

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Допущено до захисту

Завідувач кафедриТроценко В. І.
«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ СТОВ "ДРУЖБА-НОВА"
РОМЕНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав	Кривогуз Є. О.
Група		АГР 2301-2 м
Науковий керівник	Радченко М. В.

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства
 Ступінь вищої освіти - "Магістр"
 Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Завідувач кафедри

_____.
 " ____ " _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Кривогуза Євгенія Олексійовича

1. Тема роботи "Оптимізація елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах СТОВ "Дружба-Нова" Роменського району Сумської області
 Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 202__ р. № _____.
2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі _____.
3. Вихідні дані до роботи:
 - *місце проведення досліджень:* СТОВ "Дружба-Нова" Роменського району Сумської області.
 - *методичне забезпечення:* Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної роботи ступеня вищої освіти "Магістр" спеціальності 201 "Агрономія".
 - *схеми досліджу:* Дослід. Попередники: 1. Кукурудза на зерно; 2. Соняшник; 3. Соя.
4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: Дослідити вплив попередника на особливості росту й розвитку рослин кукурудзи. Встановити залежності формування листової поверхні, динаміку накопичення вегетативної маси, обґрунтувати формування врожайності та економічну ефективність досліджуваних попередників кукурудзи на зерно.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Радченко М. В. _____

Завдання прийняв до виконання _____ Кривогуз Є. О. _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202__ р.

Анотація

Кривогуза Є. О.

на тему кваліфікаційної роботи:

"Оптимізація елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах СТОВ "Дружба-Нова" Роменського району Сумської області"

на здобуття ступеня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія»

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, 2024 рік

Потенціал продуктивності кукурудзи на виробництві використовується недостатньо, в той же час можливості даної культури досить високі. Збільшення врожайності зерна кукурудзи можливе тільки при використанні інтенсивних технологій, застосуванні кращих попередників, своєчасний посів, глибина сівби та якість насіння. Мета дослідження полягала у визначенні впливу попередників на процеси росту й розвитку, формування врожайності кукурудзи на зерно.

Найбільша маса зерна з качана кукурудзи отримана за використання попередника соя – 150,0 г, що більше на 9,0 г за попередника кукурудза на зерно (141,0 г) та на 3,0 г за попередника соняшник (147,0 г). Найбільша кількість зерен з качана була за використання попередника соя і становила 532,0 шт., а найменша кількість за використання попередника кукурудза на зерно – 476,0 шт. За сівби кукурудзи після соняшника даний показник становив на рівні 504,0 шт. В середньому по досліді найвища урожайність була отримана за сівби кукурудзи після попередника соя і становила 9,9 т/га. Сівба після кукурудзи на зерно та соняшнику призводила до зменшення показника урожайності і становила 9,0, 9,6 т/га, відповідно. Таким чином найменший показник урожайності відмічено за сівби кукурудзи після попередника кукурудза на зерно 9,0 т/га

Ключові слова: кукурудза, попередник, маса зерна, зерен в качану, урожайність.

Abstract

Kryvohuza YE. O.

on the topic of qualification work:

" Optimization of the elements of the technology of growing corn for grain in the conditions of the "Druzhba-Nova" STOV of the Romen district of the Sumy region"

for obtaining a degree of higher education in specialty 201 "Agronomy"

Sumy National Agrarian University

Sumy, 2024

The productivity potential of corn in production is not used enough, at the same time, the potential of this crop is quite high. An increase in the yield of corn grain is possible only with the use of intensive technologies, the use of better precursors, timely sowing, sowing depth and seed quality. The purpose of the study was to determine the influence of precursors on the processes of growth and development, the formation of corn yield per grain.

The largest mass of grain from the cob of corn was obtained using the predecessor soybean – 150.0 g, which is 9.0 g more than the predecessor corn for grain (141.0 g) and 3.0 g more than the predecessor sunflower (147.0 g) . The largest number of grains from the cob was obtained by using the precursor soybean and was 532.0 pcs., and the smallest number by using the precursor corn per grain – 476.0 pcs. For sowing corn after sunflower, this indicator was at the level of 504.0 pcs. On average, according to the experiment, the highest yield was obtained by sowing corn after the predecessor of soybean and was 9.9 t/ha. Sowing after corn to grain and sunflower led to a decrease in the productivity index and was 9.0, 9.6 t/ha, respectively. Thus, the lowest yield rate was recorded for corn sowing after the predecessor corn per grain 9.0 t/ha

Key words: corn, predecessor, mass of grain, grains in a cob, crop capacity.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ (Огляд літератури)	9
1.1. Особливості ростових процесів, живлення і фотосинтезу в кукурудзи	9
1.2. Вплив елементів технології вирощування на прояв морфологічних ознак зернової кукурудзи	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Умови проведення досліджень	19
2.2. Матеріал та методика досліджень	23
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (Результати досліджень)	27
3.1. Фенологічні спостереження за ходом росту і розвитку кукурудзи	27
3.2. Вплив попередників кукурудзи на елементи структури врожаю	30
3.3. Вплив попередників на урожайність кукурудзи на зерно	34
3.4. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників	35
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40
ДОДАТКИ	45

ВСТУП

Кукурудза є головною злаковою культурою України, у вирощуванні якої мають інтерес ряд переробних підприємств, а саме харчові, переробні, медичні та паливний сектор країни, так як вона має енергетичну сировину для отримання етанолу та різних паливних матеріалів. Кукурудза є найбільш вирощувальною рослиною в Україні, вона є беззаперечним лідером у виробництві зерна. В Україні за минулі 20 років загальний збір зерна збільшився з чотирьох до двадцяти восьми мільйон тонн.

Актуальність теми. На новому етапі розвитку сільського господарства суттєве місце займає вирощування зерна, а максимальну кількість в структурі ріллі займає кукурудза. В останні роки зважаючи на енергетичну кризу, насіння кукурудзи почали застосовувати не лише як кормову рослину, але й для виготовлення палива. Україна має необхідні погодні та економічні умови для виробництва кукурудзи на зерно, вагомі вітчизняні селекційні та генетичні розробки, різноманітні можливості для ефективного застосування.

