосподарських рослин із помірної кліматичної зони, в яких асиміляція

проходить по циклу C_3 .

Результати досліджень свідчать, що в середньому за два роки в умовах Тернопільської області площа листкової поверхні рослин кукурудзи істотно змінювалася залежно від фази їх розвитку і позакорневих підживлень та гібридного екладу.

Площа листкової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Адевей (табл. 3.5) у фазу 12 листків на контролі (водою) становила 23,9 тис. $\text{m}^2/\text{га}$, що на 21,3 % менше ніж за використання Авангард Р Цинк та на 15,9 % – Наніт Преміум. У гібриду Еміліо площа листкової поверхні на даній фазі склала 23,5 тис. $\text{m}^2/\text{га}$, що менше на 22,1 % чим за використання Авангард Р Цинк та на 17,0 % за використання Наніт Преміум.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.5

Наростання площі листкової поверхні середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлень,

(середнє за 2020-2021 рр.), тис. м²/га

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин			
		12 листочків	цвітіння	Молочна стиглість	Воскова стиглість
	Контроль (водою)	23,9	38,1	37,7	33,7
Адевей	Авангард Р Цинк	29,0	44,5	43,5	38,5
	Наніт Преміум	27,7	43,1	42,1	36,3
	Контроль (водою)	23,5	37,5	37,2	32,7
Еміліо	Авангард Р Цинк	28,7	43,4	43,0	37,7
	Наніт Преміум	27,5	42,0	41,7	36,9

У середньостиглого гібриду кукурудзи ЕС Метод площа листкової поверхні (табл. 3.6) у фазу 12 листків на контролі становила 26,1 тис. м²/га, за використання Авангард Р Цинк вона зросла на 18,4 %. За використання Наніт

Преміум даний показник становив 29,0 тис. м²/га.

Найвища площа листкової поверхні у гібриду ДКС 4014 спостерігалась у фазу цвітіння за використання Авангард Р Цинк зросла на 14,6 % порівняно з контролем.

Площа листкової поверхні у фазу молочної стиглості на контролі становила 41,6 тис. м²/га, а за використання обробки посівів Авангард Р Цинк

даний показник зріс до 47,7 тис. м²/га. За рахунок використання Наніт Преміум площа листкової поверхні зростає до 46,6 тис. м²/га.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.6
Наростання площі листкової поверхні середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлень, (середнє за 2020-2021 рр.), тис. м²/га

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин			
		12 листочків	Цвітіння	Молочна стиглість	Воскова стиглість
	Контроль (водою)	26,1	45,3	43,3	38,3
ЕС Метод	Авангард Р Цинк	30,9	51,2	49,3	43,6
	Наніт Преміум	29,0	49,5	48,3	43,1
	Контроль (водою)	25,8	43,1	41,6	36,5
ДКС 4014	Авангард Р Цинк	31,0	49,4	47,7	42,2
	Наніт Преміум	29,3	47,8	46,6	40,9

Листковий індекс рослин кукурудзи гібриду Адевей у фазу 12 листків становив 2,39 на контролі, а при позакореновому підживленні мікроедобривом Авангард Р Цинк збільшився на 21,3 % відносно контролю і на 15,9 % щодо контролю при застосуванні Наніт Преміум.

У фазу цвітіння листковий індекс рослин кукурудзи гібриду Адевей становив 3,81, а при застосуванні позакореневого підживлення Авангард Р Цинк збільшився на 16,8 % відносно контролю і на 13,1 % при застосуванні позакореневого підживлення Наніт Преміум.

Листковий індекс у фазу молочної стиглості рослин кукурудзи гібриду Адевей за внесення Авангард Р Цинк становив 4,35, тоді як на контролі листковий індекс становив 3,77.

Таблиця 3.7

Листковий індекс середньораних гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлень, (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин			
		12 листіків	Цвітіння	Молочна стиглість	Воскова стиглість
Адевей	Контроль (водою)	2,39	3,81	3,77	3,37
	Авангард Р Цинк	2,90	4,45	4,35	3,85
	Напіт Преміум	2,77	4,31	4,21	3,63
	Контроль (водою)	2,35	3,75	3,72	3,27
Еміліо	Авангард Р Цинк	2,87	4,34	4,30	3,77
	Напіт Преміум	2,75	4,20	4,17	3,69

Листковий індекс рослин кукурудзи гібриду Адевей у фазу воскової стиглості становив 3,37. Після застосування позакореневого підживлення рослин Авангард Р Цинк листковий індекс зріс до 3,85, а за внесення Напіт Преміум – 3,63.

У фазу 12 листків листковий індекс рослин кукурудзи гібриду ДКС 4014 становив 2,61 на контролі, а при позакореновому підживленні препаратами Авангард Р Цинк збільшився до 3,09. Також збільшення листкового індексу до 2,90 було зафіксовано при застосуванні Напіт Преміум (табл. 3.8).

Листковий індекс у фазу цвітіння рослин кукурудзи гібриду ДКС 4014 на контролі становив 4,53, а найбільшого значення 5,12 досягнув за позакореневого підживлення рослин препаратами Авангард Р Цинк.

