

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО
ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ

Виконав: здобувач вищої освіти
ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
заочної форми здобуття освіти
Гак Євгеній Олегович

Керівник: ЛЯШЕНКО Віктор Васильович,
кандидат с.-г. наук, доцент

Рецензент: ОЛЕПІР Роман Вікторович
кандидат с.-г. наук, доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 РОЛЬ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ЖИВЛЕННІ РОСЛИН ТА ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ (огляд літератури)	8
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1 Загальна характеристика регіону досліджень	19
2.2 Характеристика ґрунтових умов	19
2.3 Кліматичні умови	20
2.4. Методика проведення досліджень	23
2.5. Агротехніка вирощування в досліді	24
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	38
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ	41
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	46
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТКИ	59

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Мінеральне живлення рослин є цілою наукою. Її секрети вчені намагаються розгадати не один десяток років. Максимальна ефективність від застосування добрив можлива лише за дотримання таких умов: вибір виду добрива; норма добрива; його використання в необхідний час та необхідному місці. Потреба рослин у тих чи інших елементах живлення залежить від фази росту і розвитку, а реалізація потенціалу продуктивності тісно пов'язана з їхньою наявністю в ґрунті та доступністю [6].

Система удобрення має важливе значення для реалізації потенціалу гібридів кукурудзи, особливо її якісне використання з врахуванням органогенезу самої культури та умов, в яких вона вирощується [23]. При плануванні системи удобрення потрібно враховувати зону вирощування, родючість ґрунтів. Для правильного планування системи удобрення потрібно враховувати не тільки яких елементів потребує кукурудза для формування врожаю, але і динаміку їхнього використання рослинами в окремі періоди росту і розвитку.

Як зазначає Мілютенко Т.Б. [29], урожайність сільськогосподарських культур залежить від цілого фактору біотичних і абіотичних чинників. Система удобрення, на думку автора, є одним із найбільш значимих. Зерно кукурудзи впродовж останніх років на сучасному аграрному ринку користується стабільним попитом. В той же час, відсутність збалансованої системи удобрення культури дозволяє реалізувати потенціалі продуктивності лише на 45–65%.

Високий урожай кукурудзи – це результат продуктивності окремо взятої рослини. Виростити його можна тільки за оптимального надходження поживних речовин. Кукурудза потребує посиленого мінерального живлення аж до періоду дозрівання і здатна засвоювати поживні речовини впродовж усього життєвого циклу [42].

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було визначення системи удобрення під кукурудзу до рівня одержання стабільної врожайності та підвищення якості зерна.

В зв'язку з цим були поставлені для вирішення такі завдання:

- вивчити вплив удобрення на проходження фенологічних фаз росту і розвитку кукурудзи;
- визначити морфологічні показники рослин кукурудзи;
- вивчити вплив різних систем удобрення на формування врожайності та якості зерна кукурудзи;
- проаналізувати економічну ефективність застосування різних систем удобрення.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження – гібрид кукурудзи.

Предмет дослідження – Процеси та закономірності формування агрофітоценозу кукурудзи, вплив мінеральних добрив на фоні органічних та агрометеорологічних умов періоду вегетації кукурудзи на реалізацію потенціалу його зернової продуктивності.

Методи досліджень: польовий, лабораторний, статистичний. Методологічною базою проведеного дослідження є системний підхід до вивчення ефективності вирощування кукурудзи за різних доз мінеральних добрив. Вирішення поставлених завдань передбачало використання загальнонаукових (експерименту, аналізу і синтезу, гіпотези, індукції та дедукції, абстрагування, аналогії, узагальнення).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, на підставі вивчення біологічних особливостей росту і розвитку рослин, формування структури урожаю встановлено оптимальні норми внесення органічних і мінеральних добрив, які сприяють підвищенню урожаю і поліпшенню якості зерна кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. В результаті проведення досліджень розроблені оптимальні норми внесення органічних і мінеральних добрив для підвищення врожайності та поліпшення якості зерна кукурудзи,

при значному чистому прибутку, низькій собівартості та високому рівні рентабельності.

Особистий внесок здобувача передбачав за участі наукового керівника визначити мету роботи, завдання досліджень і методи їх вирішення. Виконавцем опрацьовані та проаналізовані літературні джерела відповідно до обраної тематики; визначено й аргументовано напрями досліджень; підготовлено програму й означено необхідні методики для її реалізації; виконано польові та лабораторні дослідження; оброблено і впорядковано результати експериментальних досліджень; за даними аналізу зроблено висновки та надано пропозиції виробництву; підготовлено наукову роботу до друку.

Структура та обсяг роботи. Випускна робота розміщена на 52 сторінках комп'ютерного набору, включає 9 таблиць. Робота містить загальну характеристику роботи, шість розділів, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ЖИВЛЕННІ РОСЛИН ТА ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

Питання забезпечення і отримання високих і сталих врожаїв кукурудзи, з якістю продукції відповідно до сучасних стандартів, належить до площини теоретичної платформи мінерального живлення рослин, яка виступає гарантією отримання біологічно повноцінних врожаїв високого рівня [9]. Різке скорочення застосування добрив, що спостерігалось тривалий час, призвело до поступового зменшення в ґрунті вмісту рухомих форм поживних речовин, що, головним чином, негативно відобразилося на формуванні врожайності і, в кінцевому результаті, призвело до зменшення валових зборів зерна кукурудзи [17]. Разом з тим, Шпаар Д., Гінапп К., Каленська С. зазначають: додатково отримати від 30 до 50% приросту врожаю можна за рахунок використання добрив [49].

Загально відомо, що кукурудза серед зернових сільськогосподарських культур є однією з найбільш урожайних і вимогливих до застосування мінеральних добрив. В зв'язку з цим положенням, однією з важливих складових частин агротехнічних заходів, що сприяють збільшенню продуктивності зерна кукурудзи, є раціональне застосування добрив [5].

Розробка системи удобрення, яка була б ефективною і малозатратною, і включала б в себе не тільки родючість ґрунту та погодні умови конкретної зони вирощування, але й біологічні особливості гібридів, є основним завданням для розробки досить ефективної технології вирощування кукурудзи [12].

Ряд авторів зазначають, що для формування 1 т зерна з усією вегетативною масою рослини кукурудзи засвоюють: азоту 16–35 кг; фосфору – 7–13 кг; калію – 20–35 кг [15; 21]. За іншими даними, для формування 8,0–10,0 т/га зерна культура використовує з ґрунту 190–220 кг/га азоту; 80–100 кг/га фосфору і 200–230 кг/га калію. Таким чином, дефіцит хоча б одного із

основних елементів мінерального живлення призведе не тільки до погіршення темпів росту, але матиме і негативний вплив на формування як вегетативних, так генеративних органів рослини. Це, в кінцевому результаті, призведе до того, що зерно буде недорозвинене, а, отже, в загальному результаті зменшиться продуктивність культури [15; 20]. Відмічаючи необхідність застосування мінеральних добрив під кукурудзу, Господаренко Григорій [11] зазначає, що їхні дози повинні визначатися з врахуванням наявності в ґрунті рухомих форм елементів живлення та оперативної діагностики живлення рослин.

Разом з тим, Санін Ю. В., Санін В. А. [38] стверджують: на формування 1 т зерна і відповідної кількості вегетативної маси кукурудзою використовується 24–30 кг азоту, 10–12 кг фосфору, 25–30 кг калію, по 6–10 кг магнію і кальцію. Він також наводить фази росту і розвитку, в яких нестача того чи іншого елемента живлення є критичною:

1. Нестача азоту формує низькорослі рослин з дрібними світло-зеленими листками. Цвітіння і формування зерна є критичними періодами його засвоєння.
2. Гостра потреба у фосфорі спостерігається на початкових фазах росту: за його нестачі листки набувають фіолетово-вишневого кольору, а фази цвітіння і досягання затримуються.
3. За нестачі калію молоді рослини сповільнюють ріст, листки спочатку по краях стають жовтуватими-зеленими, а потім жовтими. Верхівки і краї листків засихають як від опіків. Разом з тим, калій підвищує стійкість рослин до вилягання, стеблової гнилі, та має важливе значення у формуванні качанів.

На основі аналізу літературних джерел, які свідчать про індивідуальний вплив основних елементів живлення, можна стверджувати: урожайність культури на 25-35 % зменшується за нестачі азоту; погіршення розвитку репродуктивних органів спостерігається за дефіциту фосфору; уповільнення

процесів фотосинтезу у рослинах спостерігається за недостатньої кількості калію [6; 44; 56].

Для свого росту і розвитку, також формування зерна, кукурудза потребує значної кількості в ґрунті основних елементів, які знаходяться в доступній формі. Разом з тим, розподіл використання відбувається наступним чином: впродовж 2–3 тижнів перед викиданням волоті збільшується поглинання азоту; у фазу 4–6 листків, коли формуються майбутні суцвіття, та в фазу формування і дозрівання зерна інтенсивно споживається фосфор; до початку викидання волоті спостерігається значне використання також і калію, яке після цвітіння взагалі може припинитися [19; 28; 54; 58].

Азот – головний елемент, яких необхідний протягом всього періоду росту і розвитку культури. Він, головним чином, має істотний вплив на формування як вегетативної маси рослин, так і зерна [1]. Ефективність цього елемента живлення особливо проявляється на ґрунтах, які характеризуються високою забезпеченістю іншими необхідними макро– та мікроелементами. Збільшення засвоєння таких необхідних елементів як фосфор, калій, кальцій, магній, сірка, а також мікроелементів, забезпечується за рахунок підвищення рівня живлення азотом [23; 24]. Крім того, азот має позитивний вплив на ріст і розвиток культури: утворюються міцні стебла і листки насиченого зеленого кольору. Збільшення репродуктивних органів, яке пов'язане з використанням даного елемента живлення, призводить до збільшення урожайності. Його ефективність на формування продуктивності культури серед інших елементів є найвищою. Крім того, азот сприяє ростовим процесам, що затримує старіння рослин, і подовжує загальну тривалість періоду вегетації.

Однак, як надмірна кількість, так і нестача азоту в ґрунті, приводить не тільки до зниження урожайності зерна культури, але і значного погіршення його якості.

За даними ряду авторів [3; 11; 21], засвоєння азоту рослинами кукурудзи протягом вегетаційного періоду нерівномірне: незначне його поглинання спостерігається спочатку вегетації; з фази 7–9 листків інтенсивність

засвоювання збільшується. В період від фази 9 листків до фази засихання квіткових стовпчиків (волосся) на початках використовується майже 80% загальної кількості азоту, що засвоюється рослиною. Ще 10-12% азоту в рослину надходить у фазу досягання. Критичним періодом у засвоєнні є цвітіння.

Дещо в меншій кількості порівняно з азотом рослинами кукурудзи використовується фосфор. Про те, це не зменшує його значущості в їхньому житті. Він не тільки входить до складу різних речовин, вітаміні та ферментів, але й приймає безпосередню участь у формуванні клітинних мембран [17].

Разом з тим, фосфор приймає активну участь у формуванні кореневої системи, що покращує використання води, а також стимулює процес цвітіння і має вплив на якість зерна. За його нестачі спостерігається різке сповільнення росту рослин, а в деяких випадках, він зовсім припиняється [2; 10; 50]. Крім того, наявність фосфору покращує засвоювання з ґрунту інших елементів живлення, а також нівелює негативну дію азотних добрив, які внесені в надлишку. Поглинання фосфору рослиною ускладнюється в умовах суттєвої нестачі води в ґрунті [14]. Необхідно пам'ятати: коли потрібно збільшити підживлення азотом та калієм, кукурудза вже має бути підживлена фосфором.

Велике значення в житті рослин кукурудзи належить і такому елементу живлення як калій, який хоч безпосередньо і не входить до складу клітини, однак регулює процес засвоєння заліза. Крім того, за відсутності даного елемента живлення, спостерігається зменшення поглинання азоту. Вміст його в рослині напряму залежить від віку: високим вмістом характеризуються молоді органи, а з віком його вміст суттєво зменшується. Необхідно відмітити: порівняно з іншими зерновими культурами засвоєння калію кукурудзою є найбільшим з усіх елементів живлення, інтенсивність якого припадає на період від 4–5 листків аж до цвітіння. Більшість дослідників стверджують про велику роль калію і оптимізації водного режиму. Так, на думку авторів, добра забезпеченість рослин цим елементом живлення є основою підвищення стійкості до посухи, за рахунок досить ефективного використання води

рослинами протягом вегетації. За нестачі калію рослина може навіть засохнути. Разом з тим, за достатньої кількості калію підвищується стійкість до корневих і стеблових гнилей, а також до вилягання. Покращення водного режиму рослин, яке спостерігається за використання калію, сприяє засвоєнню такого елемента як азот. Таким чином, застосування калійних добрив має позитивний вплив не тільки на підвищення продуктивності культури, але і на покращення показників якості врожаю [30; 31; 43].

Забезпечення поживними речовинами кукурудзі потрібне майже до настання фази воскової стиглості зерна, а, отже, вони повинні бути доступними протягом всього вегетаційного періоду вегетації [38; 51].

