

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування
та інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій

КАЛІКА Степан Ігорович

Продуктивність гібридів кукурудзи за різних технологій
вирощування в Західному Лісостепу України //
Productivity of maize hybrids under different cultivation
technologies in the Western Forest-Steppe of Ukraine

спеціальність: 201 – Агрономія
освітньо-професійна програма – Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи
АГРм-21
С. І. Каліка

Науковий керівник:
канд. с/г. наук, доцент І.М. Гель

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту

« ____ » _____ 20 ____ р.

Завідувач кафедри
_____ А. М. Шувар

ТЕРНОПІЛЬ – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Розділ 1. ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	
1.1. Перспективи вирощування кукурудзи в світі та Україні	6
1.2. Підбір гібридів кукурудзи відповідно до регіону	10
1.3. Особливості вирощування кукурудзи та вплив абіотичних факторів.....	12
1.4. Вплив позакореневого підживлення кукурудзи на її продуктивність.....	17
Розділ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Місце проведення досліджень.....	21
2.2. Ґрунти дослідної ділянки та їх характеристика	23
2.3. Погодно-кліматичні умови регіону	25
2.4. Матеріал і методика досліджень	28
Розділ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ	
3.1. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень	31
3.2. Вплив позакореневого підживлення на висоту рослин кукурудзи.....	34
3.3. Динаміка наростання площі листкової поверхні залежно від позакореневого підживлення кукурудзи.....	36
3.4. Показники структури врожаю кукурудзи за позакореневого підживлення.....	41
3.5. Урожайність зерна кукурудзи залежно від позакореневих підживлень .	43
3.6. Економічна ефективність технології вирощування кукурудзи.....	46
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	
	55
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	
	59
ВИСНОВКИ	63
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	65
ДОДАТКИ	73

Вступ

Кукурудза є високопродуктивна культура багатовекторного використання. Особливість її вирощування в тому, що на відміну від інших культур в групі зернових, тривалість етапу збирання не має впливу на якість та об'єми виробництва зерна кукурудзи. Також за умов сухої осені дозрівання проходить краще, зерно кукурудзи стає сухішим, показники підвищуються, вистрати на доробу зменшуються [19, 41].

В наш час кукурудза є основним ресурсом для установок з виробництва біогазу в Європі. Через високу врожайність та доступність вирощуванні. Проте, для забезпечення потрібної кількості біомаси, продуктивність повинна досягти високої ефективності. За посівною площею вона займає друге місце в Україні після озимої пшениці та ранніх ярих культур і приймає значну роль у зерновому балансі країни [47, 59].

Вцілому, підвищення попиту на світового ринку стимулює зростання виробництва кукурудзи, а закупувельні ціни забезпечують економічну ефективність. Така ситуація обумовлює значення та цінність кукурудзи [7, 29].

Актуальність теми дослідження. Кукурудза займає вагоме місце серед стратегічних культур, тому широко використовується в різних галузях, переробці на корми та біопаливо, продуктів харчування та інше [1, 30].

Вирощування кукурудзи на зерно – це достатньо складний та затратний процес, який вимагає дотримання технології вирощування, вчасного та якісного проведення всіх технологічних операцій. Збільшення виробництва досягається через удосконалення технологій, які дають можливість збільшити врожайність на тих саме площах [46].

Для збільшення рівня прояву біологічного потенціалу гібридів кукурудзи значний вплив мають впровадження у виробництво інноваційних технологій вирощування, що повинні ґрунтуватися на широкому впровадженні адаптивних гібридів, рістрегуляторів, біологічних препаратів та мікродобрив. А застосування їх в комплексі, є мало вивчені. Тому

дослідження в даному напрямі є актуальними.

Мета дослідження – полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці заходів щодо розкриття потенціалу гібридів кукурудзи різної групи стиглості через підживлення мікродобривами, встановлення економічної ефективності в умовах Тернопільської області.

Для досягнення мети нами поставлені наступні завдання:

- встановити особливості росту й розвитку рослин кукурудзи залежно від впливу досліджуваних факторів;
- дослідити особливості формування врожаю гібриду кукурудзи залежно від елементів технології вирощування та погодно-кліматичних умов;
- встановити зв'язок між урожайністю кукурудзи та досліджуваними чинниками;
- обґрунтувати економічну ефективність елементів 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: Староф, Сканер, Вархол; мікродобрива: «РОСТОК» Цинк та «РОСТОК» Кукурудза, урожайність зерна, економічна ефективність технології вирощування.

Методи досліджень. Під час проведення досліду 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 результатів. Нами вперше в умовах Тернопільської області встановлено:

- тенденції формування врожаю зерна кукурудзи залежно від гібриду та внесення мікродобрих;

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

- вплив позакореневого підживлення на продуктивність кукурудзи;

- удосконалено окремі елементи в технології вирощування культури для даних умов вирощування.

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

РОЗДІЛ 1

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Перспективи вирощування кукурудзи в світі та Україні

Одержання зерна кукурудзи є ваговою ланкою зерновиробництва України [3, 19, 32]. Її сучасне значення, для забезпечення надійного балансу в зерновому господарстві не має заміни. Дана культура в значній мірі визначає не тільки забезпечення галузі тваринництва, але й зерновим ресурсам загалом. Виробництвом кукурудзи на пряму залежать галузі харчової, переробної, медичної, мікробіологічної промисловості, а також і паливно-енергетичний напряму країни, тому що зерно є високоенергетичним джерелом для виробництва біоетанолу та інших форм палива [4, 16].

На сьогоднішній день лідерами по обсягу виробництва кукурудзи в Україні є Полтавська, Кіровоградська, Дніпропетровська та Черкаська області. Наявні коливання виробництва не мають суттєвого впливу на внутрідержавне споживання сировини кукурудзи. Для України кукурудза сьогодні є 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].

Для максимальної реалізації можливостей кукурудзи поряд з вдосконаленням заходів її вирощування необхідна ефективна селекційна робота по скороченню тривалості вегетації та зниження вимог цієї культури до тепла, підвищення вмісту протеїну і поліпшенню амінокислотного складу білків в зерні та вегетативної маси [25, 37, 56].

Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні [57] станом на 25 березня 2020 року налічує 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 сухе 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 сівозміні. 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 широкорядна 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 стабілізатора ситуації у виконанні Державної національної цільової програми

«Зерно України – 2016-2020». Це підтверджено результатами наукових спостережень та передовий практичний досвід, а саме – на основі прогнозованої урожайності на рівні 5,0 т/га та за рахунок збільшення посівних площ кукурудзи до 4,0-4,5 млн. га гарантовано підняти її виробництво до рівня 23-25 млн. т [20, 49].

Динамічним чинник, що обумовлює рівень зростання ефективності вирощування кукурудзи, є урожайність, що показує не лише рівень технологічності, а й гарантує економічну доцільність та інтенсифікацію виробництва [47, 59].

В Україні станом на 30 вересня 2021 р. було зібрано 1,87 млн. т кукурудзи з площі 358,8 тис. га (7% до прогнозу), з середньою врожайністю – 5,22 т/га (рис. 1.1) [49].

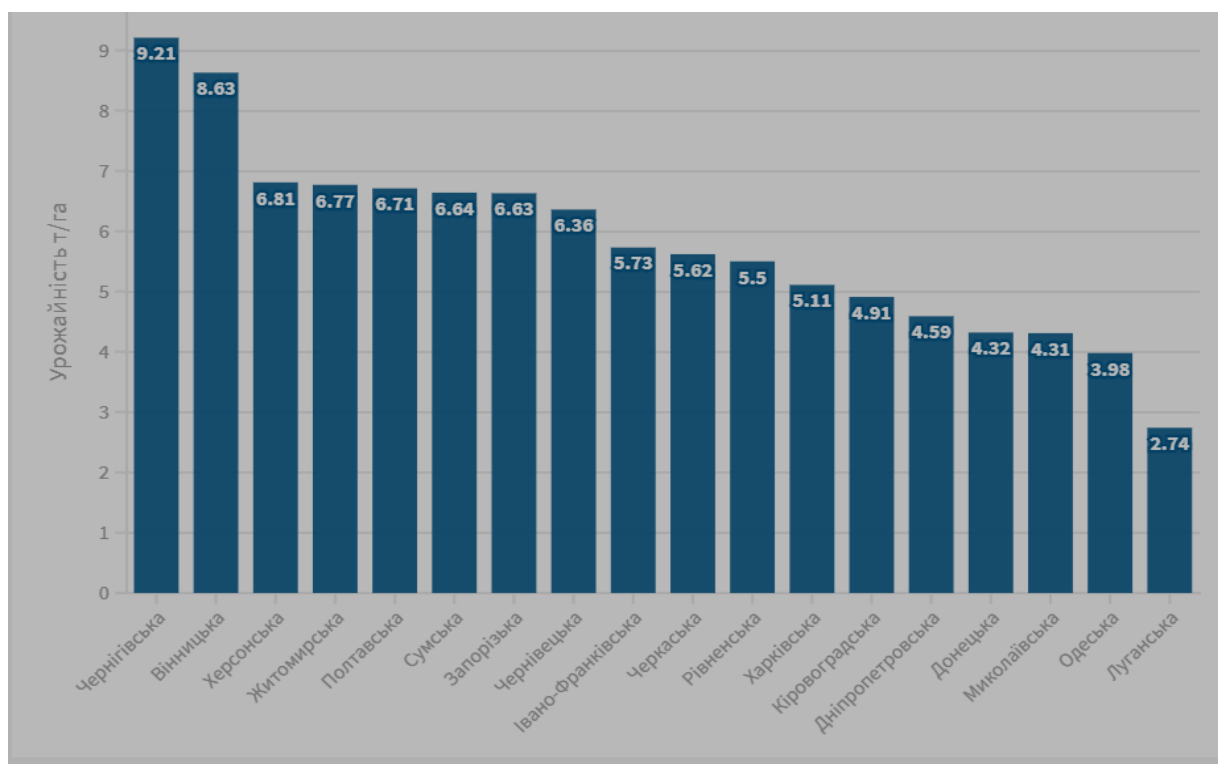


Рис. 1.1. Урожайність кукурудзи у розрізі областей України [49]

Лідруючі позиції серед областей України станом на звітну дату за врожайністю кукурудзи, є Чернігівщина – 9,21 т/га, наступна Вінниччина – 8,63 т/га, потім аграрії Херсонщини – 6,81 т/га [54].