У фазу молочної стиглості на контролі листковий індекс рослин становив 4,33, при позакореновому підживленні рослин Авангард Р Цинк листковий індекс збільшився на 12,94 % відносно контролю.

Таблиця 3.8

Листковий індекс середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакоренового підживлень, (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин			
		12 листків	Цвітіння	Молочна стиглість	Воскова стиглість
ЕС Метод	Контроль (водою)	2,58	4,31	4,16	3,63
	Авангард Р	3,10	4,94	4,77	4,22
	Цинк				
	Напіт Преміум	2,93	4,78	4,66	4,09
ДКС 4014	Контроль (водою)	2,61	4,53	4,33	3,83
	Авангард Р	3,09	5,12	4,93	4,36
	Цинк				
	Напіт Преміум	2,90	4,95	4,83	4,31

Найбільшого значення листового індексу, який на 13,9 % більший контролю, у фазі молочної стиглості було досягнуто при внесенні Авангард Р Цинк. Листковий індекс рослин кукурудзи гібриду ДКС 4014 у фазу воскової стиглості на контролі становив 4,33, а при позакореновому підживленні рослин Напіт Преміум листковий індекс збільшився до 4,83.

На основі проведених досліджень встановлено, що в умовах Тернопільській області на чорноземних ґрунтах проведення позакоренового підживлення Авангард Р Цинк створює найсприятливіші умови для максимальної реалізації фотосинтетичної продуктивності як гібридів середньоранньої так і гібридів середньостиглої групи.

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД
ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ4.1. Показники структури врожаю кукурудзи за позакореневого
підживлення

Основними показниками елементів структури врожаю є кількість рослин на одиницю площі, кількість качанів на рослину, кількість рядів у качані, кількість зерен в ряді, маса зерен.

Окремі елементи структури більше піддаються впливу технологічних операцій, а інша частина елементів змінюється менше. Вивчення закономірності зміни показників врожаю дозволить чітко оцінити ефективність того чи іншого агротехнічного заходу.

У середньому за роки досліджень детальний аналіз елементів структури врожаю гібридів кукурудзи різних груп стиглості показав, що застосування позакореневого підживлення мало безпосередній вплив на основні елементи врожаю кукурудзи, а саме на довжину та діаметр качана та масу зерна з качана та масу 1000 зерен (табл. 4.1-4.2).

Кількість рядів зерен генетично обумовлено гібридом є найбільш істотним фактор у визначенні потенціальної кількості рядків. Кількість рядів у гібриду Адевей була 14-16, у гібриду Еміліо – 14-16, у гібриду ЕС Метод – 16-18 та ДКС 4014 – 14-16.

Підрахунок кількості зерен в рядку здійснювали на етапі молочної стиглості. Кількість зерен в ряду варіювала від 33 до 42 шт. залежно від гібриду.

У рослин кукурудзи середньораннього гібриду Адевей на контролі довжина та діаметр качана становили 17,2 см та 4,3 см відповідно, а маса зерна з качана становила 132,6 г, тоді як маса 1000 зерен становила 253,1 г.

Таблиця 4.1

Структура врожаю середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, (середнє 2020-2021 рр.)

Гібрид (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
Адевей	Контроль (водою)	17,2	4,3	132,6	253,1
	Авангард Р	18,1	4,6	151,5	265,4
	Цинк Наніт Преміум	17,9	4,5	149,2	264,0
Еміліо	Контроль (водою)	16,1	4,0	137,0	274,2
	Авангард Р	17,5	4,5	157,1	285,5
	Цинк Наніт Преміум	17,3	4,5	156,0	282,6

У рослин кукурудзи середньостиглого гібриду ДКС 4014 детальний структурний аналіз урожаю визначив, що довжина качана на контролі становила 17,7 см, а при застосуванні позакореневого підживленні збільшилася до 18,4 см (табл. 4.2).

Діаметр качана рослин кукурудзи гібриду ДКС 4014 на контролі становила 4,3 см. При застосуванні Авангард Р Цинк та Наніт Преміум діаметр качана зріс до 4,6 см.

У рослин кукурудзи гібриду ДКС 4014 на контролі маса зерна з качана становила 182,7 г, а маса 1000 зерен 301,4 г. При застосуванні позакореневого підживлення Авангард Р Цинк зерна з качана зросла до 209,7 г, а маса 1000 зерен до 330,2 г.

Таблиця 4.2

Структура врожаю середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлень, (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
ЕС Метод	Контроль (водою)	17,3	4,5	171,9	296,3
	Авангард Р	18,2	4,9	196,0	320,3
ДКС 4014	Цинк	18,0	4,9	193,5	318,6
	Наніт Преміум				
	Контроль (водою)	17,7	4,3	182,7	301,4
ДКС 4014	Авангард Р	18,4	4,6	209,7	330,2
	Цинк	18,2	4,6	205,7	329,5
Наніт Преміум					

Маса 1000 зерен є одним із основних господарських показників. На даний показник впливають метеорологічні умови дозрівання зерна, а також антропогенні фактори, тобто застосування агротехніки та різного роду препаратів для захисту від шкідників та підвищення якості зерна. У періоди посухи та недостатнього зволоження ґрунту насіння на рослинах розвивається слабким, а вага його зазвичай легка. Для того, щоб підвищити масу зерна, необхідно забезпечувати рослини достатньою кількістю вологи та поживних речовин. Адже якщо насіння велике за розміром та важке, це свідчить про наявність високого показника поживності та розвиненості зародка. Наслідком цього є висока урожайність кукурудзи.