Потенціал продуктивності кукурудзи на виробництві використовується недостатньо, в той же час можливості даної культури досить високі. Збільшення врожайності зерна кукурудзи можливе тільки при використанні інтенсивних технологій, застосуванні районованих сортів, кращих попередників, внесенні необхідної кількості добрив, своєчасний посів, глибина сівби та якість насіння. Ці питання особливо важливі в результаті зміни кліматичних умов, недостатньої кількості органічних добрив та великих цін на мінеральні добрива.

При вивченні проблеми виробництва кукурудзи на зерно безумовного значення мають відомі наукові дослідження, а саме оцінювання адаптаційних характеристик сучасних гібридів та підбору кращих попередників.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано в 2023-2024 рр. у рамках наукової програми кафедри агротехнологій та ґрунтознавства Сумського національного аграрного

університету на тему: "Теоретичні та практичні основи управління урожайності та якістю зернових культур". Державний реєстраційний номер: 0120U102164.

Мета і завдання дослідження полягає у визначенні впливу попередників на процеси росту й розвитку, формування врожайності кукурудзи на зерно.

Завдання досліджень:

- дослідити вплив попередника на особливості росту й розвитку рослин кукурудзи;
- встановити залежності формування листкової поверхні та динаміку накопичення вегетативної маси кукурудзи залежно від попередника;
- обґрунтувати вплив досліджуваних попередників на формування врожайності зерна кукурудзи;
- обґрунтувати економічну ефективність досліджуваних попередників кукурудзи на зерно в умовах господарств Сумської області.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку рослин кукурудзи та її зернової продуктивності залежно від попередників.

Предмет дослідження – попередники, урожайність зерна, економічна оцінка технологічних заходів.

Методи дослідження. Польовий – для вивчення взаємодії предмета досліджень з погодними умовами та прийомами технології вирощування; візуальний – для визначення фенологічних змін в онтогенезі рослин кукурудзи; вимірний та ваговий – для встановлення біометричних показників росту й розвитку рослин, площі листкової поверхні, формування врожаю зерна кукурудзи; кількісний – для визначення густоти рослин; розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності; дисперсійний – для визначення вірогідності різниці між попередниками.

Наукова новизна одержаних результатів полягала у виявленні залежностей впливу попередників на процеси росту, розвитку та формування урожайності зерна кукурудзи в умовах Сумської області.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами експериментів, встановлено й рекомендовано виробництву кращі попередники кукурудзи на зерно, що забезпечує врожайність зерна без значного збільшення ресурсних і технічних інвестицій в технологію.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційна робота є результатом особистого наукового дослідження. Проведено польові та лабораторні дослідження. Зроблено аналіз отриманих результатів, проведено статистичну обробку експериментальних даних, сформовано висновки і рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати досліджень доповідались на міжнародній науково-практичній конференції. За результатами досліджень надрукована 1 теза: Вплив попередників на продуктивність кукурудзи на зерно. Proceedings of IX International Scientific and Practical Conference Lviv, Ukraine 14-16 October 2024. С. 67-69.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг дипломної роботи складає 52 сторінок друкованого тексту. Робота ілюстрована 7 таблицями. Текстова частина містить вступ, 3 розділи, висновки і пропозиції виробництву, список використаних джерел (52 найменувань). Допоміжний матеріал поданий в 3 додатках.

РОЗДІЛ 1

ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ (Огляд літератури)

1.1. Особливості ростових процесів, живлення і фотосинтезу в кукурудзи

Вирощування зернових культур в Україні є ключовим сектором с/г та важливою галуззю для країни. Завдячуючи доброму розміщенні та сприятливим погодним умовам наша держава має об'єктивні передумови для виробництва кукурудзи [16, 26]. *Zea mays* – це одна з найприбутковіших рослин, але її вирощування вимагає значних ресурсів [25]. Кукурудза має великий потенціал для отримання високих врожаїв зерна (від двадцяти до двадцяти п'яти тонн з гектара). Однак це стане можливим лише за умови адаптації технології виробництва до біологічних особливостей культури, коригування часу посіву, внесення необхідної кількості поживних речовин, застосування сучасних сортів з низьким вмістом вологи перед збиранням, високоякісного посівного матеріалу та захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб [13].

Деякі науковці відмічають тісну обернену кореляцію між кількістю крохмалю та вмістом білка [13]. Збільшення температури та зменшення кількості опадів підвищує кількість білка в насінні, але в той же час зменшується кількість крохмалю, а застосування добрив не збільшує вміст крохмалю та олії в насінні кукурудзи [12]. Аналізуючи вирощування кукурудзи в інших країнах прийшли до висновку, що від п'ятдесяти до шістдесяти відсотків прибавки врожаю відбувається за рахунок покращення генетичних особливостей сорту та на сорок відсотків за рахунок оптимізації технології виробництва [1].

У той же час за сучасних технологій виробництва, навіть за високої агротехніки, посів низькоякісного насіння не призводить до великої

врожайності або високої якості зерна, а економічні показники виробництва суттєво зменшуються [43].

Людина не в змозі змінити фактори навколишнього середовища, але за допомогою багатьох елементів технології ми в змозі впливати на культуру, збільшувати стійкість до стресів та посухи, оптимізувати застосування доступних поживних речовин і води для створення вегетативних та генеративних органів [15].

Сьогодні всі агротехнологічні заходи розглядаються як спосіб побудови біологічних систем посіву, що використовуються для максимального застосування сонячної радіації для фотосинтезу та створення врожаю культури [9]. Застосування позакореневого підживлення мікродобривами в поєднанні з макродобривами (N_2) в процесі розвитку кукурудзи збільшує адаптацію культури до небажаних факторів навколишнього середовища та покращує швидкість продуктивності процесу росту [33].

Живлення рослин і фотосинтез є взаємозалежними процесами, але дія їх взаємної регуляції ще не повністю вивчена. Даний взаємозв'язок визначається основними факторами фізіологічних процесів культури, головним чином кількістю і співвідношенням фотосинтетичних пігментів, які визначають як напрямок фотосинтезу так і інтенсивність метаболізму рослин.