1.2. Підбір сортитименту кукурудзи відповідно до регіону

Висівати кукурудзу на території України можна майже всюду, але варто не забувати про кілька природно-кліматичних зон, що суттєво різняться, і тому потрібно підбирати гібриди, які зможуть рости в даних умовах. Потрібно відмітити те, що навіть в умовах одного масиву поля можуть відрізняються між собою за родючістю, чергуванням культур, забезпеченістю вологою та інше. Слід вирощувати різні гібриди, відмінними по ФАО, різновидністю, реакцією на дію добрив, стійкістю до збудників хвороб та загушення [42].

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

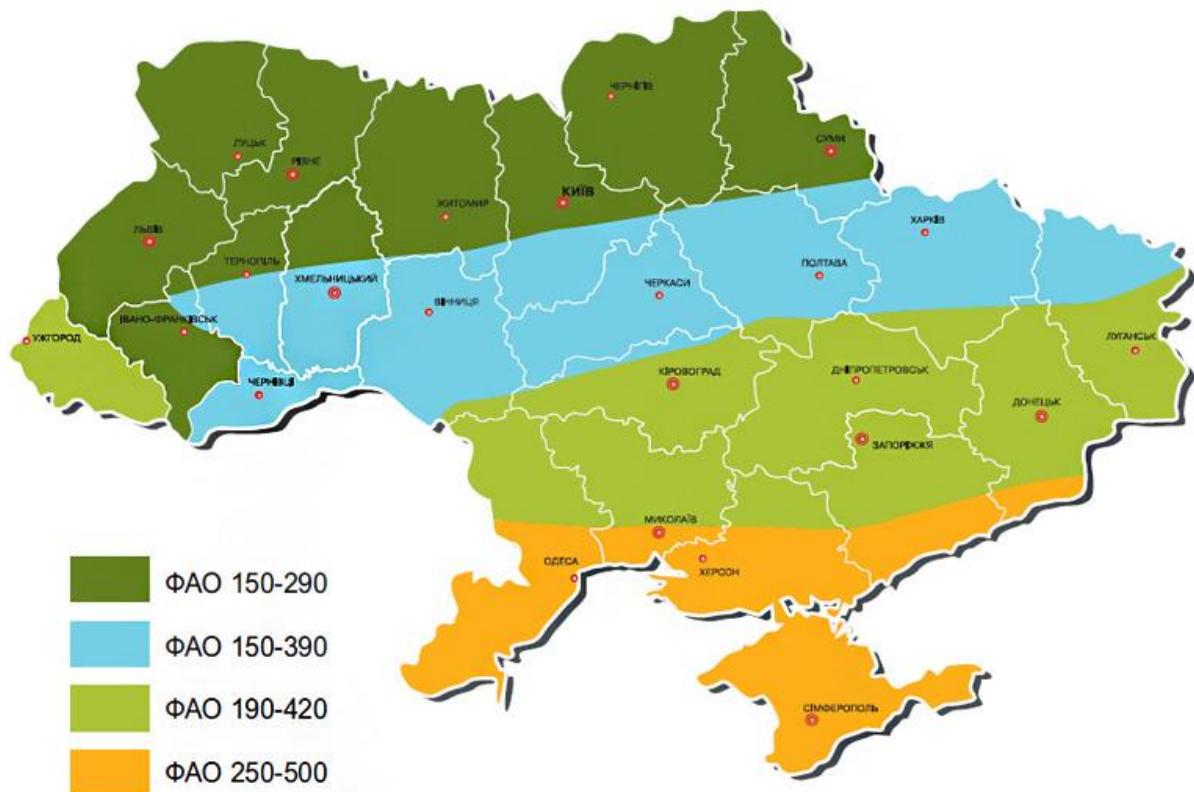


Рис. 1.2. Зональність поширення кукурудзи за групами стиглості [9]

Останнім часом поява весняних посух через зміни клімату вимагають нових підходів у підборі оадаптивних гібридів за показниками ФАО [38].

На час сівби за умов недостатнього забезпечення вологою слід

звернути увагу на гібриди, які ефективно витрачають вологу та мають здатність формувати потужну глибокопроникаючу кореневу систему. В зріджених посівах гібриди утворюють по два господарсько-придатні початки, а еректоїдний тип листя збільшує продуктивність фотосинтезу на ранніх стадіях вегетації. Це дає можливість для ефективного росту кореневої системи, листково-стеблової маси та створити потужну базу для формування початку. Через генетичні особливості, завдяки поліпшеному механізму терморегуляції рослин, створюють умови з кращий мікрокліматом агроценозів, що гарантує зменшення ризиків стресових станів в критичні періоди розвитку рослин та зниження врожаю [24].

Важливою умовою одержання дружних сходів кукурудзи є сівба у ґрунт з запасами весняної вологи в ранні строки. Сівба холодостійких гібридів можна здійснювати на 10-15 діб раніше від оптимальних строків за температури ґрунту 6-8 °С. Це дасть можливість мати сходи на 5-7 днів раніше, ніж у нехолодостійких гібридів кукурудзи, особливо в роки з пониженими температурами. Відповідно, появляється змога подовжити тривалість фотосинтезу, що додатково сприятиме накопиченню продуктів асиміляції [11].

Одержання ранніх сходів та інтенсивніший розвиток рослин у холодостійких гібридів дає змогу збільшити врожайності зерна та силосної маси. Особливо, коли на другу частину вегетації припадають посушливі умови. Для забезпечення високих урожаїв кукурудзи потрібно вибрати кілька гібридів, різних за скоростиглістю, типом зерна, густотою стояння, відкликом 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 втрати валового врожаю, спричинені впливом несприятливих погодних умов, і надають можливість проводити сівбу і збирання кукурудзи в оптимальні строки [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. Особливості гібридів кукурудзи та вплив абіотичних факторів

Сучасні гібриди кукурудзи мають високий потенціал продуктивності, що забезпечить суттєві прибутки від вирощування цієї культури. Зростання площ даної культури в нашій державі та інтенсифікація технологій вирощування спонукає товаровиробників кукурудзяного поясу підбирати гібриди, що здатні забезпечувати врожайність зерна в базових параметрах на рівні 15 т/га і більше.

Сьогодні у господарствах з середнім рівнем забезпечення технологій урожайність зерна кукурудзи перевищує 10-15 т/га, що відповідає рівню світових зборів. Валове виробництво зерна кукурудзи з розвитком таких господарств створює умови для зростання темпів інтенсифікації технології що забезпечить валові збори 35-36 млн. т найближчому майбутньому.

Досвід вирощування кукурудзи за останні вісімдесят років, показує значну кількість якісних змін в біології та технології культури. В першу чергу це зміна складу техніки, що задіяна в процесі вирощування. Таким чином створення та застосування новітнього технічне устаткування забезпечило зростання рівня врожайності на 50-65%. Також, використання аграріями досягнень селекціонерів, які впроваджено в сучасних гібридах кукурудзи, що в свою чергу додає прибавку додатково біля 20-30% рівня урожайності.

Впливові помилки трапляються при вирощуванні кукурудзи на етапі визначення групи стиглості гібридів, особливо для фермерів-новачків. Умовно є розподіл на три основних ґрунтовокліматичних регіони України: Полісся, Лісостеп і Степ. В кожному вирощують кукурудзу, але сподівання на величину врожаю різні. Так, поліські фермери очікують високого

врожаю при здатності початками швидко віддавати вологу із зерна, оскільки додаткове доробка зерна дороговартісна.

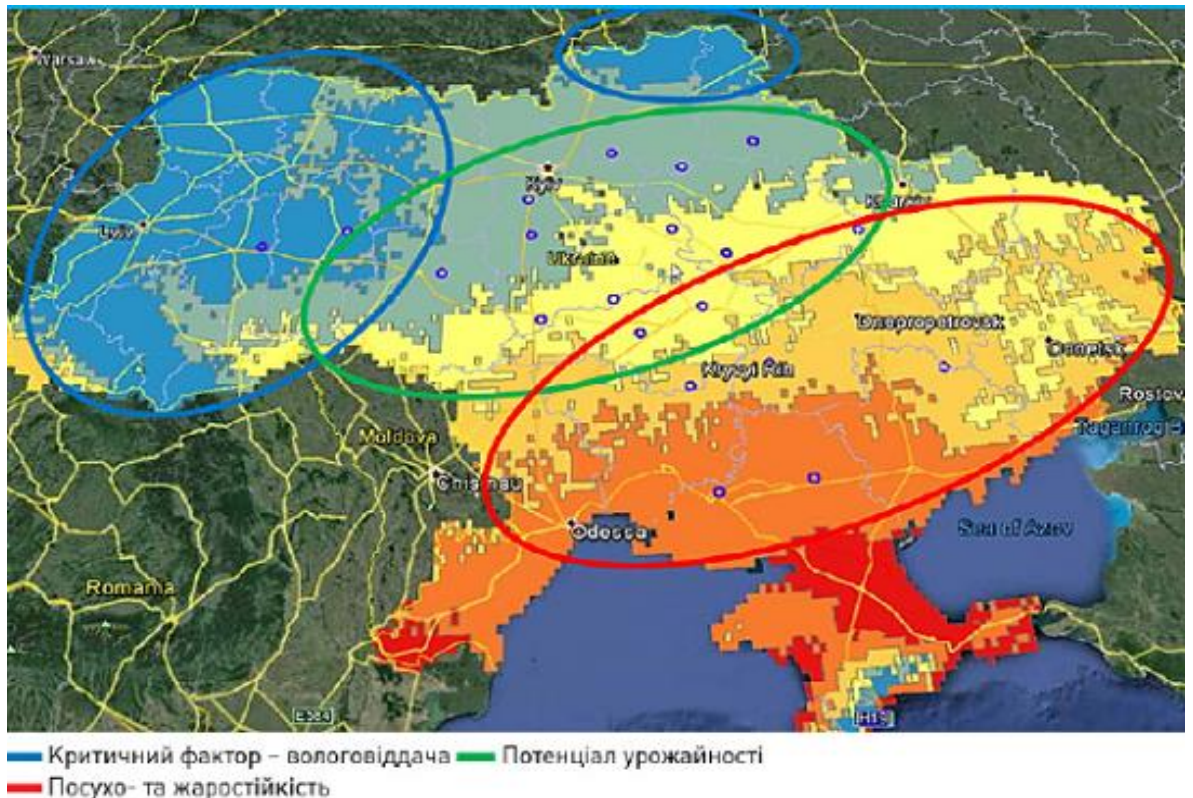


Рис. 1.3. Районування кукурудзяного поясу за ризиками

Для черкащанини – потенціальна урожайність гарантується агрономічно цінними ознаками, а саме вологовіддача, посухостійкість та толерантність до вилягання. Для богарних умов у Степу насамперед має бути посухо і жаростійкі гібриди, що забезпечить рівень врожайності в межах 5 т/га.