Таким чином, на основі проведених дворічних досліджень встановлено, що за умови проведення позакореневим підживленням препаратом Авангард Р Цинк, максимально реалізується генетичний потенціал в тому числі і структурні показники врожаю середньоранніх Адевей, Еміліо та середньостиглих гібридів кукурудзи ЕС Метод, ДКС 4014.

4.2. Урожайність зерна кукурудзи залежно від позакоренових підживлень

Основним показником ефективності вирощування будь-якої культури є її урожайність. Проблеми підвищення урожайності рослин кукурудзи вирішуються не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив та пестицидів, а й застосуванням регуляторів росту рослин, мікродобрив та бактеріальних препаратів які все більше стають невід'ємними елементами інтенсивних технологій вирощування кукурудзи.

У середньому за 2020–2021 роки урожайність зерна середньоранньої групи стиглості варіювала у межах від 8,09 до 9,44 т/га у гібриду Адевей, а у гібриду Еміліо від 7,76 до 9,01 т/га (табл. 4.3)

Таблиця 4.3

Урожайність зерна середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакоренового підживлення, т/га

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	2020 р.	2021 р.	Середнє за 2020-2021 рр.
Адевей	Контроль (водою)	7,28	8,90	8,09
	Авангард Р Цинк	8,55	10,32	9,44
	Наніт Преміум	8,47	10,21	9,34
Еміліо	Контроль (водою)	7,05	8,46	7,76
	Авангард Р Цинк	8,16	9,86	9,01
	Наніт Преміум	8,01	9,74	8,88

Вплив погодних умов досліджуваного року має істотний вплив на урожайність був найвищим серед всіх чинників, оскільки частка участі становила 76,0 %. Серед досліджуваних факторів позакореневе підживляло мало значний вплив на продуктивність і становив 19,0 %. У групі середньоранніх гібридів його частка в формуванні урожайності становить лише 4,6 % (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Дисперсійний аналіз отриманих даних

Показник	MS	Частка участі, %
Рік	24,850	76,0
Гібрид	1,501	4,6
Підживлення	6,215	19,0
Рік* гібрид	0,021	0,1
Рік* підживлення	0,048	0,1
Гібрид* підживлення	0,013	0,0
Рік*гібрид* підживлення	0,008	0,0
Похибка	0,031	0,1

Так у гібридів середньостиглої групи у середньому за 2020–2021 роки урожайність зерна варіювала у межах від 8,32 до 9,67 т/га у гібриду ЕС Метод, а у гібриду ДКС 4014 даний показник коливався в межах від 8,97 до 10,36 т/га.

На контролі середня врожайність зерна кукурудзи гібриду ЕС Метод становила 8,32 т/га. При застосуванні позакореневого підживлення препаратом Авангард Р Цинк середня урожайність за два роки становила 9,67 т/га, що на 1,35 т/га більше за контроль, а за застосування препаратів Наніт Преміум на 1,20 т/га порівняно з контролем і на 0,15 т/га менше за варіант з внесенням Авангард Р Цинк (табл. 4.5).

Таж закономірність спостерігали і у гібриду ДКС 4014 про, що свідчать отримані дані.

Таблиця 4.5

Урожайність зерна середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, т/га

Гібрид (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	2020 р.	2021 р.	Середнє за 2020-2021 рр.
ЕС Метод	Контроль (водою)	8,06	8,58	8,32
	Авангард Р Цинк	9,22	10,12	9,67
	Наніт Преміум	9,02	10,01	9,52
ДКС 4014	Контроль (водою)	8,69	9,24	8,97
	Авангард Р Цинк	9,98	10,74	10,36
	Наніт Преміум	9,64	10,85	10,25

Серед досліджуваних факторів позакореневе підживлення мало істотний вплив на продуктивність і становив 39,2 % (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Дисперсійний аналіз отриманих даних

Показник	MS	Частка участі, %
Рік	6,076	34,7
Гібрид	4,264	24,4
Підживлення	6,867	39,2
Рік* гібрид	0,003	0,0
Рік* підживлення	0,240	1,4
Гібрид* підживлення	0,005	0,0
Рік* гібрид* підживлення	0,024	0,1
Похибка	0,026	0,1

Вплив погодних умов досліджуваного року має значний вплив на урожайність і був на рівні – 34,7 %. У групі середньостиглих гібридів його частка в формуванні урожайності була істотною і становила 24,4 %.

Отже, на основі отриманих нами результатів найвища урожайність зерна кукурудзи як гібридів середньоранньої групи стиглості Адевей 9,44 т/га, так і середньостиглих гібридів ДКС 10,36 т/га була одержана за позакореневого підживлення Авангард Р Цинк, що відповідно у середньоранніх на 1,35 т/га, у середньостиглих гібридів на 1,39 т/га більше порівняно з контролем.