Окрім виробництва органічних речовин шляхом фотосинтезу в рослинах, існує процес розкладання органічних речовин, пов'язаних з диханням. А близько сорока чотирьох відсотків маси сухої речовини кукурудзи перебуває у насінні. Контроль фотосинтезу та збільшення його інтенсивності є одним з найефективніших способів впливу на урожайність та збільшення продуктивності кукурудзи [40]. Пряма залежність продуктивності зеленої маси від розміру асиміляційної поверхні була продемонстрована дослідженнями ряду науковців [11].

Найкращі умови для збільшення вегетативної маси та розвитку фотосинтетичного апарату створюються за 1 та 2 строку посіву. Ускладнення погодних умов погіршує швидкість росту сортів під час 3 строку посіву.

Кількість листків на основному стеблі дає уявлення про стадію органогенезу культури в полі. Це важливо знати для якісного поливу, використання засобів захисту рослин, добрив та різних агротехнічних заходів. Невелика площа листків на ранніх стадіях вегетації призводить до неефективного застосування фотосинтетичної активної радіації, тоді як надмірна площа листків спричиняє затінення та неефективний перерозподіл асимільованих продуктів у нижніх листках, що значно впливає на продуктивність та якісні показники зерна. Листя, що знаходиться у верхньому ярусі рослини має велику фізіологічну активність, за рахунок кращих умов для качанів, що ростуть в їх пазухах [11, 21].

Насіння *zea mays* зазвичай формується за рахунок фотосинтезу у верхніх листках. Вищу врожайність отримують сорти, у яких середні та нижчі листки швидко використовують інсоляцію, а верхні досить добре адаптовані до швидкого накопичення фотосинтетичної активної радіації. Проте поділ і вбирання фотосинтетичної активної радіації залежить як від розміщення листків у просторі так і від площі його поверхні [2].

Ремонтантні типи кукурудзи мають високу урожайність (завдяки надходженню необхідних мінеральних речовин у плід не змінюючи час досягання та швидкому протіканню біохімічних процесів у рослині), високу якість насіння, стійкість до пошкодження шкідниками, великою кількістю живих клітин у тканині паренхіми рослини, повноцінними зеленими стовбуровими клітинами, великою стійкістю стебла до лягання та розвитку різних гнилей [30].

Найбільша площа листка досягається через сімдесят діб після отримання сходів, що збігається з періодом викидання волоті – цвітіння. В більш пізніші фази розвитку кукурудзи площа листків поступово

зменшується досягаючи нуля на сто тридцять добу росту. Зростання площі листків проходить нерівномірно під час вегетаційного періоду та має високу залежність від внесених добрив в ґрунт, включаючи мікродобрива [19].

Головним з факторів, що впливає на проходження успішного фотосинтезу в рослинах, є наявність пігментів, їхній склад та пропорції. Кількість пігментів (хлорофілу) є генетичною ознакою, що збільшується або зменшується за рахунок природних явищ та кількісних характеристик культури. Загальна кількість пігменту хлорофілу в хлоропластах становить близько п'яти відсотків на суху речовину. Понад дев'яносто дев'ять відсотків хлорофілу входить до складу фотоакумуляуючого пігментно-білкового комплексу, який діє як антена. Це означає, що він поглинає сонячну енергію або бере її з каротиноїду чи інших пігментів і передає її до реакційного центру [22, 35].

Важливою особливістю кукурудзи в порівнянні з іншими культурами в зв'язку з підвищенням температури є її можливість добре застосовувати світло, так як воно може фіксувати вуглекислий газ в 1-й молекулі з 4-ма атомами "С". В зв'язку з цим *zea mays* відноситься до групи з фотосинтезом "С4" [29]. *Zea mays* та *Sorghum* відноситься до рослин типу "С4", що дозволяє рослинам добре засвоювати та перетворювати світлову енергію при температурі від тридцяти п'яти до сорока градусів [41].

Є дві фази з максимальною продуктивністю листків – це цвітіння волоті та фаза наливу зерна. У фазу цвітіння відбувається швидке посилення процесів росту, зі значним використанням асимілянтів, що впливають на ефективність листового апарату. У фазу наливу зерна відбувається інтенсивне використання асимілянтів [23]. Втрата двадцяти п'яти відсотків листя в протезі вегетації, не враховуючи фазу стиглості, призводить до зниження продуктивності на десять відсотків [47].

В кукурудзи на початку вегетаційного періоду відмічається слабкий розвиток кореневої системи, а саме в цей період кукурудзі необхідно найбільше поживних речовин. У кукурудзи до стадії четвертого листка

коріння розташоване на глибині тридцять сантиметрів і в радіусі тридцять сантиметрів. Однак, у фазі четвертого листка кукурудза використовує близько десяти відсотків від загальної дози фосфору, п'ятнадцяти відсотків магнію, двадцяти дев'яти відсотків азоту та калію [49]. У кукурудзи відмічається тісний взаємозв'язок між підземною та надземною частиною. Корені кукурудзи мають добру поглинальну здатність і вбирає вологи в три-шість разів інтенсивніше ніж рослини ячменю та пшениці [17].

Мікроелементи мають значний вплив на швидкий ріст кореневої системи. Завдячуючи таким елементам як магній, сірка, цинк, бор та марганець коренева система у кукурудзи зростає від двадцяти відсотків і більше. Споживання поживних речовин розпочинається з адсорбції, яка спостерігається на верхніх клітинах коренів. І як наслідок розпочинається важкий процес транспорту в клітини [46].

Фактори, що мають вплив на доступність поживних речовин з ґрунту:

- Концентрація ґрунтового розчину. У звичайних умовах розчин становить від нуля цілих дві сотих до нуля цілих дві десятих. Збільшення концентрації підвищує осмотичний тиск та погіршує проникнення вологи та поживних речовин до рослини.

- Кількість мікро та мікроелементів у ґрунті. Недостатня або надлишкова кількість мікро та мікроелементів викликає погану реакцію культури, що суттєво впливає на розвиток, продуктивність та якісні показники зерна.