Зниження урожайності, зазвичай, спостерігається через дві ключові причини: недостатня кількість вологи для реалізації потенціалу гібриду та матеріальне забезпечення господарства не здатне забезпечити оптимальні обробіток ґрунту та формування агрофітоценозу в цілому.

Кукурудза – це культура, що дуже чутлива до точності сівби. В посіві рослини мають бути на однаковій відстані між собою та розміщуватись на однакову глибину в ґрунті, що забезпечує дріжність та рівномірність сходів.

На фото бачимо характерну відмінність між початками гібридів ДКС 3511 (верхнє) та ДКС 4590 (нижнє), насіння яких оброблено інсектицидно-фунгіцидним проєруйником злівого боку фото та лише фунгіцидом справа.

Не слід забувати про залежність між енергією росту і глибиною загортання насіння, як чинника дружності сходів.



Фото 3. Качани з рядка масивів кукурудзи з різною рівномірністю розташування рослин (зверху – рівномірно, 11,1 т/га; знизу – нерівномірно, 8,9 т/га). Ресурс науково-навчального центру «Монсанто» в штаті Небраска, США (Гетеборг)

Тому для виробництва рекомендується дотримуватись наступних правил, а саме: спочатку висівати холодостійкі гібриди; в партії насіння розпочинати сівбу з дрібнішого насіння; крупне насіння можна висівати на легких ґрунтах з більшивши глибину заробки; за наявності зубовидних і кременистих форм посівну кампанію починати з кременистих; за наявності насіння з низькою енергією висівати їх в першу чергу.

Значні втрати врожаю спостерігаються за умов нерівномірного розміщення рослин в агроценозі, через просіви, двійники, пошкоджені проростки, або відставанням рослин у рості.

1.4. Значення 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. Серед яких є застосування мікродобрив [5].

Сьогоднішній ринок пропонує сільгосп підприємствам 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 рази 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 зростанню 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 листову поверхню рослин у розчиненій формі рослини культури можуть споживати з більшою ефективністю [5, 34]. Саме тому, у системі удобрення сільськогосподарських культур дають перевагу позакореновому 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 листовий апарат, що теж зобов'язує оптимального забезпечення даними мікроелементами; 2) у фазі рослин 6-8 листків відбувається підвищений ріст вторинної кореневої системи, формуються початки. На даній фазі підвищується споживання цинку, марганцю, бору та міді. За вегетаційний період вони поглинають марганцю до 800 г/га, цинку 350 г/га, бору 70 г/га,

міді 50-60 г/га [39].

Як показали дослідження, значну увагу практиків звертають мікродобрива на основі синтетичних та природних органічних кислот. Одержують їх методом сполучення катіонів мікроелементів з молекулами органічних кислот з утворенням стабільних сполук – хелатів. Дані сполуки водорозчинні та в повній мірі всмоктуються рослинами [13].

Отже, можна зробити висновок, що 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].

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце проведення досліджень

Наші дослідження проводились у сільськогосподарському ТЗОВ «Агротехпрод», яке знаходиться у Тернопільській області, Підволочиському районі, місті Скалат (місто районного значення у Тернопільській області, друге за кількістю містечко у Підволочиському районі) в межах Західного Лісостепу. Дослідження проводилися в 2021 році.

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.

Тернопільська область розташована в західній частині Подільської височини, що характеризується рівнинною та значними абсолютними висотами. В області середня висота становить 362 м н.р.м., максимальна висота на рівні 443 м н.р.м. (в межах м. Бережани), а мінімальна висота – 116 м н.р.м. (при впаданні річки Збруч у річку Дністер).

В цілому з півночі від так званих Кременецьких гір на південь, до Дністра поверхня області має суцільний нахил.

Рівнинність найбільш властива центральній частині області, замкнутій у багатокутнику приблизно між містами Зборів – Тернопіль – Гримайлів – Хоростків – Бучач – Зборів. На цій території поверхня дуже мало розчленована, особливо на межиріччях Стрипи та Серету, Серету й Гнилої, Серету та Гнізни, де коливання відносних висот не перевищують 15–20 м. Цю частину області називають Тернопільським плато.

Периферія Тернопільщини представлена значною почленованістю поверхні. Найбільш виражена горбистість в західна частина в межах Бережанського, Монастирського та Підгаєцького районів, яка є справжнім

горбогір'ям з абсолютними висотами пагорбів понад 400 м н.р.м. і відносними – 120-150 м. Дана територія отримала назву Опілля.

Ще однією особливістю є Кременецькі гори – утворення, що в декількох місцях більше-менше висоти 400 м абсолютної височини. Стрімкий та місцями урвистий північний схил Кременецьких гір, сильно почленований ярами та балками і піднімається над прилеглою частиною Малого Полісся на 120-150 м. Південний схил навпаки, поступово знижується і переходить у Тернопільське плато. Умовно південною межею Кременецьких гір можна вважати долини Ікви та Вілії. Придністер'я – південна периферія області. Це висока рівнина, глибоко розчленована долинами Дністра, Коропця, Стрипи, Джурина, Серету, Циганки, Збруча на паралельні пасма. Долини річокпредставлені заглибленнями на 120-170 м, мають скелясті, часто залісені схили, дуже вузькі заплави і тераси, що ширшають тільки на внутрішніх вигинах меандрів. Тут формується специфічний місцевий клімат – тепліший і сухіший у долинах, ніж у межиріччях. Межа Придністер'я умовно проходить по лінії міст Бучач – Чортків – Кам'янець-Подільській (у Хмельницькій обл.).

Навкіс від с. Панасівка Зборівського району до смт Гусятин область перетинає Товтровий кряж або Медобори. Він піднімається досить виразним пасмом над рівниною Тернопільського плато. Частина території на крайньому північному сході області між Товтровимкряжем, Кременецьким горбогір'ям і межею з Хмельницькою областю має назву Авратинська височина. Цей вододіл поділяє басейни рік Горині, Південного Бугу та Збруча, загалом має плоску, злегка хвилясту поверхню і досягає середньої висоти 320 м н.р.м., а максимально – 375 м н.р.м.

У межах області сформовані чотири групи ландшафтів Малопопільські (Гаївський, Білокриницький, Кременецько-Опільські (Вороняцький, Бережанський, Монастириський), Подільські (Лановецький, Тернопільський, Гусятинський і Подільський) і Товтрові (Мильнівський, Збараський, Красненський).

У результаті антропогенної діяльності в межах області збереглися природні ландшафти на землях, що зайняті лісом та іншими лісовкритими площами (201,7 тис. га), болотами (5,9 тис. га), на відкритих землях (18,54 тис. га), площа яких становить близько 16,4 % території області.

2.2. Ґрунти дослідної ділянки та їх характеристика

Леси та лесовидні суглинки є материнською породою для переважної більшості ґрунтів регіону, що має 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.

На території області на лесових відкладах утворилися чорноземи глибокі та лісостепові опідзолені ґрунти (ясно-сірі, сірі, темно-сірі ґрунти та чорноземи опідзолені), на твердих карбонатних породах – перегнійно-карбонатні (рендзини), на водно-льодовикових пісках і супісках – дерново-,

слабо- та середньо опідзолені ґрунти.

В північній частині Тернопільщини поширені дерново-підзолисті ґрунти в межах Малого Полісся. Окремими острівками трапляються у північно-західних районах у прохідних долинах, у яких водно-льодовикові піски та супіски відкладені водами, що стікали від краю льодовика у долину Прадністра. Їхня загальна площа становить 0,5% території області.

Лісостепові ґрунти утворилися на лесових відкладах унаслідок накладання двох основних процесів ґрунтоутворення – підзолистого та дернового (чорноземного), різний ступінь виразу яких призвів до утворення ясно-сірих, сірих, темно-сірих опідзолених ґрунтів і чорноземів опідзолених. Ці ґрунти поширені у північній, західній і південній частинах, займають близько 72% площі області.

Перегнійно-карбонатні ґрунти поширені у північній частині області і займають понад 1,4% території. Вони утворились на елювії-делювії крейди у Малому Поліссі та вапняків Товтрової гряди, переважно на вершинах горбів і їхніх схилах.

В умовах аграрного виробництва області джерелом поповнення органіки є приорювання рослинних решток при збиранні зернових культур, цукрових буряків, кукурудзи, ріпаку, соняшнику та гірчиці. На практиці ефективність сидератів з гірчиці можна порівняти до внесення гною.

Враховуючи те, що кожна тонна органіки в наших умовах дає в середньому 40 кг гумусу, для покриття його дефіциту і підтримання запасів на вихідному рівні по області треба вносити на гектар 10-12 т/га органічних добрив. На даний час в області вноситься на гектар ріллі 0,5 т органічних добрив. Це вказує на те, що по області забезпеченість органічним добривами і надалі залишається низькою.

2.3. Погодно-кліматичні умови регіону

Кліматичні умови регіону спричиняють значний вплив на формування усіх чинників агроекологічних 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 погодніх явищ [7].