Від фази кущення до викидання волоті, коли спостерігається найбільш інтенсивний ріст і розвиток рослин, найбільш критичний період використання елементів живлення. Іншим критичним періодом, коли збільшується використання азоту і фосфору, виступає фаза розвитку формування і наливу зерна [46].

Кукурудза, як і всі інші рослини, для свого росту і розвитку потребує поживних речовин. Зазвичай, ґрунт не завжди забезпечений достатньою кількістю необхідних елементів. В цьому випадку цей недолік можна заповнити лише за рахунок використання добрив, що дасть змогу не тільки поліпшити якість ґрунту, але і підвищити його родючість. За їхнього використання у рослинах прискорюються ростові процеси, збільшується стійкість до шкідливих організмів. Удобрення кукурудзи необхідне не тільки з метою підвищення врожайності зерна, але і покращення його якості: поліпшуються смакові і харчові якості. Оптимальні результати, головним чином, досягаються за рахунок правильно підібраних доз. Не останнє місце в цьому відіграють і способи внесення: за неправильного удобрення ґрунт буде мати надлишок поживних елементів. Це, в свою чергу, має негативний вплив на ріст і розвиток культури. Крім того, в процесі застосування добрив необхідно також враховувати такі фактори як: кліматичні умови

господарства, тип ґрунту та інші фактори, які так чи інакше впливають на їхню ефективність [51].

Тому, під кукурудзу, для встановлення відповідної дози добрива, необхідно враховувати її урожайність та вміст доступних елементів живлення в ґрунті.

Для зони Полісся і Лісостепу рекомендованою дозою внесення мінерального добрива є $N_{80-140}P_{90-120}K_{60-136}$; для зони Степу вона відповідно становить $N_{90-120}P_{60-90}K_{20-40}$. [12; 48; 59].

Під час вирощування кукурудзи на зерно на чорноземі типовому, за даними Танчик С. П. і Центилю Л. В. [42], екологічно доцільним є внесення мінеральних добрив в нормі, що не перевищує 90 кг/га д.р. Використання норми мінеральних добрив вищої за вказану, на думку авторів, небажане не тільки з екологічних з міркувань: спостерігається інгібування процесу азотфіксації протягом всього вегетаційного періоду та істотні втрати газоподібного азоту; але й з економічної точки зору: прибавка врожайності відносно невисока і не покриває витрати на застосування добрив.

Для Луганщини оптимальною дозою азоту і фосфору, як зазначають окремі дослідники, є 90 кг/га д.р., а от збільшення в два рази норми азоту за тієї самої кількості фосфору дає негативний економічний результат [15]. Результати дослідів, проведених на базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН України, засвідчують, що внесення мінеральних добрив з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{30}$ підвищують урожайність культури [26]. В умовах південного Степу України доза азоту для внесення під кукурудзу рекомендована 20–150 кг/га д.р., а фосфору 60–120 кг/га д.р. відповідно. За сумісного використання цих елементів на чорноземах південних забезпечує приріст урожаю збільшується на 37,0–57,0% [4; 45].

Рудавська Н. М., Гук Р. М. [37], аналізуючи результати досліджень впливу удобрення на урожайність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернових культур НААН в умовах західного Лісостепу встановили: внесення повного мінерального добрива в дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ збільшило продуктивність

гібридів на 1,6–2,0 т/га, а при збільшенні дози мінерального добрива до норми $N_{120}P_{90}K_{90}$ спостерігається приріст врожайності в межах 2,4–3,0 т/га.

Проводячи багатофакторний дослід з вивчення способів обробітку ґрунту та застосування різних доз добрив Лень О. І., Тоцький В. М., Гангур В. В., Єремко Л. С. [22], встановили: за рахунок найбільш оптимального поєднання і взаємодії цих агротехнічних заходів створюються кращі агробіофізичні умови для росту і розвитку та формування високої продуктивності культури. За даними дослідників, поєднання мінерального живлення в дозі $N_{45}P_{40}K_{60}$ з позакореневим підживленням карбамідом (15 кг/га) та мікродобривом Новалон Фоліар (1,0 кг/га) у фазу 5–6 листків створюють найбільш сприятливі умови для формування максимальної продуктивності зерна гібридами кукурудзи.

Питанню удобрення кукурудзи велика увага приділяється і в інших країнах світу. Так, зокрема, в США встановлено ефективність внесення азотних добрив з розрахунку 120–150 кг/га д.р. забезпечується лише за такого розподілу: до сівби вноситься 50–60 кг/га д.р.; 70–90 кг/га д.р. використовується як підживлення. Не доцільним є збільшення норми азоту до 180 кг/га д.р. [56; 57]. Однак, в деяких працях зустрічаються дані, які свідчать про те, що оптимальними є значно вищі дози внесення добрив – добрив $N_{170-280}P_{50-135}K_{35-135}$ [55], а також $N_{45-200}P_{0-170}K_{0-170}$ за обов'язкової діагностики дефіциту основних елементів живлення [62].

Для умов Індії кращі результати отримані від внесення азоту в дозі 240 кг/га д.р. [57]. В той же час, підживлення в дозі $N_{300}P_{150}$ успішно має свої позитивні результати в Пакистані [60]. В Туреччині застосування N_{320} на 59,4% збільшує урожай качанів, порівняно з нормою N_{120} [61]. Кращим варіантом, який забезпечує максимальну продуктивність культури, за результатами досліджень, проведених в Казахстані, виявився внесення повного мінерального добрива в дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$. Застосування N_{80-110} та P_{60-90} показало найвищу ефективність в умовах північної Німеччини [54]. Для умов Польщі застосування

30 т/га гною та сумарного застосування мінерального добрива в нормі $N_{100-150}P_{70-90}K_{150-200}$ забезпечило максимально кращі результати [63].

Окремо варто відмітити роль збалансованого органо-мінерального живлення рослин: такий спосіб застосування добрив дозволяє значно підвищити стійкість рослин до хвороб і шкідників, що, в свою чергу, зменшить втрати врожаю від пошкоджень [31].

Застосування інтенсивної агротехнології вирощування за внесення $N_{90}P_{90}K_{90} + 40$ т/га гною сприяє формуванню урожайності на рівні понад 5,0 т/га, а окремі сприятливі роки до 6,0-6,5 т/га за рентабельності 58% [40]. За даними інших дослідників застосування $N_{140}P_{140}K_{140} + 80$ т/га гною забезпечило збір зерна кукурудзи на рівні 8 т/га [33]. Разом з тим, існують дані, які засвідчують, що врожайність становить 9,23 т/га, якщо вноситься мінеральне живлення з розрахунку $N_{60}P_{60}$ та органічне в дозі 20 т/га гною, в той час як на контролі значення даного показника було на рівні 6,7 т/га [41].

У своїх дослідках Мілютенко Т.Б. [29] відмічає досить слабкий вплив лише органічних добрив (як гною, так і сидерату) на збільшення продуктивності кукурудзи. За результатами, які наводить вчений, лише внесення мінеральних добрив суттєво підвищує продуктивність культури. Хоча автор і не відкидає ефективності поєднання, в його випадку, використання сидерату і повного мінерального живлення в дозі 90 кг/га д.р. азоту, фосфору і калію, що забезпечує приріст урожайності кукурудзи на 80% порівняно з контрольним варіантом. На основі своїх результатів, автор дійшов висновку: використання органічних добрив, або сидеральних культур в поєднанні з оптимальними дозами мінеральних добрив є ефективним засобом збільшення продуктивності кукурудзи на зерно.

У своїх дослідках Бомба М. І. [3] найвищу урожайність кукурудзи на зерно отримав за умов внесення 40 т/га гною і мінеральних добрив в дозі $N_{70-100}P_{70-100}K_{70-100}$.

Як правило, норма мінеральних добрив розраховується на запланований урожай, але може змінюватися, що залежить від типу ґрунту, попередника та

наявності органічних добрив. Для Лісостепу орієнтована доза мінеральних добрив складає $N_{80-140}P_{80-100}K_{70-120}$, з яких восени під оранку вносять всю норму фосфорних і калійних добрив. 70–90% азотних добрив, як правило, вносять під весняну культивуацію, остачу застосовують для підживлення під час вегетації. Однак, за інтенсивної технології вирощування кукурудзи підживлення не використовують. Складні добрива мають ефективність за умови їхнього використання під весняну культивуацію за 10–14 діб до сівби [39].

Внесення мінеральних добрив сприяє істотному підвищенню урожайності кукурудзи. Приріст врожаю від внесення рекомендованої $N_{120}P_{90}K_{120}$ для зони західного Лісостепу дози мінеральних добрив, залежно від обробітку ґрунту і наявності сидерату, становив 3,31–3,45 т/га, порівняно з варіантами без застосування добрив, урожайність на яких становила 4,87–5,25 т/га [18].

Для умов правобережного Лісостепу України дослідями встановлено: на 21–42% урожайність кукурудзи зростала лише за використання мінеральних добрив; приріст у 20–34% спостерігався, якщо використовували органіку; збільшення урожайності на 24–46% відмічено за умови поєднання внесення органічних і мінеральних добрив [27].

Досліджуючи оптимальну прощу живлення за різних норм внесення добрив, Бомба М., Дудар І., Литвин О., Тучапський О., Коцюба А. [4] встановили, що найвища урожайність кукурудзи на зерно була за густоти стояння рослин 80 тис./га поєднання внесення 40 т/га змішаного гною з мінеральними добривами в дозі $N_{70-100}P_{70-100}K_{70-100}$.

Необхідно пам'ятати: внесення високих доз мінеральних і органічних добрив, за умови недотримання інших елементів технології вирощування (не вірно підібрана сівозміна та обробіток ґрунту), не можуть гарантувати отримання урожайності на досить високому рівні [2].

Науковці ІЗК НААН в умовах північного Степу України за результатами своїх досліджень дійшли висновку: в умовах вологої і теплої погоди, коли опади спостерігаються в критичні фази водоспоживання рослин приріст врожаю від внесення $N_{90}P_{90}K_{60}$ в середньому становив 0,67 т/га. У помірно посушливі і посушливі роки ймовірність отримання приросту врожаю від

застосування добрив залежить: від запасів доступної вологи в ґрунті, строків настання і тривалості ґрунтово-повітряної посухи. За даними науковців внесення добрив забезпечило прибавку (0,32 т/га) основної продукції за умови високих запасів вологи в півтораметровому шарі ґрунту, короткочасної відсутності опадів у період утворення репродуктивних органів. Разом з тим, автори відмічають: урожайність кукурудзи на удобрених ділянках прирівнювалася до неудобрених, або була дещо вищою якщо спостерігається тривала посуха під час інтенсивного росту рослин; температурний максимум перевищував 35°C, а вологість повітря опівдні становила 16-19% [10].

Для більш повного забезпечення таким елементом живлення як фосфор, деякі дослідники [51] рекомендують у критичні для рослин кукурудзи фази розвитку застосовувати позакореневе підживлення, використовуючи для цього поєднання таких добрив як Атланте та Солюкат Плюс, які, за даними авторів, поряд з покращенням живлення також позитивно вплинуть на підвищення їхньої стресостійкості.

Інші автори [27], які також зазначають ефективність сумісного використання добрив Аталанте і Солюкат Плюс, стверджують наступне: застосування цих добрив, особливо на початкових стадіях росту і розвитку рослин, не допустить дисбалансу у фосфорному живленні і підтримає роботу первинної кореневої системи. На їхню думку, це матиме вагоме значення в той час, коли починають утворюватися перші вузлові корінці, які в подальшому є основою кореневої системи, а також закладається листковий апарат.

Отже, як і всі рослини, кукурудза для свого росту і розвитку потребує поживних речовин. Ґрунт не завжди містить достатню кількість необхідних для неї елементів. Цей недолік заповнити може використання добрив, які є необхідними не тільки для досягнення високої продуктивності зерна, але і для покращення його якості. Застосування добрив не лише збільшить кількість поживних речовин у ґрунті, але і підвищить його родючість, прискорить процеси росту і розвитку рослин, а також збільшить їхню

стійкість до хвороб і шкідників. Крім того, вони можуть впливати і на формування смакових і харчових якостей зерна кукурудзи. Необхідно відмітити: для отримання оптимальних результатів слід правильно вибрати не тільки тип і дозу добрива, але і спосіб їхнього внесення. За часту неправильне удобрення має негативний вплив: ґрунт перевантажується поживними речовинами, в наслідок чого проявляється від'ємна дія на ріст і розвиток рослин. Крім того, плануючи удобрення кукурудзи, потрібно вважати на кліматичні умови місця вирощування, тип ґрунту та інші фактори, які мають вплив на застосування добрив [7; 33; 42].

Таким чином, проаналізувавши огляд літературних джерел, ми дійшли висновку: дози добрив, які вносяться під кукурудзу повинні бути економічно обґрунтованими і енергетично доцільними. Низькі дози добрив, як свідчать результати досліджень значної кількості авторів, не забезпечать бажаного результату, а високі – суттєво вплинуть на економічні показники. Разом з тим, внесення завищених доз добрив у посушливі роки може не тільки суттєво знизити урожайність, але й погіршити його якість.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ

2.1 Загальна характеристика регіону досліджень

Дослідні ділянки знаходяться на території Шилівської сільської ради Полтавського району Полтавської області в СФГ «Фаворит», яке спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур.