Встановлено, що частка участі позакореневого підживлення в формуванні врожаю становить від 19,0 до 39,2 % залежно від групи стиглості гібриду та погодних умов вегетаційного року.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ
КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

Основним завданням сільськогосподарського виробництва в Україні є одержання максимальної продукції з одиниці площі за мінімальних матеріально-технічних витратах. Поняття економічної ефективності будь-якого матеріального виробництва полягає в порівнянні витрат матеріальних ресурсів і затрат праці з досягнутим ефектом.

Для підвищення економічної ефективності виробництва кукурудзи на зерно необхідна розробка, обґрунтування і запровадження ресурсозберігаючих низькозатратних технологій таких як застосування бактеріальних препаратів, стимуляторів росту рослин та мікродобрив.

Перспективними є мікроелементні добрива, асортимент яких щорічно зростає. Ефективність їх у технологіях вирощування сільськогосподарських культур досить висока незалежно від способу їх використання (листякове підживлення). Це обґрунтовано цілою низкою наукових досліджень та обумовлено тим, що приріст урожайності і покращання якості продукції значно вищі порівняно зі зростанням виробничих витрат на 1 га посіву.

Розрахунок економічної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи за позакореневого підживлення дає змогу оцінити ефективність даного елементу технології вирощування. Для розрахунку економічної ефективності вартість продукції визначали за фактичною реалізаційною ціною (6 700 грн/т), станом на жовтень 2021 року.

Високу економічну ефективність вирощування різностиглих гібридів кукурудзи згідно проведених нами досліджень впродовж 2020–2021 рр. забезпечує мікродобрива (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від обраного гібриду та позакореневого підживлення

Гібрид	Обробка посівів	Урожайність, т/га	Всього витрат, грн./га	Вартість валової продукції, грн.	Собівартість 1 т, грн.	Прибуток, грн.	Рентабельність, %	Дод. прибуток, грн/га
Адевей ФАО 290	Контроль (водою)	8,09	17 900	54 203	2 213	36 303	202,8	-
	Авангард Р Цинк	9,44	18 280	63 248	1 936	44 968	246,0	8 665
	Наніт Преміум	9,34	18 148	62 578	1 943	44 430	244,8	8 127
Емілія ФАО 250	Контроль (водою)	7,76	17 900	51 992	2 307	34 092	190,5	-
	Авангард Р Цинк	9,01	18 280	60 367	2 029	42 087	230,2	7 995
	Наніт Преміум	8,88	18 148	59 496	2 044	41 348	227,8	7 256
ЕС Метод ФАО 380	Контроль (водою)	8,32	17 900	55 744	2 151	37 844	211,4	-
	Авангард Р Цинк	9,67	18 280	64 789	1 890	46 509	254,4	8 665
	Наніт Преміум	9,52	18 148	63 784	1 906	45 636	251,5	7 792
ДКС 4014 ФАО 310	Контроль (водою)	8,97	17 900	60 099	1 996	42 199	235,7	-
	Авангард Р Цинк	10,36	18 280	69 412	1 764	51 132	279,7	8 933
	Наніт Преміум	10,25	18 148	68 675	1 771	50 527	278,4	8 328

Максимальний чистий прибуток у межах 50132-51132 грн/га, та найвищий рівень рентабельності, відповідно, 278,4-279,7 % отримано за технології вирощування кукурудзи гібридів ДКС 4014 з ФАО 310, яка передбачає позакореневого підживлення Авангард Р Цинк або Наніт

Преміум.

За вирощування ранньостиглого гібриду Адевей з внесенням мікродобрив було отримано вищі показники прибутку та рівень рентабельності порівняно з контрольним варіантом. Завдяки чому підвищилась рентабельність і склала 246 %, завдяки проведенню даного

заходу було отримано додатково прибуток в розмірі 8 055 грн/га.

Найнижча рентабельність вирощування спостерігалася у гібриду Еміліо на контролі, яка склала 190,5 %.

Найвищий додатковий прибуток був отриманий за вирощування гібриду ДКС 4014 з позакореневим підживленням Авангард Р Цинк на рівні 8 933 грн/га. Найнижчий рівень додаткового прибутку було отримано за вирощування гібриду Еміліо за внесення Наніт Преміум, який становив 7 256 грн/га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. Найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та кращого проходження міжфазних періодів гібридів кукурудзи різних груп стиглості складались за вирощування їх на варіантах досліду, де застосовували позакореневе підживлення препаратом Авангард Р Цинк.

2. Максимальної висоти рослини кукурудзи 231 см гібриду Адевей, 217 см гібриду Еміліо, 220 см гібриду ЕС Метод та 228 см гібриду ДКС 4014 досягають при проведенні позакореневого підживленнями Авангард Р Цинк.

3. Листковий індекс рослин кукурудзи гібриду Адевей у фазу 12 листків становив 2,39 на контролі, а при позакореновому підживленні мікродобривом Авангард Р Цинк збільшився на 21,3 % відносно контролю і на 15,9 % щодо контролю при застосуванні Наніг Преміум.

4. В умовах Тернопільської області на чорноземних ґрунтах проведення позакореневого підживлення Авангард Р Цинк створює найсприятливіші умови для максимальної реалізації фотосинтетичної продуктивності як гібридів середньоранньої так і гібридів середньостиглої групи.