Зимовий період останніх років характеризувався змінами пониженого температурного режиму з підвищеним або домінуванням протягом тривалого періоду одного із них та переходом на інший, теж тривалого періоду. Мінімальні температури повітря опускалися до -25 -27°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 $^{\circ}\text{C}$

Кількість опадів у зимовий період надходить в межах 100-120 мм у

вигляді снігу та дощу. Перехід середньодобової температури повітря через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Показники середньомісячної температури та кількість опадів за період проведення досліджень

Рік	Місяць							Середнє за рік
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	
Середньомісячна температура, $^{\circ}\text{C}$								
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
Кількість опадів, мм								
2021	18	46	54	149	72	35	4	378
Середньобагаторічна	40	62	82	91	68	57	29	429

Температурний режим порівняно з середньобагаторічними 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 $1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ вище від середньобагаторічної норми і становила $17,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Опадів за цей місяць випало більше норми на 26 мм. У липні температура повітря становила $18,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, при нормі $18,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Опадів випало близько 38 мм при нормі 91 мм (рис. 2.1).

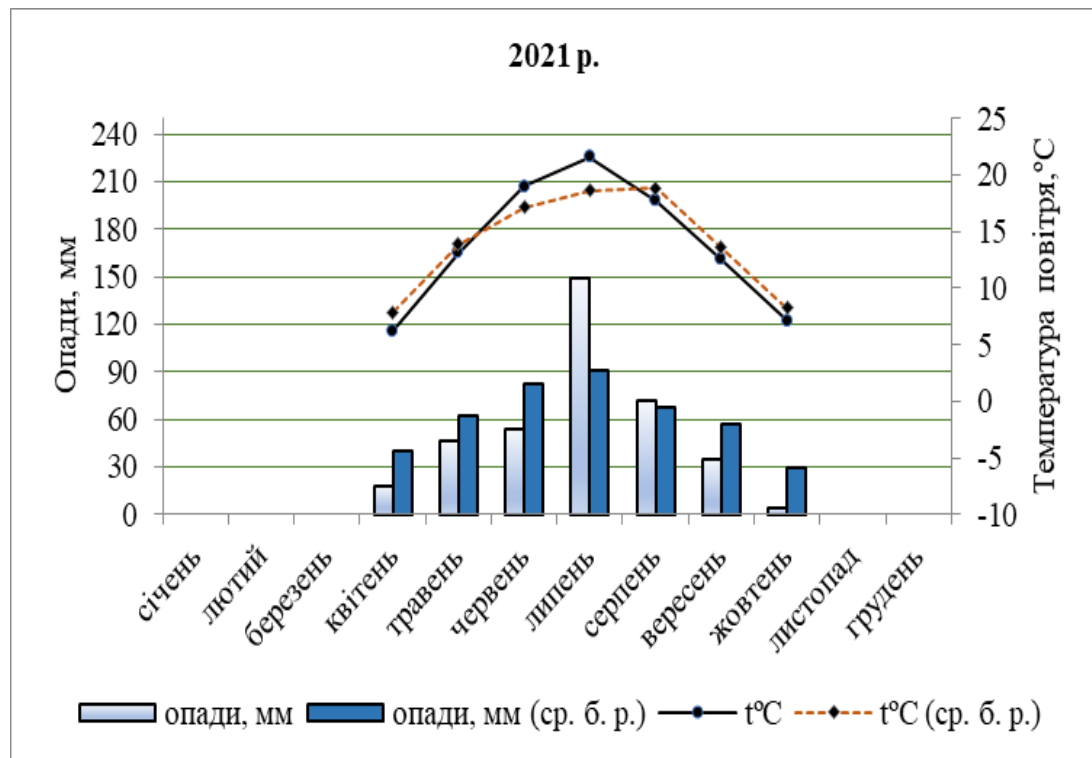


Рис. 2.1. Динаміка температур і кількості опадів в період вегетації кукурудзи

Таким же строкатим 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.

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

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. Матеріал і методика виконання досліджень

Об'єктами наших досліджень гібриди кукурудзи: Староф ФАО 290, Сканер ФАО 250, Вархол ФАО 300, позакореневе підживлення: «РОСТОК» Цинк та «РОСТОК» Кукурудза у фазу 6-8 листків.

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

Таблиця 2.2

Схема дослідю

Гібрид (фактор А)	Підживлення (фактор В)
Староф	1. Вода (контроль)
Сканер	2. «РОСТОК» Цинк (норма 1,0 л/га)
Вархол	3. «РОСТОК» Кукурудза (норма 1,0 л/га)

Досліджувані гібриди були одного виробника IFAGRI з різним ФАО

Характеристика гібридів

Сканер. Показники ФАО 250. Простий гібрид зернового напрямку використання. Середньоранній. Зубовидний. Висота рослини 260-290 см, висота кріплення початка 70-80 см. В качані кількість зерен в ряду 26-28, кількість рядів 16-18. Потенціальна урожайність зерна – 16,5 т/га. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ. Високий потенціал урожайності зерна. Середньоранній простий гібрид з невисоким розміщенням качана. Добра вологовіддача при дозріванні. Формує качан середнього розміру, відкриває обгортку при достиганні. Характеризується пізнім цвітінням. Має добру стійкість до кореневого та стеблового вилягання. Придатний для мінімального обробітку ґрунту. Придатний для вирощування

в монокультурі.

Староф. ФАО 290. Напря́м використання зерної силос. Трьохлінійний гібрид. Кременисто-зубовидний. Висота рослини 260-290 см, висота кріплення початка 70-80 см. Кількість зерен в ряду 32-36, кількість рядів 14-18. Потенціал урожайності зерна – 16-17 т/га. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ. Високий потенціал урожайності зерна. Придатний для використання на силос, має гарний ефект стей-грін. Добра стійкість до коренового та стеблового вилягання. Придатний до мінімального обробітку ґрунту.

Вархол ФАО 300. Зернового напря́му використання. Середньоранній, простий гібрид. Зубовидний. Висота рослини 260-290 см, висота кріплення початка 80-90 см. Кількість зерен в ряду 36, кількість рядів 14-16. Потенціал урожайності зерна – 17 т/га. Рекомендовані зони вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ. Простий середньоранній гібрид з раннім цвітінням та стійкістю до посухи. Має добру стійкість до коренового та стеблового вилягання. Придатний для мінімального обробітку ґрунту. Придатний для вирощування в монокультурі.

Польові 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 сортовипробування 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 Lexion-480.



Рис. 2.2. Посів кукурудзи

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ

3.1. Динаміка 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.

Відмічено, що період «сівба-сходи» у гібридів середньоранньої групи стиглості становив 9 діб, 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. Температура понизилася до 1,2 °С, що мало негативні наслідки вчасному отриманні сходів кукурудзи. Так, сходи середньоранніх гібридів за оптимальних умов отримують на 8-9 добу, в наших дослідах ми отримали на 10 добу, тривалість цього періоду зросла на 1-2 доби (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Тривалість міжфазних періодів рослин середньоранніх гібридів
кукурудзи залежно від позакореневого підживлень, діб**

Гібрид (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Сівба- сходи	Періоди вегетації від сходів до		
			12 листків	цвітіння	Молочна стиглість
Староф	Вода (контроль)	10	47	68	95
	«РОСТОК» Цинк	10	48	66	96
	«РОСТОК» Кукурудза	9	45	64	98
Сканер	Вода	11	46	67	93
	«РОСТОК» Цинк	9	44	65	95
	«РОСТОК» Кукурудза	11	43	64	94
Вархол	Вода	11	55	68	99
	«РОСТОК» Цинк	10	52	65	101
	«РОСТОК» Кукурудза	11	51	67	102

Дана тенденція прослідковувалася і в гібридів середньостиглої групи, так період «сівба-сходи» подовжився на 1 добу і становив 11 діб.

Проведення підживлення «РОСТОК» Цинк сприяло зменшенню тривалості періоду «сходи-12 листків» на 1 добу як у середньоранній групі гібридів так і в середньостиглої групи. Таж тенденція зберігається з тривалістю періоду «сходи-цвітіння», цвітіння настало на 2 доби швидше порівняно з контролем. Але подальший ріст та розвиток сповільнився, тобто

період «сходи-молочна стиглість» зроста на 5-7 діб.

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

Результати досліджень свідчать, що в умовах Тернопільської області тривалість вегетаційного періоду досліджуваних гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежала від гібриду та позакореневих підживлень. Таким чином на основі фенологічних спостережень виявлено, що у середньоранньої групи стиглості з ФАО 250-290 найдовший вегетаційний період був у гібриду Староф за позакореневих підживлень «РОСТОК» Цинк і в середньому тривав 185 діб, що на 30 діб більше ніж на контролі (рис. 3.1).