- Вологість ґрунту. Нестача вологи ускладнює поглинання поживних речовин рослинами. Коли ґрунти мають високу вологість, відмічається нестача кисню в кореновому шарі, що призводить до слабкого розвитку рослини. Необхідно, щоб кількість O_2 в ґрунті коливався від вісімнадцяти до двадцяти відсотків, при вмісті O_2 десять відсотків, розвиток кореневої системи пригнічується, а при п'яти відсотках розвиток коренів призупиняється протягом вегетаційного періоду. На поливі кукурудза гарно

реагує на мінеральні добрива, які в чотири-п'ять разів ефективніше ніж на посушливих територіях.

- Температура. Найкращий температурний режим для кукурудзи є від двадцяти до двадцяти п'яти градусів, за якого культура гарно споживає поживні речовини з ґрунту. За температури в зоні кореня менше ніж чотирнадцяти градусів, кукурудза поглинає лише двадцять відсотків фосфору, що перебуває в ґрунті в доступній формі. При посухах поживний статус мікроелементів ускладнюється через фактичну відсутність ґрунтового розчину. Калій та фосфор не потрапляє в рослину, спостерігається порушення метаболізму азоту, збільшується етилену, що спричиняє старіння кукурудзи – процес незворотної втрати рослин.

За умови температури ґрунту нижче шістнадцяти градусів в період вегетаційного періоду, розвиток рослини затримується і як наслідок більш пізні сорти не визрівають. В свою чергу зміна спекотної погоди на холодну також затримує ріст рослин та зменшує продуктивність культури [51].

- Світло. Що стосується світла, то кукурудза любить світло і віддає перевагу сильному опроміненню (від сімсот до тисячу двісті ват на метр квадратний). Завдяки своїм біологічним особливостям *zea mays* не може тривалий період конкурувати з бур'янами, а саме від тридцяти до сорока п'яти днів (у період від шести до семи листків). При невеликому затіненні бур'янами, особливо на початкових етапах росту, веде до утворення меншої площі листків, затримки початку фази вегетації, зменшення використання поживних речовин та погіршення продуктивності та якості зерна [33].

- Кислотність ґрунту. Зміна кислотності землі має великий вплив на поглинання мінеральних речовин культурою. В кислому ґрунті підвищується кількість споживання для кукурудзи Fe, Mn, Zn, Al, Cu, а вміст доступних форм Ca, N, P₂O₅ та Mg погіршується [7]. Катіони поглинаються при більш лужному середовищі (рН вісім цілих три десятих), ніж кислим, а аніони краще поглинаються при кислій реакції розчину

Мікроелементи мають таке ж саме важливе значення як і макроелементи. Перші згадки про використання мікроелементів у сільськогосподарському виробництві були понад сто років назад, в тисячу дев'яносто тринадцятому році. Рух та використання мікроелементів для с/г культур залежить від фізичних, хімічних та ряду інших особливостей ґрунту [52].

За посухи та зниження температурного режиму позакореневе внесення мікроелементів є один з основних способів отримання рослинами поживних речовин. Мікроелементи дуже корисні навіть у малих дозах. Це тому, що дані поживні речовини мають доступну форму і швидко потрапляють до культури [20].

Поглинання мікроелементів рослинами при позакореновому внесенні становить від вісімдесяти до дев'яносто відсотків, при звичайному підживленні засвоюваність становить від двадцяти до тридцяти відсотків. Ступінь і інтенсивність поглинання поживних речовин листям від трьох до шести разів вищі ніж при поглинанні корінням внесених у ґрунт, але поглинання поживних речовин листям обмежене. Тому практично неможливо внести необхідну кількість P_2O_5 , K_2O , CaO по листку, але потреба рослин в мікроелементах можна забезпечити на сто відсотків через листя.

Внесення мінеральних добрив разом з внесенням засобів захисту рослин зменшує стрес від ЗЗР на рослини та покращує ефективність препаратів [50].

На ефективність внесення добрив по листу впливає багато факторів, основними з яких є:

- Періоди розвитку та стан культури: нові листки та стебла інтенсивніше поглинають елементи живлення. Рослини в останні періоди вегетації та пошкоджені шкідливими організмами зменшують накопичення поживних речовин і під дією осмотичного тиску поживні речовини можуть вивільнятися з стебла в навколишнє середовище. Звичайно внесення мікродобрив по листку в такий час не дає відповідних результатів [48].

Внесення мінеральних добрив по листку кукурудзи слід робити на стадії від десяти до дванадцяти справжніх листків. В кінці періоду вегетації, коли листя стає жорстким кукурудза слабо вбирає елементи живлення.

- Кліматичні. Відповідна вологість навколишнього середовища та ґрунту, температура. Стресові умови через брак води, мінусові температури призводять до недостатнього поглинання поживних речовин коренями рослин та уповільнення розвитку рослин. Така проблема може виникнути в сухі роки, добрива за таких умов не розчиняються в ґрунті, відповідно елементи живлення не потрапляють до кореня рослини [44].

- Можливість потрапляти поживних речовин через листя рослини: найбільш інтенсивно потрапляє N_2 , Mg, Na, слабше: S, найслабше – Ca, K_2O , P_2O_5 .

- Форма елемента: хелатні добрива мають найкраще засвоєння. Мінеральні добрива, які мають неорганічні солі не забезпечують культуру потрібною кількістю елементів живлення, та як відсоток усвоєння є досить низьким. В основному метали хелатів характеризуються кращою розчинністю, високою біологічною активністю в рослинних тканинах, що покращує їх поглинання стеблом.

- Внесення сечовини посилює розчинення, збільшує проникність листка, покращує поглинання поживних речовин та збільшує ефект пестицидів.

- Концентрація поживного розчину. Солі, які перебувають в металі є шкідливими для с/г культур і можуть спричинити опіки при контакті з стеблом, якщо перебільшити середні дози добрив [36].