5. За умови проведення позакореневим підживленням препаратом Авангард Р Цинк, максимально реалізується генетичний потенціал в тому числі і структурні показники врожаю середньоранніх Адевей, Еміліо та середньостиглих гібридів кукурудзи ЕС Метод, ДКС 4014.

6. Вплив погодних умов досліджуваного року має істотний вплив на урожайність був найвищим серед всіх чинників, оскільки частка участі становила – 76,0 %. Серед досліджуваних факторів позакореневе підживало мало значний вплив на продуктивність і становив 19,0 %. У групі середньоранніх гібридів його частка в формуванні урожайності становить лише 4,6 %

7. Найвища урожайність зерна кукурудзи як гібридів середньоранньої групи стиглості Адевей 9,44 т/га, так і середньостиглих гібридів ДКС 10,36 т/га була одержана за позакореневого підживлення Авангард Р Цинк, що

НУБІП УКРАЇНИ

відповідно у середньоранніх на 1,35 т/га, у середньостиглих гібридів на 1,39 т/га більше порівняно з контролем. Встановлено, що частка участі позакореневого підживлення в формуванні врожаю становить від 19,0 до 39,2 % залежно від групи стиглості гібриду та погодних умов вегетаційного року.

НУБІП УКРАЇНИ

8. Найвищий додатковий прибуток був отриманий за вирощування гібриду ДКС 4014 з позакореневим підживленням Авангард Р Цинк на рівні 8 933 грн/га. Найнижчий рівень додаткового прибутку було отримано за вирощування гібриду Еміліо за внесення Наніт Преміум, який становив 7 256

НУБІП УКРАЇНИ

грн/га.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Тернопільської області з метою формування врожаїв

кукурудзи на рівні 10,0-10,5 т/га рекомендовано вирощувати гібрид ДКС

4014 (ФАО 310) за позакореневого підживлення Авангард РДнк у нормі 1,5

л/га у фазі 5-7 та 9-11 листків.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрій поділився секретом вирощування кукурудзи в монокультурі. Вересень 2019 р. Режим доступу: <https://superagronom.com/news/8209-agrariv-podilivsya-sekretom-viroschuvannva-kukurudzi-v-monokulturi>

2. Бахмат М. І., Бунчак О. М. (2018). Фотосинтетична продуктивність агроценозу кукурудзи залежно від впливу органічних добрив із збалансованим вмістом тривалентного хрому в умовах Західного Лісостепу. Подільський вісник, (28), 9-16.

3. Бахмат, М. І., & Кирилюк, Р. М. (2016). Аналіз перспектив вирощування кукурудзи в Україні. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Сільськогосподарські науки, (24 (1)), 5-11.

4. Вожегова Р., Влащук А., Дробіт О. (2018). Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агронімія, (22 (1)), 253-259.

5. Вожегова, Р. А., Малярчук, А. С., Котельников, Д. І., & Гальченко, Н. М. (2021). Продуктивність кукурудзи за мінімізованого обробітку ґрунту та органо-мінеральних систем удобрення на зрошенні Півдня України. Аграрні інновації, (5), 123-127.

6. Гадзало Я. М. Про підсумки діяльності Національної академії аграрних наук України за 2017 рік та основні завдання на перспективу. Економіка АПК, 2018. № 4. С. 5-11.

7. Гангур, Б. В., Кюба, К. В., & Руденко, В. В. (2021). Ефективність механічних заходів контролювання бур'янів у посівах кукурудзи. Сучасні аспекти і технології у захисті рослин: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.(Полтава, 16 лютого 2021 р.). Полтава: ПДАА, 2021. 65 с.

8. Гелетуша, Г. Г., Железна, Т. А., & Трибій, О. В. (2014). Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні. Аналітична записка БАУ, (10), 33.

9. Голод Р. М., Самець, Н. П., Шубала, Г. В., & Ворончак, М. В. (2021). Вплив строків сівби на продуктивність гібридів кукурудзи на зерно. Міжнародна науково-практична конференція, 38.

10. Грабовський М. Б., Федорук Ю. В., Правдива Л. А., Грабовська Т. О. (2018). Вплив площі живлення рослин сорго цукрового та кукурудзи на їх ріст, розвиток та урожайність зеленої маси в сумісних посівах. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, (5).

11. Джура Ю., Марченко О. Посухостійкість та регіональне позиціонування гібридів кукурудзи. 2014. Режим доступу: <https://www.dekalb.ua/agronomichna-biblioteka/kukurudza-vvroshchuvannia/pesuhostiikist-gibridy-kukurudzi>

12. Дмитро О. Ш. (2018). Продуктивність кукурудзи за різних систем захисту і беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепі України. Агроекологічний журнал, (3), 82-88.

13. Дробитько А. В., Дробитько А. В., Коваленко О. А., Коваленко, О. А. (2018). Вплив мікро-та функціональних добрив на стресостійкість і продуктивність кукурудзи за умов зміни клімату.

14. Дудка, Т. В. (2012). Доцільність отримання біоетанолу із зерна кукурудзи. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, (1), 44-47.

15. Жемела, Г. П., Бараболя, О. В., Ляшенко, В. В., Ляшенко, Є. С., & Подоляк, В. А. (2021). Формування продуктивності зерна гібридами кукурудзи залежно від норми висіву. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (4), 97-105.