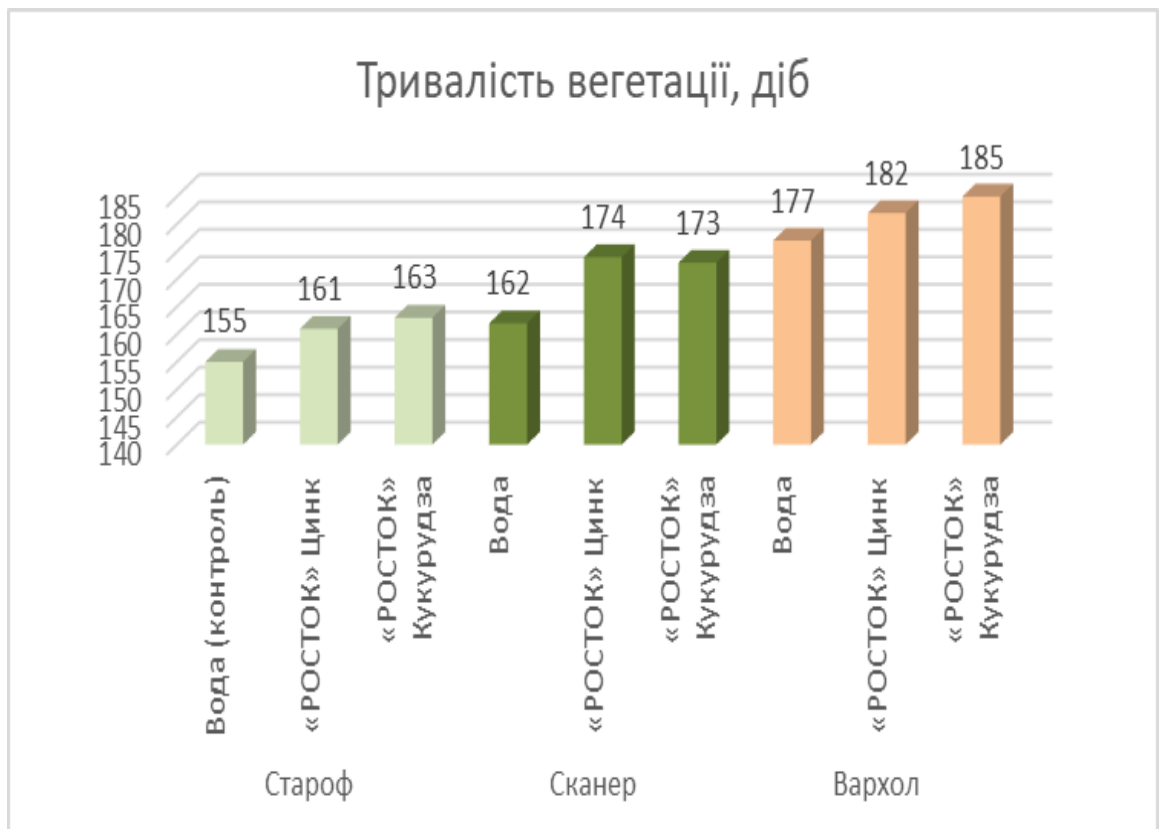


Рис. 3.1. Тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення (середнє за 2021 р.)

Інший досліджуваний гібрид Сканер мав на 7 діб довший вегетаційний період. Різниця тривалості вегетаційного періоду у гібриду Староф в порівнянні з контрольним варіантом становила 6-7 діб, відповідно.

Тривалість вегетаційного періоду гібриду Вархол групи стиглості з ФАО 300 становила 177-185 діб залежно від сортових особливостей. За використання позакореневого підживлення мікродобривом «РОСТОК» Цинк він був довший на 5 діб. Найдовший вегетаційний період у гібриду Вархол становив 185 діб за позакореневого підживлення «РОСТОК» Кукурудза, коли на контролі він склав 177 діб.

Потрібно також зауважити, що внесення мікродобрив «РОСТОК» Кукурудза мали позитивний результат. Так, тривалість вегетаційного періоду зросла на 8 діб.

Отже, найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та кращого проходження міжфазних періодів гібридів кукурудзи різних груп стиглості склались за вирощування їх на варіантах досліду, де застосовували позакореневе підживлення препаратом «РОСТОК» Кукурудза.

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 в умовах Тернопільської області висота рослин кукурудзи досліджуваних гібридів середньоранньої та середньостиглої групи збільшувалась залежно від позакорневих підживлень. Найбільшою висота рослин у фазу 12 листків була у гібриду Староф – 144 см від підживлення РОСТОК Кукурудза, що переважало контрольний варіант обробку водою на 9 см. Найменшими показники були у гібриду Сканер – 128-135 см (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Висота рослин за фазами розвитку середньоранніх гібридів кукурудзи
залежно від позакореневого підживлень, (середнє за 2021 р.), см**

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин		
		12 листків	цвітіння	Молочна стиглість
Староф	Вода (контроль)	135	217	228
	«РОСТОК» Цинк	141	230	232
	«РОСТОК» Кукурудза	144	234	234
Сканер	Вода	128	209	212
	«РОСТОК» Цинк	133	216	219
	«РОСТОК» Кукурудза	135	218	221
Вархол	Вода	132	222	226
	«РОСТОК» Цинк	139	229	231
	«РОСТОК» Кукурудза	141	230	233

У фазу цвітіння висота рослин становила у сорту Староф 217 см на контролі, а за використання «РОСТОК» Цинк висота рослин становила 230 см. Від застосування «РОСТОК» Кукурудза відповідно 234 см.

Найменші показник висоти рослин у фазу молочної стиглості було встановлено у гібриду Сканер і становив 212 см, а за використання «РОСТОК» Цинк зріс до 219 см, від обробки препарату «РОСТОК» Кукурудза висота рослин становила 221 см.

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

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що максимальної висоти рослин кукурудзи 234 см гібриду Староф, 221 см гібриду Сканер, у гібриду Вархол досягають 233 см від проведення позакоренового підживленнями «РОСТОК» Кукурудза.

3.3. Динаміка площі листкової поверхні гібридів кукурудзи залежно від підживлення мікродобривами

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 листової 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 позакоренових підживлень та гібридного складу.

Площа листкової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Староф у фазу 12 листків на контролі (водою) становила 23,7 тис. $\text{m}^2/\text{га}$. Від використання «РОСТОК» Цинк показник зростає на 5,4 та на 5,6 тис. $\text{m}^2/\text{га}$ від застосування «РОСТОК» Кукурудза. У гібриду Сканер площа листкової поверхні на даній фазі склала 23,6 тис. $\text{m}^2/\text{га}$, за використання «РОСТОК»

Цинк більше на 9,4 тис. м²/га за використання «РОСТОК» Кукурудза – 5,7 (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Наростання площі листкової поверхні середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлень, (середнє за 2021 р.), тис. м²/га

Гібрид (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин			
		12 листіків	цвітіння	Молочна стиглість	Воскова стиглість
Староф	Вода (контроль)	23,7	38,5	37,9	34,4
	«РОСТОК» Цинк	29,1	44,6	44,3	38,6
	«РОСТОК» Кукурудза	29,3	43,9	43,8	37,2
Сканер	Вода (контроль)	23,6	37,7	37,3	33,3
	«РОСТОК» Цинк	28,9	43,6	43,5	38,4
	«РОСТОК» Кукурудза	29,3	42,4	42,6	37,9
Вархол	Вода (контроль)	25,9	43,2	41,5	36,6
	«РОСТОК» Цинк	31,2	49,8	47,9	42,8
	«РОСТОК» Кукурудза	30,8	48,6	47,2	41,4

Найвища площа листкової поверхні у гібриду Вархол спостерігалась у фазу цвітіння за використання «РОСТОК» Цинк зроста на 22,7 % порівняно з

контролем.

Площа листової поверхні у фазу молочної стиглості у гібриду Староф на контролі становила 34,4 тис. м²/га, а за використання обробки посівів «РОСТОК» Цинк даний показник зріс до 38,6 тис. м²/га. За рахунок використання «РОСТОК» Кукурудза площа листової поверхні зростає до 37,2 тис. м²/га.

У фазу 12 листків листовий індекс рослин кукурудзи гібриду Вархол становив 2,66 на контролі, а при позакореновому підживленні препаратами «РОСТОК» Цинк збільшився до 3,12. Також збільшення листового індексу до 3,15 було зафіксовано при застосуванні «РОСТОК» Кукурудза.

Листковий індекс рослин кукурудзи гібриду Староф у фазу 12 листків становив 3,85 на контролі, а при позакореновому підживленні мікродобривом «РОСТОК» Цинк збільшився на 21,3 % відносно контролю і на 15,9 % щодо контролю при застосуванні «РОСТОК» Кукурудза.

У фазу цвітіння листовий індекс рослин кукурудзи гібриду Староф становив 3,81, а при застосуванні позакоренового підживлення «РОСТОК» Цинк збільшився до 4,52 і застосуванні позакоренового підживлення «РОСТОК» Кукурудза до рівня 4,55.

У гібриду Сканер в дану фазу показники коливались в межах 3,78-4,43. Застосування підживлення препаратами «РОСТОК» переважало варіант з обробкою водою на 0,53 та 0,78 відповідно.

У гібриду Вархол показники були найбільшими і становили 4,56-5,24. Внесення препаратів дали зростання показника на 0,64 та 0,68, відповідно.

Листковий індекс у фазу молочної стиглості рослин кукурудзи гібриду Староф за внесення «РОСТОК» Цинк становив 4,33, тоді як на контролі листовий індекс становив 3,78. За внесення «РОСТОК» Кукурудза показник становив 4,42, що на 0,09.

Листковий індекс рослин кукурудзи гібриду Староф у фазу воскової стиглості становив 3,37. Після застосування позакоренового підживлення рослин «РОСТОК» Цинк листовий індекс зріс до 3,85, а за внесення

«РОСТОК» Кукурудза – 3,63 (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Листковий індекс середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлень, (середнє за 2021 р.)

Гібрид (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин			
		12 листіків	Цвітіння	Молочна стиглість	Воскова стиглість
Староф	Вода (контроль)	2,41	3,85	3,78	3,37
	«РОСТОК» Цинк	2,77	4,52	4,33	3,85
	«РОСТОК» Кукурудза	2,98	4,55	4,42	3,63
Сканер	Вода	2,46	3,78	3,75	3,27
	«РОСТОК» Цинк	2,88	4,35	4,26	3,77
	«РОСТОК» Кукурудза	2,91	4,43	4,28	3,69
Вархол	Вода	2,66	4,56	4,37	3,86
	«РОСТОК» Цинк	3,12	5,20	4,99	4,33
	«РОСТОК» Кукурудза	3,15	5,24	5,06	4,39

Показники листового індексу в фазу цвітіння рослин кукурудзи гібриду Вархол на контролі становив 4,56, а найбільшого значення 5,24 досягнув за позакореневого підживлення рослин препаратами «РОСТОК» Кукурудза.

Нашими дослідженнями встановлено, що в умовах Тернопільській області на чорноземних ґрунтах застосування «РОСТОК» Кукурудза створює

найсприятливіші умови для максимальної реалізації фотосинтетичної продуктивності як гібридів середньоранньої так і гібридів середньостиглої групи.

3.4 Показники структури врожаю кукурудзи за позакореневого підживлення

Серед основних показників елементів структури врожаю є кількість рослин на одиницю площі, кількість качанів на рослину, кількість рядів у качані, кількість зерен в ряді, маса зерен та маса 1000 зерен. Результатами досліджень встановлено, що позакореневе підживлення мало вплив на структуру продуктивності гібридів кукурудзи (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Структура врожаю середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, (середнє за 2021 р.)