Місце досліджень географічно розташоване в центральній частині Лісостепової зони України на Полтавській рівнині, яка є східною частиною Придніпровської низовини. Тут переважають підвищені елементи рельєфу. Основна геологічна структура — Дніпровсько-Донецька западина. На території формуються лучно-степові ландшафти з глибокими малогумусними чорноземами, на лесових суглинках, що майже повністю розорані. Місцями збереглися байраки, окремі болота й ділянки цілинного степу. Весь земельний масив дослідного поля рівнинний, без ярів та розмивів, а залягання ґрунтових вод сягає 12 метрів.

2.2 Характеристика ґрунтових умов

Відповідно до природного та історичного розташування, дослідне поле господарства знаходиться в межах східноєвропейської рівнини в центрі Лісостепової зони України.

За ґрунтово-географічним районуванням ґрунти відзначаються значно дреновані й задовільно забезпечені вологою. Більша частина глибокогумусних ґрунтів мають високий потенціал родючості, що сформувалися в основному на карбонатних лесах і лесоподібних суглинках.

Ґрунт ділянки місця проведення дослідів, належить до чорнозему типового середньогумусного. Його механічний склад – важкосуглинковий, відносно однорідний, вміст грубого пилу – 38-45%, мулуватих часток – 24–36%. Загальна пористість ґрунту на глибині 100 см – 55,8%. Даний склад

грунту цілком задовольняє нормальні умови для протікання ґрунтових процесів, а також розвитку кореневої системи рослин.

Фізико-хімічні властивості ґрунтів даного господарства сприятливі для росту і розвитку кукурудзи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні властивості чорнозему типового середньогумусного

Глибина, см	0-20	20-40	60-80	100-120	140-160
Вміст гумусу, %	4,95	3,73	2,66	1,02	0,49
pH сольове	6,4	6,5	-	-	-
Гідролітична кислотність мг-екв. на 100 г ґрунту	1,9	1,9	-	-	-
Насиченість основами, %	85,0	86,0	-	-	-
Ємність поглинання, мг- екв. на 100 г ґрунту	38,0	40,3	26,5	23,3	21,3
Загальна пористість, %	57,9	55,9	52,1	55,8	-
Вологість стійкого в'янення, %	9,2	9,8	8,9	8,7	-

Фізичні властивості даного ґрунту належать до групи найбільш сприятливих для вирощування польових культур. Карбонати кальцію знаходяться в шарі 90-120 см. Межа вологості досягається за 15% (пластичність).

Ґрунт дослідного поля має такі агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі 0-20 см – 4,95 %, в шарі 20-40 см – 3,73 % і на глибині до 160 см – 0,49 %. Вони достатньо забезпечені найважливішими елементами живлення рослин.

2.3 Кліматичні умови

Ефективність сільськогосподарського виробництва, не зважаючи на стан науково-технічного прогресу, значно залежить від кліматичних умов. За останнє сторіччя спостерігається збільшення глобальної температури приблизно на 0,5°C. Достатньо швидкий ріст температури спостерігали останні 30 років. За 10 років ріст температури становить 0,17°C, що перевищує інтенсивність зростання глобальної температури в 5 раз за

сторічний період. В наш час актуальним питанням є проведення досліджень, які будуть спрямовані на обґрунтування комплексу заходів за допомогою яких забезпечується максимально безболісна трансформація аграрного сектору до змін клімату.

Полтавська область знаходиться в зоні помірного континентального клімату із нестійким зволоженням, жарким, сухим літом та холодною зимою. Середньорічна кількість опадів області складає 577 мм, а протягом вегетаційного періоду кукурудзи (травень – вересень) – 289 мм. Максимальна та мінімальна кількість опадів випадає відповідно у липні та вересні.

Середня температура повітря полтавської області знаходиться в межах 7,0-8,5°C. Максимальна – 37-38°C, мінімальна сягає до мінус 35°C. Середня сума активних температур цілком задовольняє досягання вирощуваних гібридів кукурудзи і складає 2600-3000°C. Факторами, що визначають рівень продуктивності кукурудзи у виробництві Лісостепової зони, як і Полтавської області, є волога та температурний режим протягом року. Серйозно дотримуватися комплексу агротехнічних заходів з накопичення та зберігання вологи в ґрунті, а також захисту його від природних ерозій необхідно через певні особливості клімату протягом року (посуха, сильні вітри та коливання кліматичних показників).

В роки проведення дослідів спостерігалася істотна різниця погодних умов, що через неоднаковий вплив на ріст та розвиток зрештою вплинуло й на продуктивність та урожайність гібридів кукурудзи (табл. 2.2-2.3).

За 2022-2024 рр. досліджень в період з травня по вересень (вегетаційний період) кількість опадів мали достатній рівень опадів для забезпечення необхідною вологою посіви дослідного поля.

Місця проведення досліджень є типовими для центральної частини Лісостепової зони України. За ці роки спостерігалось відхилення температури та опадів від норми, що мали як позитивний, так і негативний вплив на формування врожаю.

Таблиця 2.2

Опади, мм

Місяці	Декади	Роки			Середньо-багаторічні
		2022	2023	2024	
Травень	1	83	9	2	53
	2	98	28	13	66
	3	135	35	13	83
Червень	1	171	98	13	102
	2	188	28	11	128
	3	201	43	12	146
Липень	1	207	182	117	178
	2	226	211	185	198
	3	251	223	124	228
Серпень	1	256	260	129	247
	2	292	262	133	261
	3	293	286	148	279
Вересень	1	314	286	345	289
	2	336	289	345	301

Таблиця 2.3

Сума активних температур, °С

Місяці	Декади	Роки			Середньо багаторічна
		2022	2023	2024	
Травень	1	566	303	145	331
	2	713	502	222	485
	3	897	744	383	664
Червень	1	1055	935	534	838
	2	1249	1117	707	1021
	3	1463	1291	905	1213
Липень	1	1711	1483	1088	1416
	2	1957	1678	1267	1614
	3	2219	1916	1533	1856
Серпень	1	2445	2114	1741	2059
	2	2647	2310	1939	2255
	3	2859	2529	2174	2461
Вересень	1	3061	2655	2319	2623
	2	3190	2796	2464	2767

2.4 Методика проведення досліджень

Польові дослідження закладено та проведено відповідно до загальноприйнятих методик.

Схема досліду була наступна:

Варіант 1. Гній, 40 т/га

Варіант 2. $N_{240}P_{120}K_{40}$

Варіант 3. Organic compost, 7 т/га

Варіант 4. $N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost

Розміщення ділянок – систематичне. Загальна площа посівної ділянки становила – 60 м², облікової – 50 м², повторність досліду – триразова.

В ході проведення досліду з вивчення впливу доз удобрення розглядалися наступні завдання:

- ріст і розвиток рослин (відмічали висоту рослин в такі фази: 9–10 листків; викидання волоті; цвітіння качана; повна стиглість);
- показники структури врожайності (довжина початку, кількість рядів зерен, кількість зерен в ряді, маса 1000 зерен);
- якісні показники зерна (вміст протеїну і крохмалю).

Фенологічні спостереження та морфологічний аналіз рослин виконано за методикою.

Облік врожайності проводили шляхом обмолочування зерна з кожного варіанту з подальшим перерахунком.

Оцінку економічної ефективності вирощування проведено на основі витрат із розроблених технологічних карт за адаптованою формою. Вартість матеріально-технічних ресурсів і вирощеної продукції взято за цінами станом на жовтень 2024 року.

В досліді висівали гібрид кукурудзи СИ Феномен, який вирізняється надзвичайно високим потенціалом урожайності; має високий рівень посухостійкості; швидко вологовіддачу зерна під час дозрівання.

Виробник Syngenta. ФАО – 220. Група стиглості – середньоранній. Тип гібрида – простий. Використання – зерно. Тип зерна зубоподібний. Тип

адаптивності – середньопластичний. Еректоїдне розташування листків. Рослини типу Stay Green забезпечують високу якість корму для тварин. Вміст крохмалю у зерні – 72–74%. Потенціал урожайності: 14–15 т/га зерна; 7–8 т/га силосу. Оцінка ознак (1 – дуже низька; 9 – дуже висока): холодостійкість – 9; посухостійкість – 8; вологовіддача – 9; темп початкового росту – 8. Стійкість (1 – дуже низька; 9 – дуже висока): до корневих і стеблових гнилей – 8; о летючої сажки – 8. Рекомендації з вирощування: придатний для сівби в ранні терміни (за температури +6–8°C на глибині загортання насіння); придатний для вирощування на монокультурі; рекомендований для збирання в оптимально ранні терміни. Рекомендована зона вирощування: Степ (Північний); Лісостеп; Полісся. Рекомендована густота на період збирання: 65–75 тис./га за достатнього зволоження; 55–65 тис./га за нестійкого зволоження; 40–50 тис./га за недостатнього зволоження [41].

2.5. Агротехніка вирощування в досліді

Технологія вирощування культури в досліді була загальноприйнятою для даних ґрунтово-кліматичних умов і була спрямована на збереження вологи в ґрунті та вирівняності його поверхні.

Попередником кукурудзи в досліді була пшениця озима. Основний обробіток ґрунту включав в себе лушення дисковими лушильниками та осінню зяблеву оранку, під яку вносили добрива. Передпосівний обробіток ґрунту включав в себе закриття вологи, першу культивуацію і другу культивуацію перед сівбою. Висівали кондиційним насінням, попередньо підготовленим до сівби. Сівбу проводили в третій декаді квітня, ширина міжряддя 70 см, норма висіву 75 тис. шт./га, з розрахунку на кінцеву густоту 70 тис. рослин на гектарі.

Догляд за посівами поєднував хімічні й агротехнічні прийоми.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збереження рослин кукурудзи від впливу критичних посушливих періодів набуває актуальності в сучасних умовах. Хоча вона і характеризується досить доброю стійкістю до посухи: може відновлювати свій ріст і розвиток за умови нетривалості засушливого періоду та часткового втрати тургору. Проте, в останні роки в найбільш критичні для рослин етапи онтогенезу спостерігається нестача опадів, посухи ґрунтова і повітряна, а також вплив високих температур. Це, звичайно, суттєво зменшує можливість отримати високу врожайність. Як свідчать дані дослідників, розподіл води за період вегетації відбувається таким чином: 7–8% поглинається від появи сходів до формування 12–15 листка, 69–73% витрачається до настання фази молочної стиглості зерна.

Існують дані, за якими транспіраційний коефіцієнт у кукурудзи становить $250 \text{ м}^3/\text{т}$. Разом тим, щоб сформувати високу продуктивність за вегетаційний період рослинам потрібно опадів в межах 450–600 мм. В зв'язку з цим, як свідчать дані науковців, значення коефіцієнту транспірації рослин кукурудзи може зрости до рівня $300\text{--}400 \text{ м}^3/\text{т}$.

На рис. 3.1 наведені результати впливу досліджуваних варіантів на водоспоживання рослин кукурудзи, які свідчать про те, що в наших умовах нестійкого зволоження значення коефіцієнта водоспоживання коливалося в межах від $270 \text{ м}^3/\text{т}$ до $282 \text{ м}^3/\text{т}$. В деякій мірі, за отриманими нами даними, на формування даного показника значний вплив мали варіанти удобрення, що досліджувалися. Як виявилось (рис. 3.1), застосування тільки мінеральних добрив, в нашому випадку, істотно збільшує витрату води на одиницю продукції. Коефіцієнт водоспоживання в цьому випадку був найбільший і становив $282 \text{ м}^3/\text{т}$. Порівняно з іншими варіантами його значення збільшилося на $8\text{--}12 \text{ м}^3/\text{т}$, тобто на 3–4%, що має негативне значення, особливо за відсутності доступної для рослин вологи.