1.2. Вплив елементів технології вирощування на прояв морфологічних ознак зернової кукурудзи

Сорти кукурудзи з різним вегетаційним періодом можуть бути незалежними факторами регулювання врожайності та витрат на вирощування, потрібних для роботи в головних технічних операціях [39]. В Україні середня продуктивність сортів кукурудзи коливається від сорока до сорока п'яти відсотків, зменшується в деякі роки від тридцяти чотирьох до тридцяти шести відсотків, а інколи і від двох до тридцяти відсотків. І це незважаючи на те, що ймовірність використання сортів у Нідерландах та Сполучених Штатах Америки становить близько сімдесяти відсотків, а в Данії та Швеції від п'ятдесяти до шістдесяти відсотків [5, 38].

Вплив біопрепаратів призводить до розвитку кореня, що дозволяє рослині добре поглинати поживні речовини, особливо P_2O_5 , та K_2O . Біологічні препарати чудово проникають в стебло і потрапляють у важкодоступні частини рослини, де ховаються шкідливі організми [31, 34].

На сьогодні всі технічні операції по виробництву кукурудзи на зерно передбачають механічні елементи виробництва та збирання. З біологічних характеристик великий вплив механізації на виробництво та збирання врожаю є висота стебла та висота кріплення качанів [27]. Висота стебла та кріплення качанів є генетичною особливістю і досить суттєво залежить від сонячного світла, зволоження ґрунту, температури, технології виробництва, вегетаційного періоду сорту, періоду посіву [18].

За результатами досліджень науковців стверджують, що більш високі рослини є толерантними до стресу, а саме нестачі води [14]. Рослини, що характеризуються посухостійкістю – це зазвичай низькорослі форми [37]. Засуха – це головний фактор, який має вплив на продуктивність кукурудзи та її висоту. За рахунок засухи стебла кукурудзи схильні до вилягання, вага насіння знижується. Недостатня кількість води у критичні фази розвитку зменшує продуктивність від трьох до шести відсотків, за одну добу стресу [28].

Висота стебла значною мірою пов'язана з продуктивністю, що підкреслює біологічні особливості, пов'язані з часом вегетації [8]. Сорти з невисокими рослинами за одного періоду вегетації та кількістю листків суттєво поступаються за продуктивністю більш вищим рослинам [6].

Швидкий темп росту стебла кукурудзи у висоту відмічається від одинадцятого-дванадцятого листка до викидання волоті. За достатньої кількості вологи та температури ріст стебла триває до періоду воскової стиглості [3].

Висота стебла взаємопов'язана з висотою кріплення качана. Качани, що розміщуються нижче до ґрунту, більше уражуються шкідливими організмами та погано віддають вологу під час досягання. Качани за досить низького прикріплення до стебла призводять до великих втрат під час збирання. В той же час високе розміщення качанів призводить до зламу рослини та вилягання. У нових сортах кукурудзи висота кріплення качана коливається від сімдесяти до ста сантиметрів, а послідувачі качани розміщуються на відстані від п'ятнадцяти до двадцяти сантиметрів. На рослині кукурудзи утворюється від одного до двох качанів, інколи більше, в більшості випадків рослина має один качан [10].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження проводили на протязі 2023-2024 років в умовах СТОВ "Дружба-Нова" Роменського району Сумської області. Підприємство знаходиться в селі Діброва за двадцять дев'ять кілометрів від райцентру та залізничної станції м. Ромни. Село Діброва розташоване біля одного з берегів річки Хмелівка. В межах двох кілометрів знаходяться села Володимирівка, Авраменкове та Касьянове.

Досліди з кукурудзою на зерно проводилися на чорноземах опідзолених. Чорноземи утворені за рахунок трав'янистої рослинності. Головними процесами є накопичення гумусу, який вносить значний внесок у формування гумусових профілів, їх структурування і збільшення живильної активності. Гумусовий горизонт чорнозему обумовлений впливом трав'янистих рослин, де коренева система є частиною біомаси і може досить швидко гуміфікуватися та відмирати. Щороку майже всі зольні елементи і N_2 повертається в ґрунт з побічною продукцією рослин, що є важливою особливістю чорноземів. Досить велика частина поживних речовин, а це від сорока до шістдесяти відсотків повертається в ґрунт.

Опідзолені чорнозем зустрічаються в Лісостепі на гарно дренованих високих вододілах. Основною морфологічною особливістю є наявність білуватою присипки в нижньому горизонті H , також можна побачити добре виражений опідзолений горизонт $H(e)$, під ним знаходиться буруватий горизонт $H_p(i)$ горіхової структури, невеликим лакуванням граней структури, гумусовими примазками та присипками діоксиду кремнію. Карбонати вимиваються в материнську породу, де вони перебувають у вигляді журавчиків, досить часто ґрунт зовсім не закипає через потужну вилуговану властивість.

Підзолисті чорноземи зустрічаються в гарно дренованих водоймах і на схилах поміж темно-сірих ґрунтів та типових чорноземах. На профілі можна побачити ознаки як чорнозему так і підзолистих ґрунтів (рух колоїдів). Структура профілю: *He* гумусовий злегка елювіований від тридцяти п'яти до сорока п'яти сантиметрів, темно-сірий з кременистою присипкою діоксиду кремнію, має вигляд сивини, структура – зерниста, з поступовим переходом; *HPi* – поверхневий перехідний шар злегка ілювіований від тридцяти до сорока сантиметрів, темно-коричневий, який проходить в породі уздовж лінії карбонатів; *Pк* – залягає на глибині від сто двадцяти сантиметрів і глибше найчастіше являє собою карбонатний лес.

Вміст гумусу коливається від три цілих п'ять десятих до п'яти відсотків (супіщані до двох відсотків, глинисті до шести відсотків), Ступінь гуміфікації: фульвокислоти коливаються від одна ціла дві десятих до одна ціла п'ять десятих, реакції ґрунту коливається від п'ять цілих шість сотих до шість цілих п'ять сотих, насиченість основами від сімдесяти п'яти до дев'яносто відсотків, вміст водню в ґрунтово вбирному комплексі становить від двох до три цілих п'ять десятих міліграм на сто грам ґрунту. Потенційна родючість становить близько сімдесяти двох балів.