16. Занько, М. Гайдай, Т., Степченко, С., & Нідова, Н. (2021). Вплив природних факторів на якість сушіння зерна кукурудзи в сушарці модульного типу. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України, (28 (42)), 127-137.

17. Каленська С. М., Таран В. Г. (2018). Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. *Plant Varieties Studying and Protection*, (14, № 4), 415-421.

18. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. О. (2017). Коренева система гібридів кукурудзи на ранніх стадіях розвитку залежно від норм добрив та густоти стояння рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агронімія*, (269), 10-17.

19. Катело О. М. (2018). Моделювання впливу змін клімату на продуктивність кукурудзи в центральному Поліссі (Doctoral dissertation, ОДЕКУ).

20. Кирилюк, Р. (2016). Моніторинг перспективних напрямків вирощування кукурудзи в Україні. ББК 65.9 (4Укр)-55 I 73, 42.

21. Кирпа, М. Я., Стасів, О. Ф., Базілева, Ю. С., & Конісник, О. М. (2021). Способи зберігання зерна кукурудзи в сховищах різного типу. *Сільське господарство та лісівництво*. № 20, 2021. С. 155-169.

22. Крамарьов С. М., Артеменко С. Ф. (2016). Продуктивність кукурудзи в сівозмінах коротких ротацій із соєю в умовах північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, (4), 68-71.

23. Кучер А., Кучер Л. Економіка й ринок кукурудзи: формування конкурентоспроможності. Пропозиція. 2018. Спецвипуск журналу для сучасного аграрія. *Кукурудза: практикум урожайності та рентабельності*.

24. Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Нужна М. В., Боденко Н. А. (2018). Models of corn hybrids of different maturity groups FAO 150-490 for irrigated conditions. *Plant varieties studying and protection*, 14(1), 58-65.

25. Лупенко Ю. О. Науково-методологічне забезпечення розвитку економіки сільського господарства України. *Економіка АПК* 2018. № 10. С. 6-14.

26. Марченко Т., Лавриненко Ю., Дробіт О., Забара П. (2018). Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та регуляторів росту на зрошуваних землях півдня України. Інноваційні технології та препарати в системі органічного землеробства Степу: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 06 березня 2018 р. – Херсон: ІЗЗ НААН, 2018. – 74 с., 46.

27. Маслак О. Перспективи ринку зерна врожаю 2016 року. Агробізнес сьогодні. 2016. № 17. С. 16-17.

28. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості. Економіка АПК. 2018. № 5. С. 5-14.

29. Михайлова Л. І., Лищенко М. О., Устїк Т. В. Механізм управління маркетингом та збутом продукції сільськогосподарських підприємств на ринку зерна. Економіка АПК. 2018. №10. С. 40-49.

30. Мокрієнко В. А. (2013). Строки сівби, як елемент ресурсо-та енергозбереження в технології вирощування кукурудзи. Modern Problems and ways of their solution in science, transport, production and education, (18-29), 1-5.

31. Морозов, О. В., Біднина, І. О., Козирєв, В. В., & Резнік, В. С. (2016). Сучасний стан та перспективи вирощування кукурудзи на силос і зелений корм в умовах зрошення півдня України. Зрошуваче землеробство, (66), 42-48.

32. Паламарчук В.Д., Паламарчук О.Д. Вирощування кукурудзи на зерно та перспективи отримання альтернативних джерел енергії. Березень 2019 р. Режим доступу: <http://hipzmag.com/tehnologii/rasteniievodstvo/viroshhuvannya-kukurudzi-na-zerno-ta-perspektivi-otrimannya-Alternativnih-dzherel-energiyi/>

33. Паламарчук, В. Д., & Демчук, В. С. (2021) Роль позакоренових підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. Сільське господарство та лісівництво. № 20. С. 60-76.

34. Паламарчук, В. Д., & Коваленко, О. А. (2021) Вплив позакоренових підживлень на площу прикачаного листка у кукурудзи. Сільське господарство та лісівництво. № 9. С. 81-91.

35. Паламарчук, В. Д., & Телекало, Н. В. Перспективи вирощування кукурудзи на зерно для стримання біоетанолу. Сільське господарство та лісівництво, 2021, № 21, С. 47-61.

36. Паламарчук, В. Д., Віннік, О. В., & Коваленко, О. А. (2021). Вміст крохмалю у зерні кукурудзи та вихід біоетанолу залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування. Аграрні інновації, (5), 143-156.

37. Пелех Л. В. (2017). Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство та лісівництво, (5), 54-61.

38. Пенев О. О., Філоненко С. В. (2018). Зернова продуктивність гібридів кукурудзи іноземної селекції. Студентської наукової конференції, 102.

39. Рибачок В. В. (2018). Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво, (11), 132-141.

40. Рибка В., Ляшенко Н., Дудка М. Вирощування кукурудзи в Україні. Яка перспектива? Агробізнес Сьогодні. Листопад 2018р. Режим доступу:

<http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11994->

[vyroshchuvannya-kukurudzy-v-ukraini-yaka-perspektiva.html](http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11994-vyroshchuvannya-kukurudzy-v-ukraini-yaka-perspektiva.html)

41. Родзак, Н. І., & Чипак, О. В. (2010). Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького, 12(2-5 (44)).