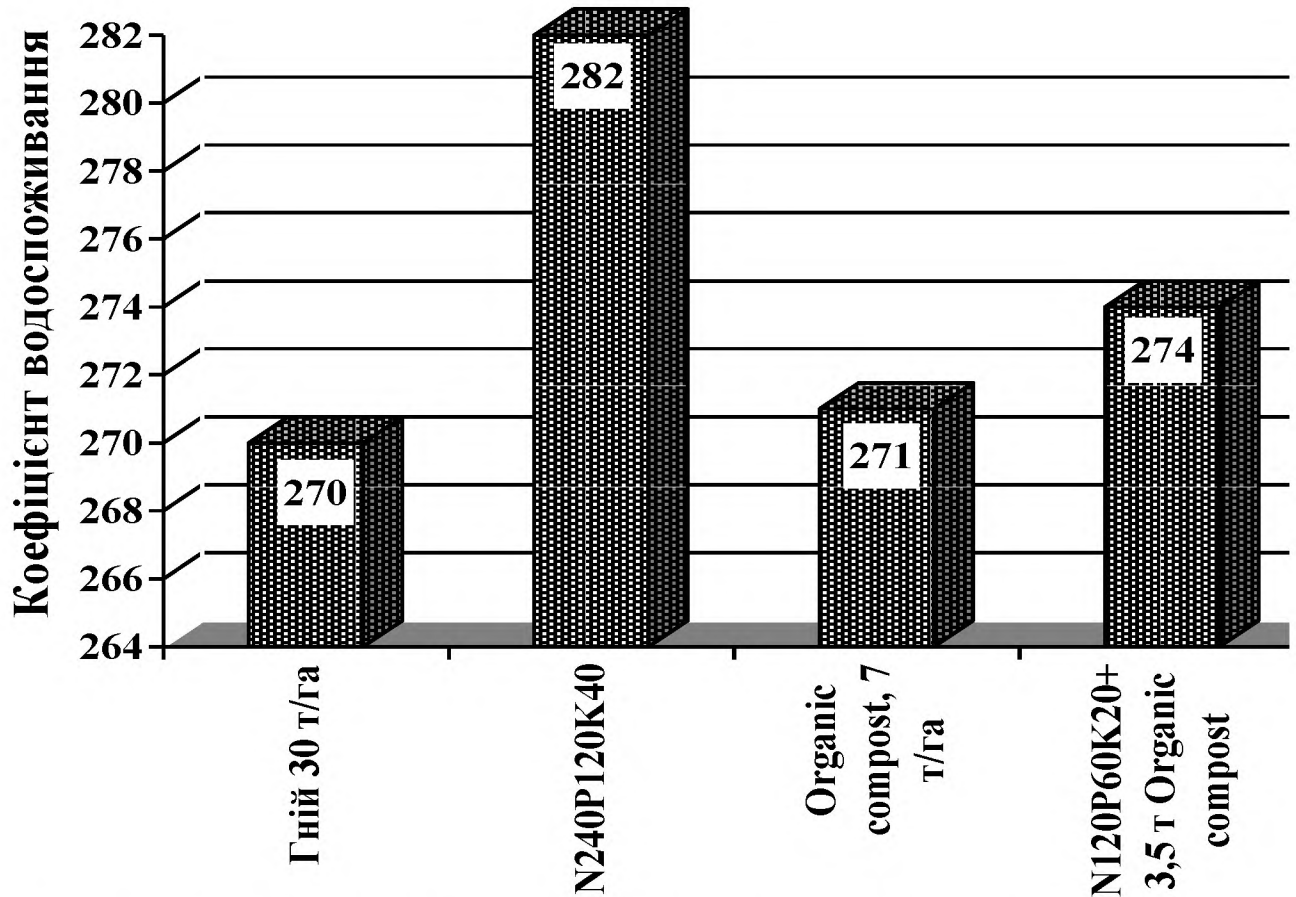


Рис. 3.1 Коефіцієнт водоспоживання (м³/т) рослин кукурудзи залежно від удобрення, середнє за 2023–2024 р.

Разом з тим, нами встановлено: за умови застосування органічних добрив і поєднання зменшеної кількості мінеральних і органічних добрив значення показника коефіцієнта водоспоживання знаходиться практично на одному рівні. Між першим і третім варіантом різниця становить 1 м³/т; між першим і четвертим – 4 м³/т, а між другим і четвертим – 3 м³/т відповідно. Таким чином, можна відзначити той факт, що застосування органічного та зменшеної кількості органо-мінерального удобрення має позитивний вплив на використання води рослинами кукурудзи, порівняно із застосування мінеральних добрив в чистому вигляді.

Проведені нами фенологічні спостереження не виявили суттєвого впливу на тривалість як між фазних періодів росту і розвитку кукурудзи, так і тривалості вегетаційного періоду в цілому. За однакового строку сівби фази

наступали практично одночасно. Таким чином, проаналізувавши дати настання основних фаз росту і розвитку кукурудзи, нами встановлено: істотного впливу на їхню тривалість різні дози добрив не виявляють. Загальна тривалість періоду вегетації за роки проведення досліджень коливалась в межах 140–145 діб, і, головним чином, залежала від погодно-кліматичних умов року вирощування культури.

Кукурудза – культура, яка краще росте і розвивається на родючих, пухких ґрунтах, що характеризуються доброю вбирною здатністю та мають високу аерацію. Добре розвинена і розгалужена коренева система забезпечує відіграє позитивну роль в забезпеченні поживними речовинами. Їхнє надходження спостерігається протягом всього життєвого циклу розвитку рослин кукурудзи. Перевага даної культури порівняно з іншими в засвоєнні елементів живлення (азоту, фосфору, калію) дає можливість отримувати високі врожаї. Початок цвітіння є основним періодом в їхні потреби [12]. Разом з тим, слід відмітити і той негативний факт, який пов'язаний з повільним ростом і розвитком культури на початкових стадіях. В цей період живлення рослини відбувається, головним чином, за рахунок тих поживних елементів, які знаходяться в ендоспермі, та незначною кількістю речовин, що поступають з ґрунту до рослини через первинні корені. В цьому випадку, використання добрив для забезпечення поживними речовинами створює сприятливі умови для живлення рослин. Це є головним чинником для кращого розвитку проростків.

Визначення висоти рослин кукурудзи показало більш вагомий вплив варіантів досліду на особливості формування даного показника. Рівень живлення кукурудзи вважається головним фактором, що впливає на ріст рослин. За рахунок добрив пришвидшується як ріст і розвиток надземної вегетативної маси, так і підземної – коренів [14; 26].

Отримані нами результати, які наведені в таблиці 3.1, свідчать про деякий вплив варіантів застосування добрив на висоту рослин кукурудзи в різні періоди росту і розвитку.

Таблиця 3.1

**Висота рослин залежно від системи удобрення, см
(середнє за 2023–2024 рр.)**

Варіанти досліду	Фази росту і розвитку			
	9-10 листіків	викидання волоті	цвітіння качана	повна стиглість
Гній, 40 т/га	62,3	193,5	214,5	231,0
N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	67,7	194,8	217,1	235,9
Organic compost, 7 т/га	62,1	193,2	214,2	231,8
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	62,2	191,7	214,4	233,8

Наведені у табл. 3.1 результати свідчать про вплив удобрення на формування висоти рослин. Слід зазначити, що вже з ранніх періодів росту і розвитку культури деяка перевага за варіантами досліду належить ділянкам, де застосовували мінеральне добриво. Така ж тенденція просліджується і протягом подальших періодів органогенезу рослини. Так, у фазу 9–10 листків висота рослин кукурудзи на вище зазначеному варіанті отримана на рівні 67,7 см. В же той час на всіх інших варіантах досліду різниця за даним показником була несуттєвою і знаходилася в межах 0,1–0,2 см.

У фазу викидання волоті, як свідчать дані таблиці 3.1, найвищими були рослини кукурудзи, які вирощені на варіанті з нормою N₂₄₀P₁₂₀K₄₀. В цьому випадку висота рослин становила 194,8 см перевищувала інші варіанти досліду на 0,7–1,6%. Ці дані говорять про те, що на всіх варіантах досліду формуються досить сприятливі умови для розвитку вегетативної маси рослин. Аналогічна ситуація відмічена нами і в подальші терміни проведення спостереження. Так, у фазі цвітіння качана найвищою висотою 217,1 см характеризувалися рослини кукурудзи на ділянках, де використовували лише мінеральне добриво. На всіх інших варіантах значення даного показника було на 2,6–2,9 см меншим, хоча між собою дані варіанти істотно не різнилися.

Необхідно зазначити, що у фазі повної стиглості поряд з варіантом, де використовувалися лише мінеральні добрива, висота рослин в даному

випадку становила 235,9 см, відзначився і варіант, на застосовувалася органо-мінеральна система удобрення, висота рослин в цьому випадку була на рівні 233,8 см. Між варіантами, де використовували органічні добрива висота рослин порівняно з іншими варіантами була найменшою на рівні 231,0 см після внесення гною і 231,8 см після внесення Organic compost. Сама ж різниця за показником між вказаними варіантами була несуттєвою і становила всього 0,8 см. Слід також відмітити тенденцію збільшення висоти рослин на варіантах, де підвищувалася доза азотного добрива.

Разом з тим, результати виміру висоти рослин дають нам підстави стверджувати: інтенсивність росту рослин кукурудзи на всіх без винятку варіантах удобрення спостерігається в період від 9–10 листків до викидання волоті. За даними, які наведені в таблиці 3.1, висота рослин за цей період збільшилася від 127,1 см до 131,2 см відповідно до варіанту дослід, причому вищий приріст спостерігається на варіантах, де використовувалися органічні добрива.

В наступний міжфазний проміжок, тобто від викидання волоті до цвітіння качана висота рослин збільшилася всього на 21–22,7 см. Проте в цьому випадку більший приріст у рості спостерігається у рослин, які вирощувалися з використанням мінеральних добрив. Від фази цвітіння качана до повної стиглості рослини кукурудзи сповільнюють свій ріст, про що свідчить збільшення їхньої висоти на 16,5–19,4 см. Однак і в цьому випадку нами відмічений більший приріст у висоті на варіантах, де система удобрення поєднувала застосування органо-мінеральних або лише мінеральних добрив. Тобто, можна стверджувати, що максимальна інтенсивність росту рослин кукурудзи спостерігається до викидання волоті, а вже після викидання волоті формуються репродуктивні органи, що і є причиною сповільнення ростових процесів.

Однак, це не означає, що рослини потребують поживних речовин лише при інтенсивному рості. Добрива відіграють позитивну роль і у формуванні репродуктивних органів.

Важливе місце у формуванні продуктивності кукурудзи займає такий показник як площа листової поверхні. Від інтенсивності її формування залежить активність засвоєння достатньої кількості сонячної енергії. Це, в свою чергу, забезпечить досить високий рівень продуктивності. В таблиці 3.2 наведені результати визначення листової поверхні залежно від системи удобрення.

Таблиця 3.2

**Площа листової поверхні рослин кукурудзи залежно від системи
удобрення, тис.м²/га (середнє за 2023–2024 рр.)**

Варіанти дослідів	Фази росту і розвитку			
	7 листок	15 листок	цвітіння качана	повна стиглість
Гній, 40 т/га	5,5	29,1	37,8	30,4
N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	6,2	32,8	41,7	32,1
Organic compost, 7 т/га	5,7	29,6	39,2	29,5
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	5,8	31,2	39,4	30,1

Як свідчать отримані результати, у фазу 7 листка площа листків кукурудзи в середньому по досліді була на рівні 5,5–6,2 тис.м²/га. Значний вплив спостерігається від впливу мінерального добрива: на цих ділянках (другий варіант) отримане найбільше значення даного показника. Про те, така кількість є недостатньою для того щоб мати контроль над розвитком бур'янів. Крім того, вона не забезпечить мінімізацію втрати вологи з поверхні ґрунту за рахунок випаровування. В зв'язку з цим, на початкових етапах росту і розвитку рослин кукурудзи, коли спостерігається повільний ріст і розвиток її надземної вегетативної маси, потрібно значної уваги приділяти заходам стосовно догляду за посівами.

Вже у фазу 15 листка спостерігається суттєве збільшення площі листової поверхні. Як і в попередньому випадку, найбільше значення формується на варіанті, де використовуються мінеральні добрива: площа листя становить 32,8 тис.м²/га. Дещо менше значення даного показника 31,2

тис.м²/га відмічено на четвертому варіанті, де поєднувалися зменшені дози органічних і мінеральних добрив. Найменше значення площі листя отримано на варіантах із застосуванням органічних добрив: 29,1 тис.м²/га – при внесенні 40 т/га гною і 29,6 тис.м²/га – при внесенні 7 т/га Organic compost. Слід також зазначити, що різниця між цими парами варіантів знаходиться практично на одному рівні. Перевага у формуванні площі листкової поверхні варіанту з застосуванням лише мінеральних добрив в дозі N₂₄₀P₁₂₀K₄₀ спостерігається і у фазі цвітіння качана, коли, за нашими даними, спостерігається найбільше її значення. Так, на цьому варіанті сформувалося листкова поверхня з площею 41,7 тис.м²/га. Практично на одному рівні була площа листків на третьому і четвертому варіантах – 39,2 тис.м²/га і 39,4 тис.м²/га відповідно. На ділянках, де використовували гній, значення даного показника в цій фазі становило 37,8 тис.м²/га.

Як свідчать дані таблиці 3.2, в період від цвітіння качана до повної стиглості відмічається деяке зменшення площі листкової поверхні. Однак і в цих умовах перевагу серед усіх варіантів має той, де вносили мінеральні добрива в дозі N₂₄₀P₁₂₀K₄₀: значення даного показника 32,1 тис.м²/га. Практично на одному рівні показник площі листя був на ділянках, де вносили 40 т/га гною та мінеральні і органічні добрива N₁₂₀P₆₀K₂₀+ 3,5 т Organic compost – 30,4 тис.м²/га і 30,1 тис.м²/га відповідно. Найменшою площею листкової поверхні в даний період розвитку, характеризувалися рослини кукурудзи, вирощені на ділянках, де вносили Organic compost в нормі 7 т/га – 29,5 тис.м²/га.

Зниження площі листкової поверхні, яке відмічається нами в період від фази цвітіння качана до повної стиглості можна пояснити тільки тим, що рослини в цей період формують генеративні органи і більшу кількість пластичних речовин витрачають на них. Крім того, як ми вже зазначали, спостерігається підсихання листя нижніх ярусів.