Гібрид (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
Староф	Вода (контроль)	17,3	4,4	133,1	255,2
	«РОСТОК» Цинк	18,2	4,5	154,3	268,3
	«РОСТОК» Кукурудза	18,3	4,6	151,6	266,7
Сканер	Вода (контроль)	16,3	4,1	135,2	275,1
	«РОСТОК» Цинк	17,6	4,6	158,0	284,8
	«РОСТОК» Кукурудза	17,4	4,6	158,3	286,2
Вархол	Вода (контроль)	17,9	4,5	186,2	303,6
	«РОСТОК» Цинк	18,3	4,7	207,4	331,5
	«РОСТОК» Кукурудза	18,6	4,8	208,1	330,9

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 1000 зерен.

Кількість рядів зерен генетично обумовлено гібридом є найбільш істотним фактор у визначенні потенціальної кількості рядків. Кількість рядів у гібриду Староф була 14-18, у гібриду Сканер – 16-18, у гібриду Вархол – 14-16, відповідно.

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

У рослин кукурудзи гібриду Староф на контролі довжина та діаметр качана становили 17,3 см та 4,4 см, а маса зерна з качана становила 133,1 г, тоді як маса 1000 зерен становила 255,2 г. При застосування позакореневого підживлення дані показники зростали. Так, при застосуванні РОСТОК цинк довжина та діаметр качана становили 18,2 см та 4,5 см, а маса зерна з качана зросла на 21,2 г і становила 154,3 г, маса 1000 зерен – 268,3 г. Застосування Росток кукурудза довжина та діаметр качана становили 18,3 см та 4,6 см, а маса зерна з качана зросла на 18,5 г і становила 151,6 г, маса 1000 зерен – 266,7 г.

На варіанті гібриду Сканер при обробці водою довжина та діаметр качана були меншими за контороль, і становили 16,3 см та 4,1 см, а маса зерна з качана більша на 2,1 г. і становила – 135,2 з масою 1000 –275,1 г.

У рослин кукурудзи гібриду Вархол детальним структурним аналізом урожаю встановили, що довжина качана на контролі становила 17,9 см, а при застосуванні позакореневому підживленні збільшилася до 18,3-18,6 см.

Діаметр качана рослин кукурудзи гібриду Вархол на контролі становила 4,5 см. При застосуванні «РОСТОК» Цинк та «РОСТОК» Кукурудза діаметр качана зріс до 4,8 см. Маса зерна з качана у гібриду Вархол на контролі становила 186,2 г, а маса 1000 зерен 303,6 г. При

застосуванні позакореневого підживлення «РОСТОК» Цинк маса зерна з качана зросла до 207,7 г, а маса 1000 зерен до 331,5 г. Застосування позакореневого підживлення «Росток » Кукурудза забезпечило показники: маса зерна з качана зросла до 208,1 г, а маса 1000 зерен до 330,9 г.

Маса 1000 зерен є важливим серед 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 розвивається слабким, а вага знижена. Для того, щоб підвищити масу зерна, необхідно забезпечувати рослини достатньою кількістю вологи та поживних речовин. Оскільки крупне насіння за поручкою його виповненості і повноцінності. Наслідком цього є висока урожайність кукурудзи.

Таким чином, на основі проведених дворічних досліджень встановлено, що за умови проведення позакореневим підживленням препаратом «РОСТОК» Цинк та «РОСТОК» кукурудза, максимально реалізується генетичний потенціал в тому числі і структурні показники врожаю середньоранніх Староф, Сканер та Вархол.

3.5. Урожайність зерна кукурудзи залежно від досліджуваних факторів

Серед показників ефективності вирощування будь-якої культури головним рівень врожайності. Рівень підвищення урожайності рослин кукурудзи задовольняється не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив та пестицидів, а також використанням регуляторів росту рослин, мікродобрив та бактеріальних препаратів, які все більше входять до адаптивних технологій вирощування кукурудзи.

У середньому за 2021 рік урожайність зерна у гібриду Староф була в межах від 8,93 до 10,37 т/га, а у гібридів Сканер – 8,52-9,96 т/га, Вархол – 9,21-10,24 т/га (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

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

Гібрид (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Урожайність, т/га	
		2021 р.	± до контролю
Староф	Вода (контроль)	8,93	-
	«РОСТОК» Цинк	10,37	1,44
	«РОСТОК» Кукурудза	10,24	1,31
Сканер	Вода	8,52	-0,41
	«РОСТОК» Цинк	9,96	1,03
	«РОСТОК» Кукурудза	9,84	0,91
Вархол	Вода	9,21	0,28
	«РОСТОК» Цинк	10,78	1,85
	«РОСТОК» Кукурудза	10,94	2,01

У гібриду Сканер на варіанті з обробкою водою урожайність була меншою за контроль на 0,41 т/га, тоді як при застосуванні позакореневого підживлення отримали прибавку «РОСТОК» Цинк – 1,03 т/га та «РОСТОК» Кукурудза – 0,91 т/га.

На варіанті гібриду Вархол рівень прожаю переважва контроль і дав прибавку врожаю 1,28, 1,85 та 2,01 т/га, відповідно.

Найвищу урожайність зерна кукурузи отримали від гібриду Вархол з позакореневим підживленням «РОСТОК» Кукурудза – 10,94 т/га.

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 середньоранніх гібридів його частка в формуванні урожайності становить лише 4,6 % (табл.

3.7).

Таблиця 3.7

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

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 результатів досліджень встановлено, що найвища урожайність зерна кукурудзи одержана за позакореневого підживлення «РОСТОК» Кукурудза у гібриду Вархол – 10,94 т/га, що на 2,01 т/га більше порівняно з контролем.

Встановлено, що частка участі позакореневого підживлення в формуванні врожаю становить від 19,0 до 39,2 % залежно від гібриду.

3.6. Економічна ефективність технології вирощування кукурудзи

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.

Розрахунок економічної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи за позакореневого підживлення дає змогу оцінити ефективність даного елемента технології вирощування. Для розрахунку економічної ефективності вартість продукції визначали за фактичною реалізаційною ціною (7500 грн./т), станом на жовтень 2021 року.

Високу економічну ефективність вирощування кукурудзи проведених нами досліджень забезпечують мікродобрива. Максимальний прибуток на рівні 60402 грн./га, отримано за вирощування кукурудзи гібриду Вархол з ФАО 300 з позакореневим підживленням «РОСТОК» Кукурудза. Рівень рентабельності становив 179%, що на 58,5 % перевищувала контроль. Проте найвищу рентабельність отримали при вирощуванні гібрида Вархол з позакореневим підживленням «РОСТОК» Цинк з показником 179,9%, що перевищувала контроль на 40,6%, а варіант з обробкою водою на 49,9%, відповідно (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від обраного гібриду та позакореневого підживлення

Гібрид	Обробка посівів	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн.	Прибуток, грн.	Рентабельність, %
Староф	Вода (контроль)	8,93	66975	46075	220,5
	«РОСТОК» Цинк	10,37	77775	56495	265,5
	«РОСТОК» Кукурудза	10,24	76800	55152	254,8
Сканер	Вода (контроль)	8,52	63900	43000	205,7
	«РОСТОК» Цинк	9,96	74700	53420	251,0
	«РОСТОК» Кукурудза	9,84	73800	52152	240,9
Вархол	Вода (контроль)	9,21	69075	48175	230,5
	«РОСТОК» Цинк	10,78	80850	59570	279,9
	«РОСТОК» Кукурудза	10,94	82050	60402	279,0

За вирощування гібриду Староф з внесенням мікродобрив було отримано вищі показники прибутку та рівень рентабельності порівняно з контрольним варіантом. Завдяки чому підвищилась рентабельність і склала з позакореневим підживленням «РОСТОК» Цинк – 265,5 %, що на 45% більше.

Застосування позакореневого підживлення «РОСТОК» Цинк забезпечило додатково прибуток в розмірі 10420 грн./га.

Найнижча рентабельність вирощування спостерігалася у гібриду Сканер на на варіанті з обробкою водою, що становила 205,7 %. Застосування позакореневого підживлення на віріанті гібриду Сканер забезпечило зростання показників прибутку та рентабельності: підживлення «РОСТОК» Цинк – 53420 грн./га, 251%, підживлення «РОСТОК» Кукурудза – 52152 грн./га, з рівнем рентабельності 240,9%, відповідно.

Найвищий додатковий прибуток був отриманий за вирощування гібриду Вархол з позакореневим підживленням «РОСТОК» Кукурудза на рівні 12227 грн./га. Найменший рівень додаткового прибутку було отримано за вирощування гібриду Сканер за внесення «РОСТОК» Кукурудза, який становив 9152 грн/га.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Невід'ємною умовою сталого розвитку України є охорона навколишнього природного середовища, що насамперед пов'язано з раціональним використанням природних ресурсів.

Людство з часів започаткування землеробства використовує ґрунт для культивування рослин щоб забезпечувати себе продуктами харчування та сировиною для годівлі тварин та переробної галузі.

Для задоволення своїх потреб у елементах живлення рослини використовують поживні речовини з ґрунту. Без відновлення балансу цих речовин у ґрунті відбувається його виснаження. Надмірне внесення добрив призводить до засолення ґрунту, а також до утворення токсичних форм.

Важливим фактором життєздатності ґрунту є наявність достатньої кількості вологи та фізико-хімічні властивості ґрунту. В засушливих регіонах для забезпечення рослин вологою застосовують різні способи поливів. Надмірне перезволоження призводить до засолення ґрунтів за рахунок міграції солей з нижніх шарів у верхні. Також негативний вплив відбувається на структуру ґрунту та повітряний стан.

Небезпечними для ґрунту є отрутохімікати, які застосовуються для захисту рослин від шкідників і хвороб. Пестициди, що застосовуються, негативно впливають на хімічні процеси в ґрунті та діяльність корисної біоти.

В цьому контексті аграрна галузь завжди залишається важливою для економічного зростання держави. Згідно досліджень останніх років науковці прийшли до невтішних висновків щодо зниження родючості ґрунтів. Втрачено від 0,4 до 0,8 т з гектара органічної речовини, що приносить мільярди збитки для держави.