Важливим фактором для дослідження є кліматичні умови регіону. Клімат – це довготривалий погодний режим конкретного регіону. Важливість клімату важко переоцінити, так як за рахунок головних кліматоутворюючих факторів (тепла, опадів, сонця) утворюються ті чи інші ґрунти, рослинний та тваринний світ. Економічна діяльність підприємств також регулюється за рахунок погодних умов.

Роменський район розміщений в помірній кліматичній зоні та має помірно-континентальний клімат. В цілому погодні умови району добрі для проживання людей та вирощування сільськогосподарських культур.

Сонячна радіація є важливим кліматоутворюючим фактором, що визначається широтою регіону і становить його тепловий режим. Роменський район отримує максимум сонячної енергії в теплий час року від квітня до

серпня, найбільше тепла отримують в липні місяці, а найменше в грудні місяці. Середньорічна сумарна доза опромінення складає орієнтовно чотири тисячі мегаджоулів на метр квадратний. За рік в регіоні відмічається від сто двадцяти до ста тридцяти похмурих днів (близько тридцяти п'яти відсотків від загальної кількості днів в рік). Повна кількість сонячного часу трішки збільшується з півночі на південь і складає близько двох тисяч годин. Альbedo землі коливається від двадцяти п'яти відсотків на сході до двадцяти трьох відсотків на заході. Радіаційний баланс регіону становить тисячу сімсот мегаджоулів на метр квадратний.

Термічний режим. За результатами досліджень з дві тисячі шостого по дві тисячу двадцять другий роки середньорічна температура на Роменській метеостанції складала вісім цілих шість десятих градуса. Найбільш холодним місяцем є січень з середньою температурою мінус чотири цілих вісім десятих градуса. Абсолютна мінімальна температура в окрузі складає мінус двадцять вісім цілих одна десята градуса.

Найбільш теплим місяцем є липень з температурою плюс двадцять одна ціла дві десятих градуса. Абсолютна максимальна температура в регіоні становить плюс тридцять вісім цілих три десятих градуса.

Як відомо, до небажаних погодних умов відносять періоди, коли температура повітря становить більше двадцяти п'яти градусів. Спека в літній період призводить до загорання торфу та лісу. Висока температура особливо є небезпечною під час розвитку рослин, через низьку вологість та потужні вітри.

У Роменському районі тепло настає з шістнадцятого березня, а закінчується дев'ятнадцятого листопада, тривалість теплого періоду становить двісті сорок дев'ять днів. В середньому по роках заморозки закінчуються двадцять третього квітня, а з'являються десятого жовтня. Безморозний період триває сто шістдесят три доби.

За останні кілька десятків років в Роменському районі помічені значні зміни в тепловому режимі. На сьогодні можна помітити значне збільшення

температури в середньому як за місяць так і за рік. Середньорічна температура з тисячу дев'ятсот шістдесят першого року по тисячу дев'ятсот дев'яностий рік становила дев'ять цілих шість десятих градуса, а з дві тисячі шостого року по дві тисячі двадцять другий рік помічено підвищення температури до десять цілих три десятих градуса. Температура липня та січня місяця підвищилася з вісімнадцяти цілих вісім десятих градуса до двадцять однієї цілої дві десятих градуса та з мінус сім цілих вісім десятих градусів до мінус чотири цілих вісім десятих градусів відповідно.

Опади. Режим зволоження визначається в першу чергу середньою кількістю опадів. В Роменському районі середня кількість опадів складає п'ятсот сімдесят дев'ять міліметрів на рік. В зимовий період кількість опадів становить двадцять сім цілих три десятих відсотка, в літній період тридцять цілих вісім десятих відсотків, весняний період двадцять п'ять цілих сім десятих відсотків та осінній період двадцять дві цілих дев'ять десятих відсотків. Найбільше дощу випадає в червні та липні. Найменша кількість опадів отримуємо у березні – тридцять п'ять цілих дві десятих міліметра. В період з квітня по жовтень випадає триста п'ятдесят чотири цілих дев'ять десятих міліметрів опадів, а з листопада по березень близько двісті двадцяти чотирьох цілих чотири десятих міліметра опадів.

В середньому товщина шару снігу складає тридцять сантиметрів. Сніг лежить близько сто п'яти діб. Постійний шар снігу на території Роменського району формується орієнтовно від десятого до двадцятого грудня. Крім снігу на території району можна побачити ожеледицю, яка триває близько чотирнадцяти днів, заметіль – двадцять днів, туман – шістдесят п'ять днів, гроза – тридцять два дні, град – від одно до двох днів, піщані бурі – два дні.

Порівнюючи сучасний період з тисячу дев'ятсот шістдесят першим – тисячу дев'ятсот дев'яностим роками в середньому кількість опадів знизилася від п'ятсот вісімдесяти двох міліметрів до п'ятсот сімдесяти дев'яти міліметрів. Найменше опадів було помічено у лютому, а найбільше в липні. Розподіл опадів за сезонами був наступним: зимовий період – двадцять цілих

дві десятих відсотка, весняний період – двадцять одна ціла шість десятих відсотка, літній період – тридцять сім цілих дві десятих відсотка, осінній період – двадцять цілих сім десятих відсотка.

Отже, з вище сказаного можна зробити висновки, що ґрунтові та кліматичні умови Роменського району придатні для вирощування багатьох сільськогосподарських культур.

2.2. Матеріал та методика досліджень

Дослідження з вивчення попередників на урожайність кукурудзи на зерно проводили з 2022 по 2023 роки в умовах СТОВ "Дружба-Нова" Роменського району Сумської області.

Технологія вирощування кукурудзи на зерно в досліді проводилася за запропонованою технологією підприємства. За виключенням фактору, що вивчався в досліді. Розміщення варіантів та повторностей систематичне. Кількість повторень – 3. Загальна площа досліді 0,12 га, площа облікової ділянки – 126 м².