42. Рудавська Н. М., Глива В. В. (2018). Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного Передгір'я та гірське землеробство і тваринництво, (64), 120-132.

43. Скавронська В. О., Скавронская В. О., Нечаев О. С., Нечаев А. С., Полицук Т. В., Полицук Т. В., Князюк О. В. (2018). Вплив тебуконазолу на ріст і розвиток у рослин кукурудзи.

44. Тавиря М. П. Розвиток біорієнтованої економіки на науковій основі. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Економіка". Вип. 1 (45). Т. 2. Ужгород. 2015. С. 225-230.

45. Талавиря М. П., Ващенко І. В. Формування та функціонування ринку кукурудзи в Україні. Економіка АПК. 2018. № 9. С.28-33.

46. Танчик С., Микопенко Я. (2017). Вплив систем основного обробітку ґрунту на вміст доступної вологи та продуктивність кукурудзи в Правобережному Лісостепу. Вісник аграрної науки, 95(4), 12-16.

47. Томашук, О. В. (2018). Продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах лісостепу правобережного. Корми і кормовиробництво, 55-62.

48. Черкас В. Вибір гібридів кукурудзи залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. "Агробізнес Сьогодні", лютий 2019. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/13062-vybir-hibrydiv-kukurudzy-zalezno-vid-gruntovoklimatichnykh-umov-vyroshchuvannia.html>

49. Шацман Д. О. (2018). Дія гербіцидів на продуктивність агроценозу кукурудзи за беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепу України. Молодий вчений, (3 (1)), 227-231.

50. Шелкоглас Т. Реалії і перспективи її величності кукурудзи. Режим доступу: <http://www.agroprofi.com.ua/statyi/1775-realyi-i-perspektyvy-vyivlychnosti-kukurudzy>

51. Шинкаренко В. О., Баган А. В. (2018). Формування продуктивного потенціалу кукурудзи залежно від попередника. Студентської наукової конференції, 89

52. Шпаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. – К.: Издательский дом «Зерно», 2012. – 464 с.: ил.

53. Baidala V. V., Talavirya M. P., Lytar V. V. Indicators for the analysis of the bioeconomy. Економіка АПК. 2017. № 3. С. 44-50.

54. Irwin S., Hubbs T. (2019). "Late Planting and Projections of the 2019 US Corn Yield." *farmdoc daily* (9): 79. Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign.

55. Orlovskiy, M., Kosiuk, A., Ishchuk, A., Voitsekhivskiy, V., Svystunova, I., Poltoretskyi, S., ... & Muliarchuk, O. (2021) Вплив елементів технології вирощування на продуктивність кукурудзи. *Наукові доповіді НУБІП України*, (6 (88)).

56. Pisarenko P., Andrienko I. (2018). Вплив умов зволоження та способів основного обробітку ґрунту на продуктивність кукурудзи в Південному Степу України. *Наукові доповіді НУБІП України*, (3 (73)).

57. *Prodavat-ili-pererabatyivat-kukuruzu-.pdf* URL: <http://kaktovkarja.gov.ua/wp-content/uploads/2014/12/Prodavat-ili-pererabatyivat-kukuruzu>

58. Tsyliuryk A. I., Kozechko V. I. (2017). Effect of mulching tillage and fertilization on maize growth and development in Ukrainian Steppe. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University*, 7(3).

59. Vitosh M. L., Lucas R. E., Silva G. H. (2019). Long-term effects of fertilizer and manure on corn yield, soil carbon, and other soil chemical properties in Michigan. *Soil Organic Matter in Temperate Agroecosystems Long Term Experiments in North America*, 129.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП Україна

Додаток А

Характеристика досліджуваних препаратів

НАНІТ Premium



НАНІТ Premium – комплексне мікродобриво, яке має високий вміст мікроелементів, необхідних для польових, садових і овочевих культур. У складі цього мікродобрива крім біологічно-активних речовин присутні близько 127 г/л сірки, 38 г/л магнію, 19 г/л міді, по 6 г/л бору, цинку і заліза. Такий комплекс мікроелементів

дозволяє отримувати більш якісні і істотні врожаї при інтенсивній технології вирощування. При активному підвищенні норм азотних добрив, обов'язково

слід проводити підживлення мікроелементами, які покращують синтез амінокислот і поглинання азоту.

Магній відповідає за поглинання фосфатів із ґрунтового розчину, синтез жирів і вітамінів. Сірка активізує ріст листків і пагонів, входить до складу ферментів, хлорофілу, поліпшує якість врожаю.

НАНІТ Premium найкраще використовувати для підживлення зернових, садів, овочів. Важливо, попередити дефіцит будь-якого з елементів живлення, ніж компенсувати вже при наявності візуальних ознак. Мінімальна норма в 0,5 л/га НАНІТ Premium при внесенні фунгіциду, підживленні

карбомідом або гуматами допоможе попередити нестачу мікроелементів при вирощуванні будь-якої культури.

Авангард Р Цинк

Концентроване рідке легкозасвоюване культурами добриво, яке містить цинк у хелатній формі. Застосовується за позакореневого підживлення культур і за передпосівної обробки їх посівного матеріалу.