Разом з тим, нами відмічена така ж закономірність, яка спостерігається у випадку формування висоти рослин: найбільш інтенсивний процес

формування площі листкової поверхні спостерігається в період від 7 до 15 листка. В цей час приріст даного показника за варіантами коливається в межах від 23,6 тис.м²/га до 26,6 тис.м²/га. Зазначимо: застосування мінеральних добрив дає позитивний ефект. Збільшення даного показника від фази 15 листка до фази цвітіння качана суттєво зменшується і коливається між 8,2 тис.м²/га до 9,6 тис.м²/га. Як вже нами було відмічено: від фази цвітіння качана до повної стиглості спостерігається істотне зменшення (на 7,4–9,7 тис.м²/га) площі листкової поверхні. Однак, як свідчать наші розрахунки, найменше листя скидають рослини кукурудзи, які вирощені на ділянках, де вносили 40 т/га гною (табл. 3.2).

Величина врожаю всіх сільськогосподарських культур, в тому числі й кукурудзи, залежить від багатьох факторів. До них належать: погодні умови року вегетації, повнота технологічного забезпечення вирощування культури, а також її генетичний потенціал. Однак, дані фактори не завжди повністю реалізуються. У формуванні високої урожайності кукурудзи чинне місце посідають такі елементи біометричних показників: довжина качана, кількість рядів зерен на качані, кількість зерен в ряді, та маса 1000 зерен.

Проведений аналіз, результати якого наведені в таблиці 3.3, свідчить про деякий вплив варіантів дослідів на формування даних показників.

Таблиця 3.3

**Біометричні показники залежно від системи удобрення
(в середньому за 2023–2024 рр.)**

Варіант дослідів	Довжина початку, см	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен в ряді, шт.	Маса 1000 зерен, г
Гній, 40 т/га	22,7	18	39,8	293,5
N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	22,1	18	36,0	290,4
Organic compost, 7 т/га	22,7	18	40,0	291,3
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	22,8	18	39,2	292,6

Проаналізувавши отримані результати нами виявлено: найменше значення всіх біометричних показників формується у рослин, які вирощені за мінеральної системи живлення. За рівної кількості рядів зерен на качані, що, головним чином, обумовлено більш генетично, його довжина на другому варіанті була найменшою і становила 22,1 см. Найбільше значення даного показника отримане нами на четвертому варіанті 22,8 см, що поєднував у собі застосування органічних і мінеральних добрив. На варіантах, де використовувалося лише органічне удобрення довжина колосу була на одному рівні і мала показник 22,7 см.

Такий біометричний показник як кількість зерен в ряді, що має безпосередній вплив на формування продуктивності, мав найбільше значення, яке було практично на одному рівні 39,8 шт. і 40 шт., на варіантах із застосуванням 40 т/га гною і 7 т/га Organic compost. На варіанті, де вносили поєднання мінерального добрива в дозі $N_{120}P_{60}K_{20}$ з нормою органічного 3,5 т Organic compost, кількість зерен в ряді становила 39,2 шт. Однак, як свідчать дані таблиці 3.3, застосування лише мінеральних добрив в дозі $N_{240}P_{120}K_{40}$ не сприяло підвищенню значення даного показника, а, навпаки, суттєво його зменшило до 36 шт.

Загально відомо, що маса 1000 зерен є показником, який, головним чином, формується генетично. Проте отримані нами результати свідчать про те, що його деяке варіювання залежно від системи удобрення (табл. 3.3).

Найбільша маса 1000 зерен, яка була на рівні 293,5 г, спостерігається нами на варіанті з внесенням 40 т/га гною. В той час як варіанті з внесенням $N_{240}P_{120}K_{40}$ була отримана найменша маса 1000 зерен з показником в 290,4 г. На варіанті з внесення органічного добрива Organic compost нормою 7 т/га значення даного показника було на рівні 291,3 г. Використання поряд з цим органічним добривом (3,5 т Organic compost) ще й мінерального ($N_{120}P_{60}K_{20}$) підсилило дію, про що свідчить збільшення маси 1000 зерен на 1,3 г порівняно з попереднім варіантом дослідів.

Таким чином, за результатами, які отримані в ході проведення дослідження впливу добрив на формування окремих біометричних показників, можна зробити висновок: за використання тільки мінеральних добрив показники їхнього значення в деякій мірі знижуються. Можливо, це пов'язано з тим, що значна кількість азоту має суттєвий вплив на розвиток вегетативної маси, яка в подальшому буде використовувати основну кількість поживних речовин, тим самим зменшуючи їх відтік до репродуктивних органів.

Урожайність – найголовніший критерій оцінки застосування того чи іншого агротехнічного прийому вирощування культури, в тому числі і дози добрив. Як відомо, добре розвинена коренева система культури використовує з ґрунту поживні елементи, які знаходяться в доступній для ній формі, за достатньої кількості вологи, тим самим збільшуючи загальну продуктивність.

Для отримання максимальної продуктивності зерна кукурудзи потрібно застосовувати відповідні норми добрив, для забезпечення необхідної кількості основних елементів живлення: азоту, фосфору і калію [17; 29; 46].

Результати, отримані нами в ході проведення досліджень з вивчення впливу різних систем удобрення, наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Урожайність зерна кукурудзи залежно від системи удобрення, т/га

Варіант досліджу	Урожайність, т/га		
	2023 рік	2024 рік	середня
Гній, 40 т/га	10,1	7,5	8,80
N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	9,4	6,7	8,05
Organic compost, 7 т/га	10,8	8,0	9,40
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	11,2	8,5	9,85
НІР	0,21	0,19	

За результатами, які наведені в таблиці 3.4, можна стверджувати: застосування лише мінеральних добрив виявилось малоефективним. Особливо це спостерігається в посушливих умовах 2024 року. Як свідчать дані, наведені в таблиці 3.4, мінеральна система удобрення не відіграла головну роль в реалізації потенціальної продуктивності кукурудзи. Протягом

років проведення досліджень, на даних варіантах отримана найменша врожайність зерна кукурудзи: 9,4 т/га в більш сприятливому 2023 році і 6,7 т/га в більш посушливому 2024 році. В середньому урожайність на даному варіанті за роки досліджень становила 8,05 т/га.

На варіантах, де застосовували органічні системи удобрення, урожайність сформувалася вищою, і коливалася в межах від 7,5 т/га до 10,8 т/га. Так, на першому варіанті збір зерна з одного гектару в середньому за роки досліджень становив 8,80 т; на третьому варіанті значення даного показника було на рівні 9,40 т/га. Тобто, застосування гною з нормою 40 т/га збільшило урожайність на 9% (0,75 т/га), а використання 7 т/га Organic compost підвищило продуктивність на 16% (1,35 т/га) порівняно з варіантом, де вносили лише мінеральне добриво. Слід також відмітити, що в більш посушливих умовах 2023 року дещо збільшується позитивний вплив на урожайність кукурудзи застосування Organic compost.

Найбільша урожайність зерна кукурудзи, яка в середньому за роки проведення досліджень становила 9,85 т/га, коливаючись від 11,2 т/га в 2023 році до 8,5 т/га в 2024 році, отримана нами на четвертому варіанті, де досліджувалося поєднання мінеральних і органічних добрив. Перевага на цьому варіанті пов'язана з тим, що така система удобрення в значній мірі, на нашу думку, нівелює недоліки застосування лише мінеральних, або лише органічних добрив. Тобто, поєднання внесення органічного добрива з часткою мінерального, зменшує ризик того, що саме мінеральне добриво в ґрунті буде інактуватися за рахунок незначних запасів вологи і має можливість повністю розчинитися з гранул.

Таким чином, проаналізувавши отримані нами результати, можна зробити висновок: порівняно з застосуванням мінеральних добрив внесення органіки виявилось більш ефективним і менше залежало від тих чи інших погодних мов. Разом з тим, органічні добрива не здатні повною мірою забезпечити швидке надходження поживних речовин рослинам кукурудзи. Отже, як свідчать отримані нами дані, поєднання органічної та мінеральної

систем удобрення, що ввібрали в себе кращі сторони обох систем, виявилось найбільш ефективним у забезпеченні отримання найвищої урожайності зерна кукурудзи.

На рисунку 3.2 показано особливості формування залежності урожайності зерна кукурудзи від застосування системи удобрення.

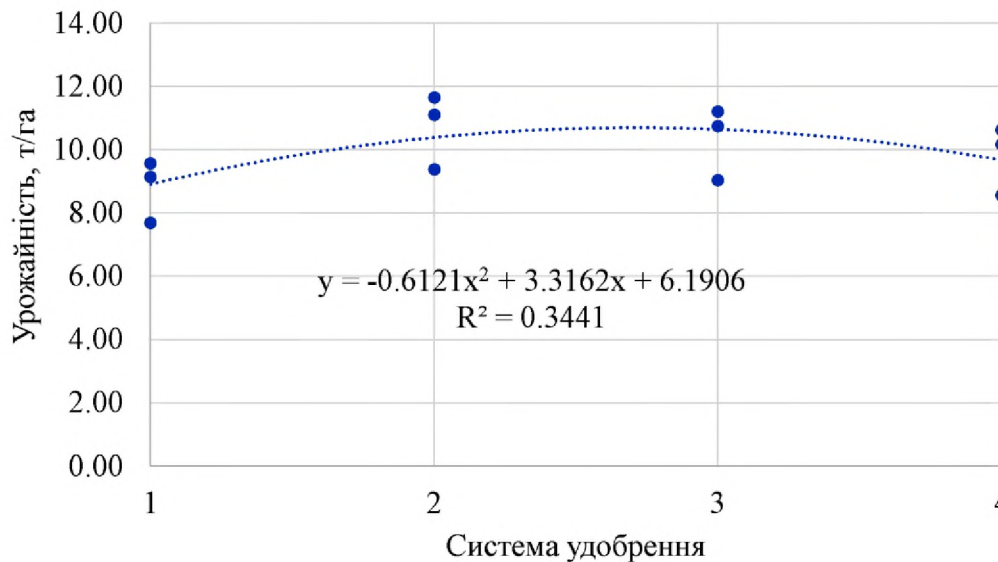


Рис. 3.2 Система удобрення та її вплив а урожайність кукурудзи

Результати проведеного аналізу, в якому 1 – варіант з внесенням $N_{240}P_{120}K_{40}$; 2 – $N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost; 3 – Organic compost, 7 т/га; 4 – гній, 40 т/га, свідчать, що максимальне значення урожайності зерна кукурудзи в роки проведення досліджень отримана на варіанті, де відбувалося поєднання двох систем удобрення: органічної і мінеральної.

Поряд з урожайністю зерна кукурудзи надзвичайно важливою ознакою є його якість, яка, головним чином, визначається умовами вирощування та елементами технології, зокрема удобрення.

Разом з тим, загально відомо, що застосування такого елемента живлення як азот має позитивний вплив на формування білку в зерні. У зерні кукурудзи містяться два ендосперми: роговидний, який, головним чином, накопичує білок, і борошністий, що в переважній більшості містить вуглеводи (крохмаль). Застосування добрив сприяє не лише підвищенню урожайності зерна кукурудзи, але й підвищує його якісні показники.

В результаті проведених лабораторних аналізів, нами виявлено деяку залежність між системою удобренням і формуванням якісних показників (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Вміст протеїну і крохмалю в зерні кукурудзи
залежно від системи удобрення, %**

Варіанти дослідів	Протеїн	Крохмаль
Гній, 40 т/га	8,7	74,1
N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	9,1	73,2
Organic compost, 7 т/га	8,8	74,4
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost	8,9	73,3

Проаналізувавши отримані дані, нами зроблено наступний висновок: збільшення вмісту протеїну пов'язано з внесенням підвищеної дози такого елементу живлення як азот. В нашому випадку, найбільший вміст протеїну на рівні 9,1% відмічений на варіанті з внесенням повного мінерального добрива дозою N₂₄₀P₁₂₀K₄₀. На всіх інших без винятку варіантах відмічається деяке зменшення вмісту протеїну від 0,2% до 0,4%. Слід також зазначити: зменшення даного показника більш відмічається на варіантах, де вносили лише органічні добрива (перший і третій варіанти дослідів).

Якщо ж говорити про такий показник, як вміст крохмалю в зерні кукурудзи, то в цьому випадку нами відмічена зворотна тенденція: найвищий вміст відмічається за умови застосування органічних добрив. Так, значення даного показника на першому варіанті було на рівні 74,1%, а на третьому 74,4%.

Таким чином, узагальнюючи отримані результати експериментальної частини можна зробити такий висновок: внесення добрив і максимальне забезпечення рослин кукурудзи елементами живлення має позитивний вплив не тільки на елементи, які формують продуктивність, але і на урожайність зерна кукурудзи та покращують показники його якості.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Важливість економічної ефективності сільськогосподарського виробництва пов'язана з забезпеченням фінансової незалежності виробника та можливості подальшого розширеного виробництва, а отже – його розвитку. Економічна ефективність відображає результативність використання матеріальних і нематеріальних ресурсів, задіяних у сільськогосподарському виробництві та використаних для виробництва продукції (наприклад, сільськогосподарські угіддя, основні засоби, праця, добрива, засоби захисту, біологічні активи, технології тощо).