Також спостерігається від'ємний баланс і по інших важливим елементам живлення. Це є наслідками розбалансування аграрного сектору,

відсутність в достатній мірі тваринництва, що забезпечувало рослинництво органічними добривами. Високі ціни на мінеральні добрива змушує аграріїв економити на внесенні мінеральних добрив.

Також порушена структура посівних площ, що не відповідає науково обгрунтованим сівозмінам. В масивах присутність таких культур як соняшник, ріпак та інших культур що виснажують ґрунт веде до його деградації.

В результаті формування в нашій державі техногенного типу розвитку сільського господарства відбувається інколи повна втрата сільськогосподарських угідь через процеси ерозії, збільшення заболочених угідь, тотальне зростання міст та інше.

Важливою ланкою у забезпеченні якості навколишнього середовища є система контролю його стану, що включає: спостереження стану навколишнього середовища та прогноз змін; виявлення та оцінювання джерел забруднення; попередження появи підвищеного рівня забруднень.

Зростання населення Землі до 2025 року за прогнозами демографів повинне досягти 8,3 млрд. чоловік. Постає над світом і ще не цілком усвідомлену нами загроза голоду, оскільки людство необхідно забезпечити ресурсами для харчування. Можливостей розширювати посівні площі, будувати нові ферми немає. Традиційними способами збільшувати врожайність зернових культур, виробництво м'яса також немає можливості, оскільки планета переживає наслідки змін клімату, сортимент не забезпечує зростання врожаю через лімітуючі фактори, особливо родючість ґрунту та вологозабезпечення. Останні десятиліття на допомогу людству прийшла генна інженерія – це нова, революційна технологія, за допомогою якої вчені можуть використовувати гени з одного організму й вбудовувати їх у геном іншого організму, вибірково надаючи потрібних властивостей.

Вбудовування генів змінює програму організму-одержувача, і його клітини починають робити різні речовини, які, у свою чергу, створюють нові характеристики усередині цього організму. За допомогою цього методу

можна змінювати особливі властивості й характеристики в потрібному напрямку: наприклад, буде можливим створити сорти сої чи кукурудзи, стійкі до шкідливого впливу гербіцидів.

Генетики активно почали використати генну інженерію для виведення більш продуктивних сортів і гібридів, з вибірковою стійкістю до хвороб, сподіваючись таким чином покращити життя людства. Насправді, незважаючи на те що гени можуть бути правильно вбудовані, у житті дуже важко прогнозувати наслідки втручання генів у чужий організм. Такі маніпуляції призводять до некерованих мутацій, у результаті чого пригнічується діяльність природних генів організму. Вживлені гени можуть провокувати побічні ефекти: генетично модифікована їжа може, приміром, містити токсини й алергени або мати знижену поживність, що в результаті може призвести до важких отруєнь і навіть смерті.

Суспільство у різних країнах відноситься до ГМО по-різному. Якщо, США розширюють повноваження законопроектів, чим дозволяють використання продуктів трансгенного сільського господарства в комерційній цілях, збільшуючи посівні площі під ними, то країни Європейського союзу виступають про необхідність наукової оцінки безпечності генномодифікованих рослин і тварин.

Тенденція до поширення трансгенних продуктів в продуктах харчування американців, а саме картоплі, кукурудзи, томатів, а також сиру, м'яся, та соєві продукти. Поля трансгенної кукурудзи й картоплі займають у США і Канаді значні посівних площі.

Також наслідками генної модифікації можуть бути різні алергії, з'являться речовини, що можуть викликати мутації та отруєння живих організмів.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Агропромислове виробництво характеризується цілим рядом негативних факторів, що стають традиційними: це старіння основних фондів, зростаюча кількість фізично зношеного і морально застарілого обладнання, машин і механізмів, що не відповідають безпечним умовам праці; постійно зростаюча кількість робочих місць, які не відповідають вимогам щодо охорони праці, відсутність у працюючих засобів індивідуального захисту; значне послаблення трудової і виробничої дисципліни.

Характерним є сезонність робіт, що в більшості випадків в окремі періоди року, а саме сівба, внесення пестицидів і мінеральних добрив, збирання врожаю та інше позбавляє можливості дотримання тривалості робочого дня, як наслідок зростає рівень травматизму в ці періоди.

Також відмічається нерівномірна завантаженість працівників впродовж року та залучення до роботи підлітків та пенсіонерів без відповідної кваліфікації та навичок.

В сільському господарстві існує цілий ряд специфічних шкідливих факторів, вплив яких за певних умов може призвести до професійних захворювань, зниження або втрати працездатності, а також негативний вплив на стан здоров'я нащадків. Небезпечні фактори можуть призводити до травм, гострих отруєнь раптового погіршення стану, навіть смерті.

В галузі рослинництва типовими є роботи, що включають, приготування робочих розчинів та внесення пестицидів, обприскування, опилування, фумігація, підживлювання рослин та багато інших, що в загальному пов'язано з токсичними речовинами, небезпечними для людини.

Одним із основних законодавчих нормативно-правових актів, що безпосередньо регулюють організацію техніки безпеки та охорону праці у фермерських господарствах, є “Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві”.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі обґрунтовано та наведено нове вирішення наукової задачі, що виявляється у встановленні особливостей росту, розвитку, формування індивідуальної продуктивності, урожайності та якості насіння гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення в умовах Західного Лісостепу.

1. Найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та кращого проходження міжфазних періодів гібридів кукурудзи складались за вирощування їх на варіантах дослідів, де застосовували позакореневе підживлення препаратом «РОСТОК» Цинк, цвітіння настало на 2 доби швидше порівняно з контролем.

2. Найбільшої висоти рослини кукурудзи гібриду Староф – 234 см, гібриду Сканер – 221 см та гібриду Вархол – 233 см досягають при проведенні позакореневого підживленнями «РОСТОК» Кукуруза.

3. Листковий індекс рослин кукурудзи гібриду Староф у фазу 12 листків становив 2,41 на контролі, а при позакореновому підживленні мікродобривом «РОСТОК» Цинк збільшився на 14,9 %, відносно контролю і при застосуванні «РОСТОК» Кукуруза – на 23,7 % більше за контроль.

4. За умови проведення позакореневим підживленням препаратом «РОСТОК» Цинк та «РОСТОК» Кукуруза, максимально реалізується генетичний потенціал в тому числі і структурні показники врожаю. Прибавка маси зерна з качана у гібриду Староф становила 21,2 та 18,5 г, відповідно.

5. Найвища урожайність зерна кукурудзи у досліджуваних гібридів становила: Староф – 10,37 т/га, за позакореневого підживлення «РОСТОК» Цинк, Сканер – 9,96 т/га за позакореневого підживлення «РОСТОК» Цинк, Вархол – 10,94 т/га за позакореневого підживлення «РОСТОК» Кукуруза, прибавка до контролю становила 1,44, 1,03 та 2,01 т/га, відповідно.

6. Найбільший прибуток отримали на варіанті гібриду Вархол за позакореневого підживлення «РОСТОК» кукуруза – 60402 грн./га, найвищу рентабельність також у гвбриду вархол за позакореневого

підживлення «РОСТОК» Цинк – 279,9%. У гібриду Сканер були найнижчі показники економічної ефективності, прибуток 43-53,42 тис. грн./га, з рівнем рентабельності 205,7-251,0%. У гібриду Староф рівень прибутку зростав за проведення позакореневого підживлення на 10420 та 9077 грн./га, відповідно.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результатами наших досліджень в умовах Тернопільської області з метою формування врожаїв кукурудзи на рівні 10,94 т/га для умов Лісостепу західного рекомендуємо вирощувати гібрид Вархол ФАО 300 за позакореневого підживлення «РОСТОК» Кукурудза у нормі 1,0 л на 1 га у фазі 6-8 листків.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Аграрій поділився секретом вирощування кукурудзи в монокультурі. Вересень 2019 р. Режим доступу: <https://superagronom.com/news/8209-agrariy-podilivsvya-sekretom-viroschuvannya-kukurudzi-v-monokulturi>
2. Бахмат М. І., Бунчак О. М. (2018). Фотосинтетична продуктивність агроценозу кукурудзи залежно від впливу органічних добрив із збалансованим умістом 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: Агрономія, (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, В. В., Коба, 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., & Трибой, О. В. (2014). Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні. Аналітична записка БАУ, (10), 33.

9. Голод, Р. М., Семець, 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-vyoshchuvannia/posuhostijkist-gibridiv-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. Дробітько А. В., Дробітько 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, (1), 97-105.

16. Занько, М., Гайдай, Т., Степченко, С., & Нілова, 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: Агрономія*, (269), 10-17.
19. Каліка С.І. Агроценотичні особливості рослин кукурудзи / С.І. Каліка, І.В. Любезна, О.В. Овчарук // *Інноваційні технології в рослинництві: матеріали наукової інтернет-конференції [Кам'янець-Подільський]*, 10 травня 2021 р. – Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2021. С. 94-95.
20. Катело О. М. (2018). Моделювання впливу змін клімату на продуктивність кукурудзи в центральному Поліссі (Doctoral dissertation, ОДЕКУ).
21. Кирилюк, Р. (2016). Моніторинг перспективних напрямків вирощування кукурудзи в Україні. ББК 65.9 (4Укр)-55 І 73, 42.
22. Кирпа, М. Я., Стасів, О. Ф., Базілева, Ю. С., & Колісник, О. М. (2021). Способи зберігання зерна кукурудзи в сховищах різного типу. *Сільське господарство та лісівництво*. № 20. 2021. С. 155-169.
23. 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.
24. Кучер А., Кучер Л. Економіка й ринок кукурудзи: формування конкурентоспроможності. Пропозиція. 2018. Спецвипуск журналу для сучасного аграрія. *Кукурудза: практикум урожайності та рентабельності*.
25. 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.