Сівбу проводили в третій декаді квітня на глибину від 4 до 5 см з нормою висіву 78 тис./га. Після збирання попередника проводили глибоке рихлення на глибину 35 см з одночасним внесенням 70 кг/га фізичної ваги подвійного суперфосфату та 90 кг/га фізичної ваги калію хлористого на глибину від 18 до 20 см. В передпосівний обробіток ґрунту вносили 370 кг/га фізичної ваги КАС-32. При сівбі вносили рідкі добрива Квантум хелат цинку 1 л/га та Квантум діафан – 1 л/га.

Вивчення впливу попередників кукурудзи на зерно на урожайність проводили за схемою:

Дослід: попередники

1. Кукурудза на зерно;
2. Соняшник;
3. Соя.

Характеристика гібриду *ДКС 3939*. ФАО триста двадцять. Рекомендована для вирощування в усіх зонах України. Рекомендована температура ґрунту для сівби від восьми градусів. Можна вирощувати як по традиційній технології так і по No-till. Може вирощуватися в монокультурі. Має середню групу стиглості. Тип зерна – зубоподібний. Висота рослини коливається від двісті двадцяти до двісті п'ятдесяти сантиметрів. Має ремонтантний тип, потужне стебло та кореневу систему. Висота прикріплення нижнього качана від сто до сто десяти сантиметрів. Кількість рядів у качані коливається від чотирнадцяти до вісімнадцяти, зерен у ряду від тридцяти восьми до сорока чотирьох. Кількість зерен в качані становить від шістсот десяти до сімсот десяти штук. Маса 1000 зерен коливається від триста до триста п'ятдесяти грамів.

Даний гібрид має добру вологовіддачу. Рекомендована передзбиральна густота в умовах достатнього зволоження повинна становити від сімдесяти до вісімдесяти тисяч рослин на гектар, в посушливих умовах від шістдесяти до шістдесяти п'яти тисяч рослин на гектар. Вміст крохмалю становить більше сімдесяти двох відсотків.

Суперфосфат подвійний. Фосфорне мінеральне добриво. Містить від сорока трьох до сорока шести кілограм діючої речовини фосфору. При основному способі застосуванні використовують для всіх типів ґрунтів. Його отримують шляхом розкладання подрібненого природного фосфату.

Подвійний суперфосфат подібний до простого суперфосфату, але має в два-три рази більше легкозасвоюваного P_2O_5 . Добриво містить певну кількість інших речовин. Це сульфат Ca, фосфат Al та Fe, мономагнієвий фосфат, фторид кремнезему, хімічно активний фосфат, дикальційфосфат, вільний фосфат та вільна H_2O . Розсипчастість мінерального добрива повинна складати не менше ста відсотків.

Калій хлористий – це концентроване мінеральне добриво, що складається з гранул, нерівномірної форми та має сірий з червонуватим відтінком колір, має хороші фізичні характеристики. Дрібнозернистий

хлорид калію має вигляд сірувато-білих або червонувато-коричневих кристалів. Калій хлористий використовується на будь-яких ґрунтах, окрім солончаків, вноситься під основний обробіток ґрунту. У регіонах, де достатньо вологи, його можна використовувати від двох до чотирьох тижнів до сівби. Необхідно слідкувати, щоб хлор внесений з мінеральним добривом, змивався в нижчі горизонти ґрунту. Не слід застосовувати дане добриво на культурах, котрі чутливі до впливу хлору. Калій хлористий містить не менше шістдесяті відсотків K_2O , води не більше нуля цілих п'ять десятих відсотка.

КАС-32. Це змішаний водний розчин аміачної селітри та карбаміду. Змішування відбувається за наступною пропорцією: тридцять п'ять цілих чотири десятих відсотка карбаміду, сорок чотири цілих три десятих відсотка аміачної селітри, дев'ятнадцять цілих чотири десятих відсотка води та нуль цілих п'ять десятих відсотка аміачної води. Щільність КАСу орієнтовно складає одна ціла тридцять чотири сотих кілограм на метр кубічний.

КАС-32 це азотне добриво, яке має три форми азоту:

- нітратна форма надає швидку дію азоту;
- амонійна форма в процесі нітрифікації переходить в нітратну форму;
- амідна форма у результаті життєдіяльності мікроорганізмів ґрунту переходить в амонійну форму, а потім в нітратну.

Отже КАС – це добриво, що забезпечує довгострокову дію азоту, не випаровується в атмосферу при внесенні, проте наявність амідної форми змушує робити мінімальне загортання в ґрунт, особливо в умовах високих температур та відсутності опадів після внесення. Втрати азоту при внесенні становлять не більше десяти відсотків від загального вмісту.

Квантум Хелат Цинку. Концентроване цинкове мікродобриво, що знаходиться в халатній формі. Використовують для підживлення сільськогосподарських культур при дефіциті цинку. В склад Квантум Хелат Цинку входить цинк десять відсотків, фосфор десять відсотків та калій десять відсотків на 100 грам на літр. Кислотність становить від сім цілих п'ять десятих до вісім цілих п'ять десятих. Густина коливається від одна ціла дві

двадцять сотих до одна ціла тридцять сотих кілограм на літр. Цинк засвоюється швидко рослиною, що впливає на швидкий обмін речовин, покращується запилення, поліпшується гормональний баланс, синтезуються ауксини та вітаміни, відбувається накопичення і транспортування вуглеводів, покращується дихання культури, підвищується стійкість культури до небажаних умов вегетації.

Квантум Діафан має концентрований склад азоту, фосфору та калію, що забезпечує рослини необхідними поживними речовинами. Вміст азоту становить п'ять відсотків, фосфору десять відсотків, калію п'ять відсотків. Дане добриво має густину від одна ціла двадцять п'ять сотих до одна ціла двадцять вісім сотих грам на мілілітрів, кислотність коливається від шість цілих п'ять десятих до сім цілих, температура кристалізації становить мінус дванадцять цілих сім десятих градуса.

Всі необхідні визначення та виміри проводили відповідно до загальновідомих методик проведення польових експериментів, згідно з методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [4].

Площу листової поверхні визначали у основні фази розвитку кукурудзи розрахунковим методом [32].