Економічна ефективність вирощування певної культури визначається за показниками валового доходу та прибутку на 1 га посіву, завдяки яким можливо здійснити порівняльний аналіз ефективності вирощування культур і виробництво сільськогосподарської продукції в конкретному господарстві або певних технологічних операцій.

Порівняльна характеристика економічної ефективності виробництва певних видів продукції, галузей виробництва (економіки) та господарств в цілому є недостатньою лише за використання абсолютної величини прибутку, тому він порівнюється з матеріально-грошовими затратами. Для цього використовується відносний показник – рентабельність, який показує ефективність виробництва як відношення отриманого прибутку на одиницю матеріальних і трудових витрат, що пов'язані з виробництвом і реалізацією продукції.

Розрахунок показника рентабельності ґрунтується на врахуванні всіх технологічних операцій, матеріальних і трудових витрат, технічних засобів.

Собівартість виробництва – витрати на виробництво у грошовій формі, котра включає витрати на оплату праці, вартість добрив і засобів захисту рослин, паливно-мастильних матеріалів, насіння тощо. Собівартість 1 т продукції розраховують діленням витрат на вирощування цієї культури на її

врожайність.

Чистий дохід дорівнює різниці вартості валової продукції і виробничих затрат (ЧД = ВП – ВЗ).

Рівень рентабельності відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції та визначається згідно з формулою:

$$P = \frac{ЧД}{ВЗ} \cdot 100\%,$$

де Р – рівень рентабельності, %; ЧД – чистий дохід з 1 га, грн; ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

Нами розрахована економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від застосування доз мінеральних добрив (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна оцінка вирощування кукурудзи

Показники	Варіант дослідів			
	Гній, 40 т/га	N ₂₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀	Organic compost, 7 т/га	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₂₀ + 3,5 т Organic compost
Урожайність, т/га	7,5	6,7	8,0	8,5
Виробничі затрати, грн/га	26986	29541	28886	30279
Собівартість 1 т продукції, грн/т	3331,5	4409,1	3610,7	3562,2
Вартість валової продукції, грн/га	52500	46900	56000	59500
Чистий дохід, грн/га	25514	17359	27114	29221
Рівень рентабельності, %	94,5	58,8	93,8	96,5

Так, застосування добрив призводить до збільшення виробничих затрат на їхнє придбання і внесення. Про те, приріст врожайності, який отримуємо за рахунок їхнього використання, як свідчать наведені нами розрахунки, не завжди перебивають витрати. Так, наприклад, на варіанті з внесенням лише мінеральних добрив, в нашому випадку, урожайність була найменшою. Це суттєво вплинуло на збільшення собівартості за одну тонну до 4409,1 грн., і

негативно позначилося на таких економічних показниках як чистий дохід з одного гектара – 17359 грн. і рівень рентабельності – 58,8% відповідно. Як було вже нами зазначено: така ситуація пов'язана тим, що в 2024 році протягом вегетаційного періоду кукурудзи сформувалася суха погода. Це не дало в повному обсязі проявитися впливу мінеральних добрив.

Разом з тим, слід відмітити: досить ефективним виявилось застосування органічних добрив (варіанти перший і третій), про що свідчить практично однаковий економічний ефект: собівартість продукції становила 3331,5 грн./т і 3601,7 грн./т, чистий дохід – 25514 грн./га і 27114 грн./га, а рівень рентабельності 94,5% і 93,8% відповідно.

Про те, найкращим економічним ефектом характеризується останній варіант наших досліджень, де застосовували комбіновану систему удобрення кукурудзи, поєднуючи органічні і мінеральні добрива. Хоча отримання найвищої урожайності на цьому варіанті не вплинуло на зменшення собівартості продукції, порівняно з першим варіантом, але суттєво збільшило чистий дохід 29221 грн./га та рівень рентабельності – 96,5%.

Таким чином, провівши розрахунок економічної ефективності хочемо відмітити: використання мінеральних добрив іноді може не мати тієї ефективності, яку від них очікують. Це пов'язано, як засвідчили результати наших дослідів, з погодно-кліматичними умовами, які складуться у період вегетації культури. Разом з тим, аналізуючи результати досліджень, слід звернути увагу на комбіноване використання добрив, тобто, поєднувати органічні і мінеральні добрива в технології вирощування кукурудзи.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Обов'язковим і найважливішим елементом організації праці в Україні є її охорона в усіх галузях виробництва, враховуючи і сільське господарство. Охорона праці складається з цілої системи законодавчих актів, соціально-економічних, технічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, котрі направлені на забезпечення безпеки праці, працездатності людини, збереження її здоров'я в процесі праці.

Під час аналізу виробничого травматизму та захворювань, а також причин їх виникнення було встановлено, що невідповідність умов праці, є головною причиною травматизму в сільськогосподарському підприємстві й, як наслідок, у сфері агропромислового комплексу України кожна п'ята травма на виробництві стає летальною [8].

Проведення досліджень характеру травматизму на виробництві в сільському господарюванні підкреслює наявність сезонних причини та характеру, що в результаті призведе до нещасних випадків зі летальними наслідками. Головними причинами нещасних випадків (зі смертельним результатом) у весняний та осінній періоди є поганий стан механічних транспортних засобів, недотримання вимог безпеки під час їх використання, відсутність або неякісне проведення медичних оглядів, знехтування користуванням засобів індивідуального захисту [53].

Завдяки виконанню працівниками правил охорони праці, в господарстві випадків травматизму за досліджувані роки не було. На господарстві недопустимим є управління тракторами, складними сільськогосподарськими й спеціалізованими машинами особами, що не мають відповідного водійського посвідчення та не пройшли інструктаж з ОП (охорона праці) на підприємстві. Особам віком до 17 років також заборонено керування транспортом господарства. Кожен механізатор підприємства має

закріплену наказом підприємства особисту машину. При тимчасовій передачі даної машини другому працівнику оформляється необхідне розпорядження.

Використовувати спеціальні та сільськогосподарські машини, обладнання, інструменти й транспортні засоби без згоди адміністрації підприємства суворо забороняється. Підприємством облаштовується машинно-тракторний парк (МТП), що виключає можливість виїзду техніки без відома керівництва господарства. Для робіт, що вимагають зайнятості двох і більше людей, назначається старший. Також до робіт не допускаються працівники у нетверезому стані. Переобладнані машини та механізми не допускати до експлуатації у господарстві.

Для забезпечення безпечних робіт технічна справність посівних агрегатів є першочерговою задачею, наявність захисних кожухів над зубчатими, ланцюговими й карданными передачами, справність сидіння, робочої площадки, підніжної дошки, поручня, перила зі сторони спини оператора, лопаток та гачків для очищення сошників висівних приладів.

Щоб забезпечити скоординовану роботу тракториста-машиніста з оператором посівного агрегату потрібна подвійна сигналізація. Кожна сівалка посівного агрегату обслуговується одним оператором. Завантаження сівалок посівним матеріалом та мінеральними добривами проводять механізовано, а ручна заправка проводиться лише за повної зупинки механізму. Кришки насінневих ящиків і тукових банок повинні бути закриті під час роботи даного агрегату.

На пневматичній сівалці автоматична зчіпка має бути справна, відрегульована для забезпечення надійного з'єднання посівного агрегату з трактором. Поручні на кришках зернотукового ящика мають бути гладкими, чистими і надійно закріпленими, а кришки насінневих і тукових банок повинні наглухо зачинятися, надійно фіксуватися в усіх положеннях і вільно відкриватися. Самовільне відкривання кришок під час руху агрегату має бути виключене. Двостороння сигналізація обов'язково повинна бути у справному

стані та забезпечувати надійний зв'язок між оператором і трактористом-машиністом.

Сівалка має бути обладнана спеціальним приладом чистки сошників, гачками для прочищення висівних апаратів, гачком з довгою ручкою для підняття борін при їх чистці, спеціальною лопатою для розрівнювання насіння та добрив в ящиках, комплектом інструментів і башмаками для роботи на схилах.

Під час усіх технологічних операцій із сівалкою обов'язково потрібно здійснювати повну зупинку даного агрегату. При її заправці насінням (протруєним) та мінеральними добривами обов'язково використовуються індивідуальні засоби захисту персоналу. Заправка здійснюється із підніжної дошки сівалки з навітряної сторони від ящика сівалки. При автоматичному заправленні всі дії повинні бути узгоджені з автозаправником, який повинен бути загальмованим і знаходитись із підвітряної сторони від сівалки.

Потрібно стежити, щоб насіння та добриво не мали лишніх предметів. Мінеральні добрива повинні бути сухими та мати фракції до 7 мм.

Забороняється рух посівного агрегату з завантаженими ящиками та баками, а перемішувати і розрівнювати добрива в ящиках сівалки можна лише спеціальною лопаточкою та при повній зупинці агрегату.

Серед операторів посівного агрегату є старший, що має право керувати над діями тракториста-машиніста. До початку руху агрегату потрібно подати сигнал та отримати зворотній. Після цього впевнитись у відсутності людей у зоні руху агрегату (всі оператор посівного агрегату в даний момент повинні знаходитись на своєму робочому місці) і лише після цього можна розпочинати рух в прямолінійному напрямку агрегату. Заборонено робити круті повороти посівним агрегатом та рух заднім ходом при заглиблених робочих органів. Не допускається також одночасне обслуговування під час роботи агрегату одним робітником більше однієї сівалки. При роботі агрегату оператору необхідно постійно бути тільки на підніжній дошці, триматися поручнів та залишати агрегат при здійсненні ним маневрів.

При виникненні аварійної ситуації потрібно негайно зупинити агрегат та повідомити про поломку керівника виробництва та головного спеціаліста. За наявності потерпілих необхідно надати їм першу медичну допомогу та за потреби викликати «швидку» медичну допомогу.

Після завершення роботи потрібно почистити робочу зону агрегату від ґрунту, палок та ін., а також провести огляд агрегату для виявлення несправності, щоб в подальшому запобігти нещасному випадку при транспортуванні на МТП. На майданчику необхідно зафіксувати колеса агрегату дерев'яними опорами для запобігання самовільного руху агрегату та здати засоби індивідуального захисту.

В останні роки працівники часто відчують на собі вплив підвищених температур при праці в літній період (починаючи з 9:00 ранку). Це відчутно знижує продуктивність їхньої праці.

Для уникнення надзвичайних ситуацій необхідно застосовувати сукупність організаційно-технічних заходів і засобів, які повинні бути спрямовані на запобігання дії небезпечних факторів й обмежувати збитку від неї для людини.

За умов підвищених температур навколишнього середовища керівники робіт повинні складати план завдань кожного робітника на виробництві та забезпечувати відповідний контроль за дотриманням вимог законодавства про забезпечення безпечних умов праці під час виконання робіт за дії високих температур довкілля. Серед них:

- перевіряти забезпечення працівників спеціальним одягом та здійснювати контроль за його використанням;
- не допускати до роботи робітників у незадовільному стані та обмежувати допуск персоналу молодше 25 і старше 40 років до робіт у даних умовах;
- забезпечувати робочі місця укомплектованими медичними аптечками;

- проведення для працівників інструктажів щодо безпечного виконання робіт та надання першої допомоги в разі сонячного чи теплового удару;
- припинення робіт на відкритому повітрі при перевищенні температури повітря 37°C;
- складання графіку для робітників, щоб вони мали регулярний відпочинок в прохолодних приміщеннях чи у тіні. Для працівників важких робіт збільшувати перерви та регулювати графік роботи, зміщуючи час роботи у більш прохолодний період доби, збільшити кількість технологічних перерв для відпочинку робітників;
- надавати робітникам на робочих місцях охолоджену питну воду та мінералізовані напої;
- вести постійний моніторинг за погодними умовами й в разі їх погіршення вживати відповідні заходи для забезпечення умов праці робітників під відкритим небом.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

На сьогодні невід’ємною умовою стабільного соціального й економічного розвитку України є раціональне використання природних ресурсів, забезпечення охорони навколишнього природного середовища, екологічної безпеки життєдіяльності людини тощо. Враховуючи це Україна впроваджує екологічну політику, котра спрямована на захист здоров’я та життя населення від негативного впливу, збереження безпечного для існування живої та неживої природи навколишнього середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства з природою, раціональне використання, охорону та відтворення природних ресурсів.

Для забезпечення вищезазначеного прийнятий Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (25.06.1991 р.) визначає економічні та соціально-правові базиси побудови і функціонування заходів і інституцій з охорони навколишнього середовища задля існування нинішнього і майбутніх поколінь [35].

Згідно ст. 1 цього Закону основне завдання діючого законодавства щодо охорони навколишнього середовища полягає в забезпеченні дієвості відносин між всіма учасниками у: забезпеченні екологічної безпеки; охороні, використанні та відтворенні природних ресурсів; збереженні генетичного фонду ландшафтів, живої природи, природних ресурсів та інших природних комплексів; запобіганні та ліквідації негативного впливу на навколишнє середовище всіх видів діяльності; збереження унікальних природних об’єктів і територій, котрі пов’язані з історичною й культурною спадщиною.

Забезпечення виконання зазначеного завдання у перспективі ґрунтується на розробці та прийнятті державних, міждержавних, регіональних, місцевих й інших територіальних програм із залученням громадськості.