26. Лупенко Ю. О. Науково-методологічне забезпечення розвитку економіки сільського господарства України. Економіка АПК. 2018. № 10. С. 6-14.
27. 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.
28. Маслак О. Перспективи ринку зерна врожаю 2016 року. Агробізнес сьогодні. 2016. № 17. С. 16-17.
29. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості. Економіка АПК. 2018. № 5. С. 5-14.
30. Михайлова Л. І., Лищенко М. О., Устік Т. В. Механізм управління маркетингом та збутом продукції сільськогосподарських підприємств на ринку зерна. Економіка АПК. 2018. №10. С. 40-49.
31. 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.
32. 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. Зрошуване землеробство, (66), 42-48.
33. O. Ovcharuk Prospects of use of nutrient remains of corn plants on biofuels and production technology of pellets and briquettes T. Hutsol, O. Ovcharuk, V. Rudskyi, K. Mudryk, M. J. Jewiarz. M. Wrobel, J. Stuks July 2019/ In book: Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation Springer International Publishing. P. 293-300. DOI 10.1007/978-3-030-13888-2_29

34. 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/rastenievodstvo/viroshhuvannya-kukurudzi-na-zerno-ta-perspektivi-otrimannya-alternativnih-dzherel-energiyi/>

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

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

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

38. 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.

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

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

41. 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.

42. 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-vyroshchuvannia-kukurudzy-v-ukraini-yaka-perspektyva.html>

43. Родзяк, 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)).

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

45. Скавронська В. О., Скавронская В. О., Нечаєв О. С., Нечаєв А. С., Поліщук Т. В., Поліщук Т. В., Князюк О. В. (2018). Вплив тебуконазолу на ріст і розвиток у рослин кукурудзи.

46. 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.

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

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

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

50. 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-gruntovoklimatychnykh-umov-vyroshchuvannia.html>

51. Шацман Д. О. (2018). Дія гербіцидів на продуктивність агроценозу кукурудзи за беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепу України. Молодий вчений, (3 (1)), 227-231.
52. Шелкопляс Т. Реалії і перспективи її величності кукурудзи. Режим доступу: <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1775-realiyi-i-perspektyvy-yiyi-velychnosti-kukurudzy>
53. Шинкаренко В. О., Баган А. В. (2018). Формування продуктивного потенціалу кукурудзи залежно від попередника. Студентської наукової конференції, 89.
54. Шпаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. – К.: Издательский дом «Зерно», 2012. – 464 с.: ил.
55. Baidala V. V., Talavyria M. P., Lymar V. V. Indicators for the analysis of the bioeconomy. Економіка АПК. 2017. № 3. С. 44-50.
56. 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.
57. 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)).
58. 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)).
59. Prodavat-ili-pererabatyivat-kukuruzu-.pdf URL: <http://kakhovkarda.gov.ua/wp-content/uploads/2014/12/Prodavat-ili-pererabatyivat-kukuruzu>
60. 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).
61. 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.

ДОДАТКИ

Фази розвитку рослин кукурудзи



Проектна технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно

№	Найменування видів робіт	Од. виміру	Обсяг робіт, га	Трактори, автомобілі, інші самохідні технічні засоби і машини	Агрегати і знаряддя	Норма виробітку за зміну	Кількість нормозмін	Паливно-енергетичні ресурси			Трудові ресурси				Оплата праці із відрахуваннями, грн	Добрива		Засоби захисту рослин		Разом прямих виробничих витрат, грн
								кількість		всього, грн	трактористи-машиністи		робітники ручної праці			кількість, кг (А)	всього, грн	кількість, кг (А)	всього, грн	
								на 1 га/т/год.	всього		кількість	люд.-год.	кількість	люд.-год.						
А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ж	К	Л	М	О	Р	Q	R	S	T	U	
1	Лущення	га	100	Case MX-310	БДТ-7	30,9	3,2	7,9	790	22120,0	1	25,6		4060,2					26180,2	
2	Навантаження добрив	т	18,8			8	0,6						4	19,2					2131,6	
3	Транспортування добрив	т	18,8	КАМАЗ			1,3	1	18,75	525,0	1	10,4		1649,4					2174,4	
4	Внесення добрив	га	100	T-150K	МВУ-12	74,5	1,3	1,67	167	4676,0	1	10,4		1649,4	18750	234375			240700,4	
5	Оранка	га	100	Case MX-310	СПВ-9	13,6	7,4	24,6	2460	68880,0	1	59,2		9389,1					78269,1	
6	Закриття вологи	га	100	T-150K	ЗБР-24	83,9	1,2	1,5	150	4200,0	1	9,6		1522,6					5722,6	
7	Механізоване приготування пестицидів	га	100	МТЗ-80/82	СТК-5	70	1,4	0,2	20	560,0	1	8,4	2	16,8	3197,4				3757,4	
8	Транспортування пестицидів до оприскувача	га	100	КАМАЗ			1,4	0,5	50	1400,0	1	11,2		1776,3					3176,3	
9	Транспортування води для внесення ЗЗР	га	100	T-150K	МЖТ-10	70	1,4	0,6	60	1680,0	1	11,2		1776,3					3456,3	
10	Внесення ґрунтового гербіциду	га	100	John Deere-4710		50,4	2,0	0,79	79	2212,0	1	12,0		1903,2			180	45900	50015,2	
11	Передпосівна культивация	га	100	Case MX-310	КСП-12ПМ	44,8	2,2	6,2	620	17360,0	1	17,6		2791,4					20161,4	
12	Обробка насіння	т	2,5	ПНШ-3 «Фермер»		18	0,1	0,75	0,45	1,4	1	0,6	2	1,2	228,4	7,5	1500		1729,7	
13	Навантаження насіння	т	2,5			8	0,3						2	4,8	532,9				532,9	
14	Транспортування насіння і завантаження сівалок	т	2,5	КАМАЗ			1,6	8	20	560,0	1	12,8	2	25,6	4872,2				5432,2	
15	Сівба	га	100	Case MX-310	Kinze-3700	61,2	1,6	3,7	370	10360,0	1	12,8		2030,1					12390,1	
16	Механізоване приготування пестицидів	га	100	МТЗ-80/82	СТК-5	70	1,4	0,2	20	560,0	1	8,4	2	16,8	3197,4				3757,4	
17	Транспортування пестицидів до оприскувача	га	100	КАМАЗ			1,4	0,5	50	1400,0	1	11,2		1776,3					3176,3	
18	Транспортування води для внесення ЗЗР	га	100	T-150K	МЖТ-10	70	1,4	0,6	60	1680,0	1	11,2		1776,3					3456,3	
19	Внесення страхового гербіциду	га	100	John Deere-4710		50,4	2,0	0,79	79	2212,0	1	12,0		1903,2			989	128570	132685,2	
20	Механізоване приготування пестицидів	га	100	МТЗ-80/82	СТК-5	70	1,4	0,2	20	560,0	1	8,4	2	16,8	3197,4				3757,4	
21	Транспортування пестицидів до оприскувача	га	100	КАМАЗ			1,4	0,5	50	1400,0	1	11,2		1776,3					3176,3	
22	Транспортування води для внесення ЗЗР	га	100	T-150K	МЖТ-10	70	1,4	0,6	60	1680,0	1	11,2		1776,3					3456,3	
23	Внесення пестициду та позакореневе підживлення	га	100	John Deere-4710		50,4	2,0	0,79	79	2212,0	1	12,0		1903,2	600	17100	20	3820	25035,2	
24	Механізоване приготування пестицидів	га	100	МТЗ-80/82	СТК-5	70	1,4	0,2	20	560,0	1	8,4	2	16,8	3197,4				3757,4	
25	Транспортування пестицидів до оприскувача	га	100	КАМАЗ			1,4	0,5	50	1400,0	1	11,2		1776,3					3176,3	
26	Транспортування води для внесення ЗЗР	га	100	T-150K	МЖТ-10	70	1,4	0,6	60	1680,0	1	11,2		1776,3					3456,3	
27	Внесення пестициду	га	100	John Deere-4710		50,4	2,0	0,79	79	2212,0	1	12,0		1903,2			20	7640	11755,2	
28	Збирання врожаю	га	100	Case MX-310		11,6	8,6	19,7	1970	55160,0	1	68,8		10911,7					66071,7	
29	Транспортування врожаю на тік	т	750	КАМАЗ			8,6	1	750	21000,0	1	68,8		10911,7					31911,7	
30	Очистка зерна	т	750	БЦС-50		50	15,0	12,1	1452	4356,0	1	120,0	4	480	72321,6				76677,6	
Разом										232606,4	587,8	598,0	159615,0	19357,5	252975,0	1209,0	185930,0	831126,4		

Найменування	Од. виміру	Кількість	Ціна за од., грн	Сума, грн
Насіння	пос. од./кг	100/2500	2500/100	250000
Нітроаміофоска	кг	18750	12,50	234375
Карбамід	кг	500	9,20	4600
Дизельне паливо	кг	7183,0	28,00	201124
Бензин	кг	988,8	30,00	29662,5
Мастяні матеріали	кг	326,9	50,00	16343,5
Електроенергія	кВт	1452,45	3,00	4357,35
Гербіцид ґрунтовий (1,8 л/га)	л	180	255	45900
Гербіцид стрижковий (1,3 л/га)	л	130	989	128570
Інсектицид (0,2 л/га)	л	40	382	15280
Мікродобриво для насіння (3 л/т)	л	7,5	200	1500
Мікродобриво (2 л/га)	л	100	125	12500
Послуги сушки зерна до 14% вологості	т-%	5	80	285000
Орендна плата за землю	грн	х	х	300000
Інші витрати, платежі (включаючи податки)	грн	х	х	50000
Амортизація	грн	х	х	55000
Витрати на ремонт і експлуатаційне обслуговування	грн	х	х	80000
Оплата праці із відрахуваннями	грн	х	х	159615,0
Всього витрат	грн	х	х	1873827,39

Площа до збирання, га	100
Урожайність, т/га	7,5
Валовий збір, т	750
Вологість зерна з поля, %	19
Стандартна вологість зерна після доосушування, %	14
Виробництво зсрню після очищення і сушки, т	681,8
Собівартість виробництва 1 т зерна, грн	2748,3
Собівартість реалізації 1 т зерна, грн	3078,1