Властивості добрива:

- підвищує посухо- і морозостійкість культур та стійкість культур до хвороб;

- поліпшує засвоєння культурами калію та магнію;

- поліпшує запліднення квіток;

- підвищує врожайність культури та її якість, підвищує вміст цукрів, крохмалю, білка;

- забезпечує високу окупність.

Сумішіть: сумішений з більшістю водорозчинних добрив і засобів захисту рослин.

Цинк бере участь у процесах фотосинтезу, у синтезі амінокислот, хлорофілу, органічних кислот, вітамінів, обміну вуглеводів, фосфору, сірки.

Він сприяє синтезу фітогормону ауксину, який потрібний культурам для формування міжвузля. Кукурудза, ріпак, уміль, бобові та плодові культури найбільш чутливі до нестачі цинку. Позакореневе підживлення добривом

АВАНГАРД® Р Цинк потрібно проводити на карбонатних ґрунтах та при застосуванні високих доз азотних, фосфорних добрив, за низької температури

ґрунту та коли цинк ґрунту є малодоступним культурам.

Склад: Цинк (Zn), 100 г/л, азот (N), 65 г/л. Цинк хелатований (комплексований) ЕДТА.

НУБІП УКРАЇНИ

Додаток Б

Характеристика досліджуваних гібридів

Адевей

Виробник: Limagrain. Адевей (adevey) ФАО – 290.

Призначення: зерно та силос. Група стиглості: Середньоранній. Тип зерна: проміжний. Тип рослини: стей грін - новинка з високим потенціалом урожайності.

- розкриває високий потенціал продуктивності за інтенсивної технології вирощування

- забезпечує виробництво силосу з високим вмістом крохмалю
- придатний для ранніх посівів з високою початковою енергією росту
- придатний для виробництва класичного силосу

- толерантний до посухи.

Середня висота рослини (максимальна), см: 270 см. Середня кількість зерен в ряду: 34 шт. Середня кількість рядів у качані: 14-16 шт. Середня маса 1000 зерен, г: 350 г

Рекомендована густина на момент збирання:

зона достатнього зволоження: 70-80 тис./га

зона недостатнього зволоження: 60-70 тис./га

посушлива зона: тис./га

НУБІП УКРАЇНИ

Еміліо

ФАО 250. Напрямок використання зерно, силос, на біогаз, для виготовлення крупи та комбикормів. Гібрид з високим потенціалом урожайності як зерна, так і зеленої маси. Високоремонтантна, потужна, добре облиствлена рослина. Толерантний до холоду. Тип рослини ремонтантний з еректоїдними листками. Тип зерна кремнистий. Агрономічні властивості:

гібрид інтенсивного типу, високорослий, стійкий до вилягання.

Вологовіддача – середня. Морфологія та структура врожайності: висота рослин – 270-290 см; висота прикріплення качанів – 100-110 см; кількість рядів зерен – 14; кількість зерен в ряду – 34-37; маса 1000 зерен – 320-340 г.

Рекомендована густина стояння на момент збирання: зона достатнього зволоження – 80-95 тис./га; зона недостатнього зволоження – 65-70 тис./га.

Потенціал урожайності: зерно – 14 т/га; зеленої маси – 60-65 т/га.

ЕС Метод

ФАО 380. Характеристики. Тип гібриду: простий. Тип зерна: Tropical Dent®. Колір стрижня качана: червоний. Необхідна сума температур (від 6°C): до цвітіння: 920; силос (32% сухої речовини): 1610; зерно (при вологості 32%): 1820. Головні особливості: один із лідерів за врожайністю;

дуже швидка вологовіддача, особливо наприкінці вегетаційного періоду;

дуже висока толерантність до фузаріозу стебла та качана; пластичний до різних ґрунтово-кліматичних умов; швидкий стартовий ріст. Структура врожаю: кількість рядів зерен - 14-16; зерен в ряду – 33; мага 1000 насінин –

355 г; висота рослин - 290 см; висота кріплення качана - 125 см.

Агрономічні характеристики: енергія початкового розвитку 9/9; стійкість до вилягання 7/9; толерантність до фузаріозу стебла 8/9; до фузаріозу качана 9/9; до гельмінтоспориозу 9/9; до пухирчастої сажки 8/9; до летючої сажки 7/9.

Потенціал урожайності 15,0 т/га. Рекомендована густина, тис. росл./га: недостатнє зволоження 55-60; достатнє зволоження 65-75.

ДКС 4014

ФАО 310. Гібрид для інтенсивних технологій. Середня урожайність зерно по Україні - 111.46 Вміст крохмалю (високий - понад 72%): високий.

Стійкість гібриду ДКС 4014 до захворювань та стресових факторів: початкова енергія росту: 8.0; стійкість до пухирчастої сажки: 9.0; стійкість до фузаріозу (стебла/качани): 8.0; стійкість до кореневого та стеблового вилягання: 7.5; стійкість до стеблового вилягання після пошкодження метеликом: null; стабільність та пластичність: 9.0

Особливості технології вирощування гібриду ДКС 4014. Можна висівати при температурі ґрунту від 16 °C. Можна вирощувати при традиційному і мінімальному обробітку ґрунту.