Важливу роль в цьому процесі відіграє комплексна освіта та виховання в галузі охорони навколишнього природного середовища задля сприяння підвищенню екологічної культури суспільства.

Відповідно до вимог вказаного Закону підприємство має зобов'язання вбезпечити всім своїм працюючим безпечні та нешкідливі умови праці, а також відповідальне за шкоду, що заподіяна їх здоров'ю та працездатності. Ця ж норма передбачає, що працівник підприємства, який отримав інвалідність на цьому підприємстві через нещасний випадок або професійне захворювання, забезпечення додаткової пенсії незалежно від розмірів державної пенсії. Окрім того, у випадку смерті працівника підприємства за умови виконання ним службових обов'язків підприємство на основі рішення суду або добровільно забезпечує його сім'ю допомогою відповідно до чинного законодавства України.

Виконання цього Закону є невід'ємною частиною господарювання в СФГ «Фаворит». Всі заходи, пов'язані з використанням природних ресурсів господарства, направлені на збереження та підвищення родючості ґрунтів, зростання врожайності сільськогосподарських культур.

У землекористуванні господарства серед родючих ґрунтів у наявності є еродовані та солонцюваті ґрунти. Ерозійні процеси обумовлені, як природною хвилястістю рельєфу, так і виникають і розвиваються внаслідок обробітку ґрунту вздовж схилів, посилення руйнівної дії механізмів на структуру ґрунту, розорювання схилових природних угідь, ненормованого випасу тварин.

Розрізняють вітрову та водну ерозію. При вітровій ерозії відбувається відразу 3 процесу: виніс, переніс і відкладення еолового матеріалу. Водна ерозія – це сукупність процесів руйнування ґрунту, формування наносів під дією води і деградації ландшафту.

СФГ «Фаворит» використовує наступні заходи для боротьби з ерозією:

- 1) організація територій з введенням ґрунтозахисних сівозмін з раціональним чергуванням культур, господарсько-доцільне розташування земель за угіддями;
- 2) ґрунтозахисний обробіток;
- 3) агромеліоративні, агрохімічні та агрофізичні прийоми;
- 4) розміщення доріг і лісосмуг вздовж меж полів;
- 5) буферне та полосне розміщення культур;
- 6) висів багаторічних трав;
- 7) спеціальні заходи направлені на боротьбу з ерозією.

До важливого резерву зі збільшення площі та підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь належить меліорація солонцюватих ґрунтів господарства. СФГ «Фаворит» задля підвищення родючості цих ґрунтів застосовує гіпсування, що істотно знижує лужну реакцію, зменшує дисперсність, покращує якість і значно збільшує врожай сільськогосподарських культур.

У господарстві вирощування культур ведеться за різних технологій (наприклад, з використанням органічних) задля збереження родючого шару ґрунту, недопущення збільшення його щільності внаслідок тиску машин і перевтоми ґрунту. Також у господарстві землеробство ведеться з дотриманням системи сівозмін, з правильним чергуванням культур і системи удобрення.

Добрива, зокрема мінеральні, в СФГ «Фаворит» зберігаються в спеціальних складах, де регулярно проводиться провітрювання та не допускається їх злежування. Добрива в ґрунт вносяться з розрахунку на заплановану урожайність і з чітко визначеною нормою під основний обробіток, при посіві та підживленні. Основними способами внесення є локальне (місцеве) та суцільне (розкидне).

Для боротьби з шкідниками та хворобами в господарстві застосовують використання як хімічних пестицидів, так і органічних. Відповідальною особою за зберіганням і внесенням ЗЗР є агроном-хімік, який постійно контролює

допустимі концентрації хімічних пестицидів у повітрі, регламентує норми внесення, слідує за транспортуванням і дотриманням застережних заходів.

Для боротьби з деякими шкідниками сільськогосподарських культур використовується біологічний метод, наприклад, трихограма, феромонні ловчі апарати, інсектицидні препарати тощо. Для боротьби з миловидними гризунами застосовується зерновий бактероденцид.

Висновки та пропозиції щодо покращення умов охорони навколишнього середовища в СФГ «Фаворит»:

1. Розширення організаційно-господарських, технічних, технологічних, біологічних і правових заходів з охорони природи, раціонального використання її багатств.
2. Не допускання при транспортуванні добрив перевалочної системи з заводу до поля.
3. Заміна суцільного внесення добрив локальним, що не наносить шкоди зовнішньому середовищу, є економічно доцільним.
4. Застосування машин, котрі забезпечують поверхневе внесення з рівномірним розсіюванням добрив.
5. Використання хімічних пестицидів під суворою регламентацією за строками, нормою витрат, концентрацією розчину, кратністю обробки, дотримання правил зберігання, транспортування та знищення.
6. Застосування хімічних пестицидів лише в тих випадках, коли рівень чисельності шкідників переважає економічний поріг шкодочинності. За можливості заміна їх на органічні або екологічно безпечні.
7. Збільшення площ під органічними сільськогосподарськими культурами.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведені дослідження з вивчення впливу системи удобрення на врожайність кукурудзи дає нам можливість зробити наступні висновки:

1. Проаналізувавши дати настання основних фаз росту і розвитку кукурудзи, нами встановлено: не виявлено суттєвого впливу на тривалість як між фазних періодів росту і розвитку кукурудзи, так і тривалості вегетаційного періоду в цілому. Загальна тривалість періоду вегетації за роки проведення досліджень коливалась в межах 140–145 діб, і, головним чином, залежала від погодно-кліматичних умов року вирощування культури.
2. застосування органічного та зменшеної кількості органо-мінерального удобрення має позитивний вплив на використання води рослинами кукурудзи, порівняно із застосування мінеральних добрив в чистому вигляді: коефіцієнт водоспоживання в цьому випадку був найбільший і становив $282 \text{ м}^3/\text{т}$.
3. Найвищими були рослини кукурудзи, які вирощені на варіанті з нормою лише мінеральних добрив $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{40}$. В цьому випадку висота рослин у фазу повної стиглості становила 235,9 см. Дещо менше значення даного показника на варіанті, де застосовувалася органо-мінеральна система удобрення – 233,8 см. Інтенсивність росту рослин кукурудзи на всіх без винятку варіантах удобрення спостерігається в період від 9–10 листків до викидання волоті: висота рослин за цей період збільшилася від 127,1 см до 131,2 см.
4. Перевага у формуванні площі листової поверхні варіанту з застосуванням лише мінеральних добрив в дозі $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{40}$ спостерігається протягом всього періоду вегетації рослин кукурудзи. Практично на одному рівні показник площі листя був на ділянках, де вносили 40 т/га гною та мінеральні і органічні добрива $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{20} + 3,5 \text{ т Organic compost}$.

5. Найменше значення всіх біометричних показників формується у рослин, які вирощені за мінеральної системи живлення: довжина качана – 22,1 см; кількість зерен в ряді – 36,0 шт.; маса 1000 зерен – 290,4 г.
6. Протягом років проведення досліджень застосування лише мінеральних добрив виявилося малоефективним. На даних варіантах отримана найменша врожайність зерна кукурудзи: 9,4 т/га в більш сприятливому 2023 році і 6,7 т/га в більш посушливому 2024 році. В середньому урожайність на даному варіанті за роки досліджень становила 8,05 т/га.
7. Найбільша урожайність зерна кукурудзи, яка в середньому за роки проведення досліджень становила 9,85 т/га, коливаючись від 11,2 т/га в 2023 році до 8,5 т/га в 2024 році, отримана нами на четвертому варіанті, де досліджувалося поєднання мінеральних і органічних добрив.
8. Збільшення вмісту протеїну пов'язано з внесення підвищеної дози такого елементу живлення як азот. В нашому випадку, найбільший вміст протеїну на рівні 9,1% відмічений на варіанті з внесенням повного мінерального добрива дозою $N_{240}P_{120}K_{40}$. На всіх інших без винятку варіантах відмічається деяке зменшення вмісту протеїну від 0,2% до 0,4%.
9. За вмістом крохмалю в зерні кукурудзи нами відмічена зворотна тенденція: найвищий вміст відмічається за умови застосування органічних добрив. Так, значення даного показника на першому варіанті було на рівні 74,1%, а на третьому 74,4%.
10. На варіанті з внесенням лише мінеральних добрив, в нашому випадку, урожайність була найменшою. Це суттєво вплинуло на збільшення собівартості за одну тонну до 4409,1 грн., і негативно позначилося на таких економічних показниках як чистий дохід з

одного гектара – 17359 грн. і рівень рентабельності – 58,8% відповідно.

11. Найкращим економічним ефектом характеризується останній варіант наших досліджень, де застосовували комбіновану систему удобрення кукурудзи, поєднуючи органічні і мінеральні добрива. Хоча отримання найвищої урожайності на цьому варіанті не вплинуло на зменшення собівартості продукції, порівняно з першим варіантом, але суттєво збільшило чистий дохід 29221 грн./га та рівень рентабельності – 96,5%.

Таким чином, провівши аналіз отриманих нами результатів і розрахунок економічної ефективності хочемо відмітити: використання мінеральних добрив іноді може не мати тієї ефективності, яку від них очікують. Це пов'язано, як засвідчили результати наших дослідів, з погодно-кліматичними умовами, які складуться у період вегетації культури. Разом з тим, аналізуючи результати досліджень, рекомендуємо виробникам кукурудзи звернути увагу на комбіноване використання добрив, тобто, поєднувати органічні і мінеральні добрива в технології вирощування кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко Володимир Споживання азоту кукурудзою. *The Ukrainian Farmer*. 2019 №2 88-93
2. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. Пропозиція. 2013. № 5 (215). С. 74–75.
3. Бомба М.І. Кукурудза: загальні особливості технології у західному регіоні. *Агроном*. 2004. №4(6). С. 40-41
4. Бомба М., Дудар І., Литвин О., Тучапський О., Коцюба А. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від площі живлення в умовах Західного Лісостепу. *Вісник Львівського національного університету. Агрономія*. №21. 2017. С. 48-51.
5. Братущак С. Гібриди DEKALB потребують раціональної системи удобрення. *The Ukrainian Farmer*. 2018. №11. С. 30-31
6. Вожегова Р.А., Сташук В.А. Системи землеробства на зрошуваних землях України. Київ: Аграрна наука, 2014. 360 с.
7. Вожегова Р.А., Белов Я.В. Водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від елементів технології в зрошуваних умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2019. Вип. 108. С. 12-18.
8. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підруч. Київ: Каравела, 2004. 408 с.
9. Генъ С. П. Урожайність зерна кукурудзи залежно від систем удобрення і обробітку ґрунту *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2011. № 1. С. 117–124
10. Горбатенко А., Чабан В., Судак В., Судак Н., Семено С. Ефективність добрив на кукурудзі. *The Ukrainian Farmer*. 2018. №3. С. 114–118
11. Господаренко Г. Удобрення кукурудзи. *The Ukrainian Farmer*. 2020. №10. С. 64-66

- 12.Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. 2016. № 4. С. 63–65.
- 13.Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / за ред. В. О. Єщенка. К. : Дія. 2005. 288 с.
- 14.Каленська С.М., Таран В.Г., Данилів П.О. Особливості формування урожайності гібридів кукурудзи залежно від удобрення, густоти стояння рослин та погодних умов. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 101. С. 42-49.
- 15.Капітанська О. Складові ефективної технології удобрення кукурудзи. *Зерно*. 2019. №2. С. 142-143
- 16.Ківер В.Х., Галечко І.Д. Реакція гібридів кукурудзи на способи та строки внесення азотних добрив при різних рівнях мінерального живлення. *Вісник аграрної науки*. 1994. № 8. С. 18-21
- 17.Кифорук В. Планування системи удобрення кукурудзи. *Зерно*. 2016. №3. С 100-103
- 18.Князюк О.В. Вплив агроекологічних факторів і технологічних прийомів на ріст, розвиток і формування продуктивності кукурудзи. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Біла Церква, 2004.Вип. № 30. С. 59–65.
- 19.Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стреси польових культур. *Пропозиція*. 2013. № 5 (215). С.78-79.
- 20.Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Присяжний Ю.І., Пілярська О.О. Вплив умов вологозабезпеченості, фону мінерального живлення та густоти стояння рослин на урожайність ділянок гібридизації кукурудзи в умовах зрошення. *Зрошуване землеробство*. Херсон, 2011. Вип. № 56. С. 20–25
- 21.Коць С.Я., Петерсон Н.В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. К.: Логос, 2005. 150 с

- 22.Лень О. І., Тоцький В. М., Гангур В. В., Єремко Л. С. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи. Вісник ПДАА. 2021. №2. С. 52–58
- 23.Лихочвор В.В. Петриченко В.Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур. Підручник. 3-тє видання, перероблене. Львів: Растр-7, 2021. 288 с
- 24.Лопушняк В.І., Шевчук М.Й., Полухович М.М., Пархуць Б.І., Пархуць І.М. 555 запитань і відповідей з агрохімії та агрохімсервісу : навч.-довід. посіб. / за ред. В.І. Лопушняка. Львів: Простір М, 2018. 488 с
- 25.Мазур В. А. Шевченко Н. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017. № 6, т. 1. С. 7–14
- 26.Мазур В. А. Формування площі листкової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. / В. А. Мазур, Н. В. Шевченко // Біоресурси і природокористування. Київ, 2018. Том 10, № 1, 2. С. 108–114.
- 27.Машинник С., Ямкова В. Програма мінерального живлення кукурудзи. Зерно. 2016. №3. С. 204-207
- 28.Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи. *Агроном*. 2009. –№ 2. С. 102-104
- 29.Мілютенко Т.Б. Дослідження різних систем удобрення кукурудзи на зерно. *Агроном*. №4. 2018, С. 88-90
- 30.Мілютенко Т. Б. Удобрення кукурудзи на зерно при вирощуванні на дерново-підзолистому ґрунті. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 39-43.
- 31.Мілютенко Т. Б. Оптимізація поживного режиму ґрунту в агроценозі кукурудзи. Збалансоване природокористування. 2014. № 2. С. 81-87
- 32.Мірошніченко М., Шедей Л. Мікродобрива: поради науковців. Пропозиція. 2015. № 3. С.72-73.

- 33.Пашенко Ю.М., Пашенко Ю.М. Оптимізація мінерального удобрення різних біотипів кукурудзи. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2007. №31. С. 125-131.
34. Петриченко В.П. Рідкі азотні добрива на кукурудзі - основа стабільних врожаїв / В.П. Петриченко // ж. Агроном. – 2019. - № 7. – С. 31-34.
- 35.Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII. Електронний ресурс. Режим доступу: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.
- 36.Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.
- 37.Рудавська Н. М., Гук Р. М. Вплив удобрення на формування врожаю гібридів кукурудзи. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/wp-content/uploads/zbirnik/61ua/13.pdf>
- 38.Санін Ю. В., Санін В. А. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. *Зерно*. 2014. №6. С. 44-48.
- 39.Система удобрення кукурудзи. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agrosience.com.ua/plant/52-systema-udobrennya-kukurudzy>
- 40.Сметанська І.М. Вплив мінерального живлення на продуктивність посівів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 1. С. 72-73.
- 41.Соколовська І.М., Дем'янова Г.В. Урожайність та якість основної й додаткової продукції харчових підвидів кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 1. С. 59-62.
- 42.Танчик С. П., Центилю Л. В. //Особливості удобрення кукурудзи за її вирощування на чорноземі типовому в Лісостепу України / Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Агрономія. - 2017. - Вип. 269. - С. 74-83.
- 43.Ткаліч Ю. І., Ткаліч О. В., Кохан А. В. Продуктивність та економічна оцінка вирощування кукурудзи при використанні стимуляторів росту і

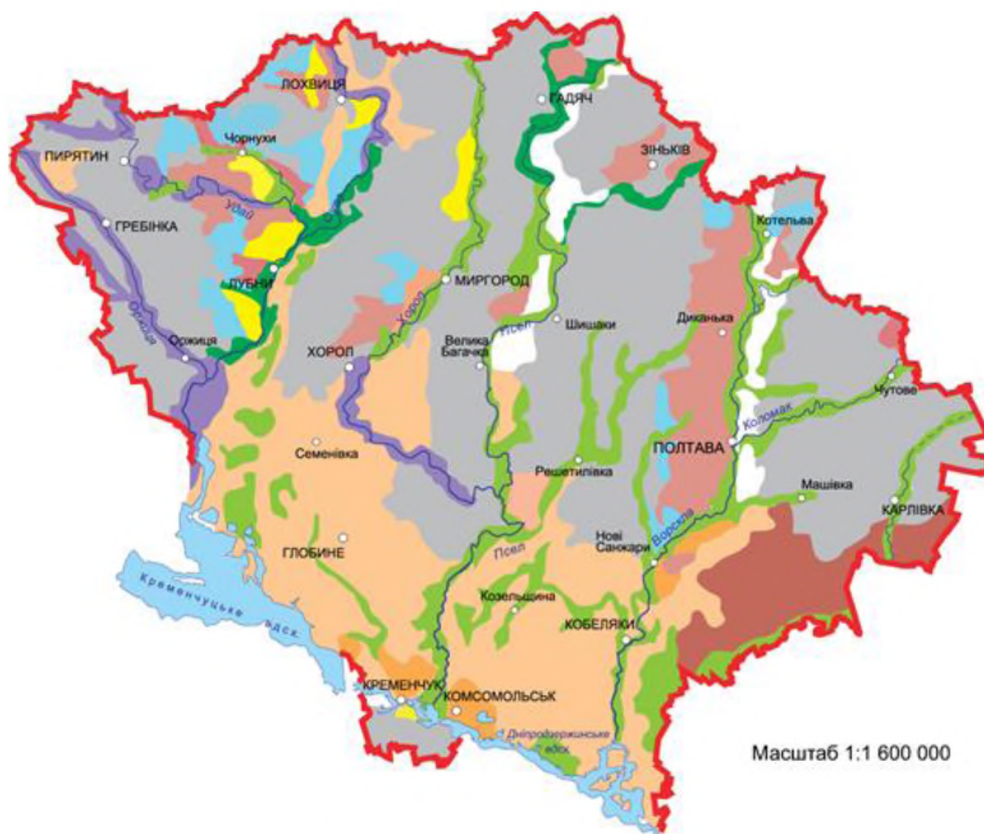
- мікродобрив. Вісн. Дніпропетр. держ. аграр.-економ. ун-ту. 2016. С. 26–3
44. Філіп'єв І.Д., Лисогоров К.С. Продуктивність мінеральних добрив в умовах зрошення півдня України. *Вісник сільськогосподарської науки*. Київ, 1401980. № 9. С. 13–16
 45. Філіп'єв І.Д., Димов О.М. Винос елементів живлення сільськогосподарськими культурами в умовах зрошення на формування одиниці врожаю залежно від добрив. *Зрошуване землеробство*. 2012. № 58. С. 28–30
 46. Хмелюк О. Система удобрення кукурудзи. *Зерно*. 2019. №2. С. 154-155
 47. Циков В. С., Дудка М. І., Шевченко О. М. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. Дніпро: Нова ідеологія, 2016. № 11. С. 23–27.
 48. Черно О.Д., Стасіневич О.Ю. Вплив тривалого застосування добрив у польовій сівоzmіні на продуктивність кукурудзи на зерно в умовах правобережного Лісостепу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2012. № 1(2). С. 59 – 63
 49. Шпаар Д., Гінапп К., Каленська С. Кукурудза. Київ : Альфаставія ЛТД. 2009
 50. Якунін О. П., Пашенко Ю. М., Рибка В. С. Ефективність вирощування гібридів кукурудзи в різних технологічних системах. *Вісн. Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту*. 2005. № 1. С. 7–11.
 51. Ямкова В., Бондаренко В. Кукурудза. Мінеральне живлення для збільшення продуктивності. *Зерно*. 2018. №3. С. 266-268
 52. Ярош М. Мікродобрива в сучасних світових агротехнологіях. *Пропозиція*. 2006. № 4. С. 84 – 86
 53. Ярошевська В.М. Охорона праці в галузі / В.М. Ярошевська, В. Й Чабан // Навчальний посібник. – К.: ВД „Професіонал”, 2004. – 288 с

54. Barlog P, Frckowiak-Pawlak K. Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale. *Acta Sci. Pol. Agricultura*. 2008. №.7. P. 5-17.
55. Commercial sweet corn production in Georgia / editor Li C. The University of Georgia, 2010. 48 p.
56. Diver S., Kuepper G., Sullivan P. Organic sweet corn production: Horticulture production guide. ATTRA, 2001. 28 p.
57. Diver S., Kuepper G., Sullivan P., Adam K. Sweet corn: organic production. ATTRA, 2008. 24 p
58. Grove T. et al. Nitrogen fertilization of maize on an oxisol of the USA. *Agron. J.* 1980. № 72. P. 261-265
59. Information support of the competitive organic agriculture' development in Ukraine under the conditions of European integration. Geo-management in organic agriculture : monograph / eds. P. Skrypchuk, J. Zat'ko. Podhajiska, Slovensko : Europsky institute d'alsieho vzdelavania, 2019. P. 264–272.
60. Mohammad A., Abdul R., Rehmat U., Muhammad R. Effect of planting methods, seed density and nitrogen phosphorus (NP) fertilizer levels on sweet corn (*Zea mays* L.). *Journal of Research (Science)*. 2006. Vol. 17, No. 2. P. 83-89
61. Oktem A., Oktem A. G., Emeklier H. Y. Effect of Nitrogen on Yield and Some Quality Parameters of Sweet Corn. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 2010. Vol. 41, Issue 7. P. 832-847
62. Sweet corn Nutrient management guide (Western Oregon) / Hart J. M. [et al.]. Oregon State University Extension Service, 2010. 21 p.
63. Szymanek M., Dobrzanski B., Niedziolka I., Rybczynski R. Sweet corn: Harvest and technology, physical properties and quality. Lublin: Polish Academy of Sciences, 2006. 227 p.

ДОДАТКИ

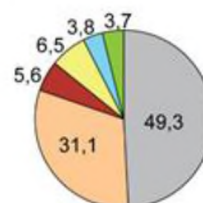
Додаток А

Грунтові умови Полтавської області



ОСНОВНІ ТИПИ ГРУНТІВ

- дерново-слабопідзолисті
- ясно-сірі та сірі лісові
- темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені
- чорноземи деградовані
- чорноземи типові
- чорноземи звичайні
- чорноземи солонцюваті
- лучно-чорноземні та лучні

СТРУКТУРА ВИКОРИСТАННЯ ГРУНТІВ
(% від площі орних земель)

- лучно-болотні та болотні
- торфово-болотні та торфовища низинні
- дернові переважно оглеєні

Додаток Б

Кліматичні умови Полтавської області

КЛІМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Примітка: Джерело карти

Для побудови таблиць використані дані
СНУП 2.01.01-82, СНУП 2.04.05-91У*

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛІМАТИЧНИХ РАЙОНІВ

№	Кліматичний район	Сума температур більше 10	Сума опадів, мм
I	Північний середньозволожений	<2700	280-300
II	Центральний середньозволожений	2700-2800	280-300
IIa	Центральний з підвищеною зволоженістю	2700-2800	300-325
III	Південний середньозволожений	>2800	270-300

КЛІМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

НАПРАВЛЕНІСТЬ ТА ШВИДКІСТЬ ВІТРУ

	Пн.	Пн.Сх.	Сх.	Пд.Сх.	Пд.	Пд.Зх.	Зх.	Пн.Зх.	Штиль	Max. шв. вітру, м/с	Min. шв. вітру, м/с
січень	8/4.8	13/5.1	14/5	14/5	11/5.3	16/5.6	14/6.2	10/5.8	2	5.6	4.4
лютий	15/4.4	15/4.4	11/3.3	7/3.3	6/3.2	9/3.8	17/4.5	20/5.1			

РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ НАВКОЛИШНЬОГО ПОВІТРЯ

	Геогра- фічна широта, град.с.ш.	Баро- метричний тиск, гПа	Період року	Параметри А			Параметри Б		
				Темпе- ратура, град.С	Ентальпія кДж/кг	Швидкість вітру, м/с	Темпе- ратура, град.С	Ентальпія кДж/кг	Швидкість вітру, м/с
Полтава	48	990	Теплий Холодний	24,5 -11	53,6 -8	4,4 6,8	29,4 -23	56,5 -21,9	4,4 6,2

Температура навколишнього повітря, град.												Ср. темп. найб. хол. періоду
Середня по місяцям											Середньо- річна	
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-6.9	-6.4	-1.3	7.6	15	18.3	20.6	19.7	14.3	7.4	0.6	-4.5	7

АНОТАЦІЯ

Гак Є. О. Продуктивність кукурудзи на зерно залежно від застосування добрив.

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії за ОПП Еколого-економічне рослинництво.

Обсяг магістерської роботи: 52 с., 9 табл., 2 рис., 63 літературних джерела.

Об'єкт досліджень: гібрид кукурудзи.

Мета роботи: визначення оптимальної системи удобрення під кукурудзу до рівня одержання стабільної врожайності та підвищення якості зерна.

Результати та їх новизна: на підставі вивчення біологічних особливостей росту і розвитку рослин, формування структури урожаю встановлено оптимальну систему удобрення кукурудзи, яка сприяє підвищенню урожайності і поліпшенню якості зерна кукурудзи.

Основні наукові та практичні результати: В результаті проведення досліджень встановлені оптимальні норми внесення органічних і мінеральних добрив для підвищення врожайності та поліпшення якості зерна кукурудзи, при значному чистому прибутку, низькій собівартості та високому рівні рентабельності.

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Значення роботи та висновки: система удобрення має важливе значення для реалізації потенціалу гібридів кукурудзи, особливо її якісне використання з врахуванням органогенезу самої культури та умов, в яких вона вирощується. При плануванні системи удобрення потрібно враховувати зону вирощування, родючість ґрунтів. Для правильного планування системи удобрення потрібно враховувати не тільки яких елементів потребує кукурудза для формування врожаю, але і динаміку їхнього використання рослинами в окремі періоди росту і розвитку.

Перелік ключових слів: удобрення, кукурудза, фази росту і розвитку, урожайність, економічна ефективність.