Масу рослини визначали шляхом зважування у п'яти рівновіддалених місцях ділянки [24].

Структуру врожаю визначали за із двох відібраних пробних наважок по 5-8 кілограм кожна на кожному варіанті [32].

Економічну ефективність елементів технології вирощування розраховували за технологічними картами та Методичними вказівками з визначення економічної оцінки вирощування с/г культур за світовими технологіями [45].

Одержані дані були оброблені методом одно факторного дисперсійного аналізу. При обробці даних дисперсійним аналізом були одержані статистичні достовірні результати [42].

РОЗДІЛ 3
ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО
(Результати досліджень)

3.1. Фенологічні спостереження за ходом росту і розвитку кукурудзи

Класичні дослідження фотосинтетичної активності сільськогосподарських культур переконливо продемонстрували важливу роль оптимального перебігу фотосинтетичного процесу в збільшенні врожайності посівів.

Світові агротехнології вирощування с/г культур ґрунтуються на можливості утворення урожаю як фотосинтетичної системи і були розроблені з можливостями біологічних характеристик, таких як тип фотосинтезу у культурах. Кукурудза, рослина типу С4, поглинає СО₂ значно краще, ніж рослини типу С3, і застосовує сонячне випромінювання для накопичення сухої речовини. Тому потенційна індивідуальна продуктивність кукурудзи значно більша, ніж у інших зернових, і вимагає в отриманні необхідної кількості світла, тепла, води, мінеральних речовин для забезпечення необхідного врожаю.

В сьогоденні умовах через стійке потепління та перемену клімату головною зоною вирощування є Лісостеп, в той же час досить високі показники урожайності також отримують і в умовах Полісся, де ще п'ятдесят років тому, кукурудза була не основною культурою регіону. Тому розробка та вдосконалення регіональної технології виробництва кукурудзи має бути спрямовано на утворення стійких до стресів агроценозів з оптимальною морфологічною структурою та високою фотосинтетичною активністю.

Цей нагальний теоретичний і прикладний виклик може бути вирішений шляхом комплексної координації ключових елементів технологічного циклу. Утворення необхідного за щільністю агроценозу кукурудзи створить

правильний мікроклімат на полях і надасть необхідне освітлення, щоб фотосинтетичні реакції могли відбуватися належним чином.

Дослідження в умовах Лісостепу показали, що попередники впливають на фотосинтетичну активність рослин кукурудзи.

За результатами досліджень проведених в 2023-2024 роках площа листової поверхні рослин кукурудзи у фазу 7-8 листків варіювала від 0,029 до 0,038 м² на рослину. При перерахунку на 1 м² площа листової поверхні становила 0,18-0,24 м². Найбільша площа листової поверхні зафіксована за попередника соя і була 0,038 м² на рослину або 0,24 м² на 1 м². Дещо менша площа листової поверхні була за попередника кукурудза на зерно та соняшник – 0,029 (0,18), 0,034 (0,22) м², відповідно (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Динаміка наростання площі листової поверхні кукурудзи залежно від попередників (в середньому за 2023-2024 рр.), м²

Попередник	Площа листової поверхні, м ²					
	фаза семи-восьми листків		фаза викидання волоті		фаза молочної стиглості	
	на 1 рослині, м ²	на 1 м ²	на 1 рослині, м ²	на 1 м ²	на 1 рослині, м ²	на 1 м ²
Кукурудза на зерно	0,029	0,18	0,31	2,12	0,42	2,41
Соняшник	0,034	0,22	0,35	2,38	0,46	2,73
Соя	0,038	0,24	0,41	2,71	0,51	3,27

В наступні фази розвитку кукурудзи було відмічено зростання площі листової поверхні. Так у фазу викидання волоті найбільший показник площі листової поверхні було за попередника соя – 0,41 м² на рослину або 2,71 м² на 1 м². Найменша площа листової поверхні була за сівби кукурудзи після

кукурудзи на зерно і становила $0,31 \text{ м}^2$ на рослину або $2,12 \text{ м}^2$ на 1 м^2 (табл. 3.1).

Найбільша площа листової поверхні була у фазу молочної стиглості і коливалася від $0,42$ до $0,51 \text{ м}^2$ на рослину або від $2,41$ до $3,27 \text{ м}^2$ на 1 м^2 . У досліджуваних попередниках максимальна площа листової поверхні була за сівби кукурудзи після сої і становила $0,51 \text{ м}^2$ на рослину або $3,27 \text{ м}^2$ на 1 м^2 . Найменша площа була за попередника кукурудза на зерно – $0,42 \text{ м}^2$ ($2,41 \text{ м}^2$ на 1 м^2), відповідно. За сівби кукурудзи після соняшнику площа листків становила $0,46 \text{ м}^2$ ($2,73 \text{ м}^2$ на 1 м^2), відповідно (табл. 3.1).

Однією з головних умов отримання великих урожаїв, є формування високої вегетативної ваги з ранніх стадій росту кукурудзи. Накопичення великої вегетативної маси рослин кукурудзи залежить від температурного та водного режиму. Однак можливість росту рослин незалежно від кліматичних умов є зазвичай однаковим. Найбільша вага сирої рослини формується в період молочної стиглості зерна. Найбільшої ваги сухої рослини кукурудза досягає наприкінці вегетаційного періоду у фазу повної стиглості.

Накопичення достатньої кількості ваги рослин є досить важливою умовою для утворення запланованого врожаю зерна кукурудзи. Тому слід знати особливості розвитку вегетативної маси рослин та як вона змінюється в процесі вегетаційного періоду. Інтенсивність збільшення або зменшення надземної частини рослин залежить від попередника.

В наших дослідках у фазу 7-8 листків кукурудзи вага сирої рослини варіювала від $221,7 \text{ г}$ до $263,4 \text{ г}$. Найбільша вага була за попередника соя – $263,4 \text{ г}$, а найменша за попередника кукурудза на зерно – $221,7 \text{ г}$.

За подальшого росту рослин вага рослини у фазу викидання волоті збільшувалася і варіювала в межах від $305,7$ до $351,0 \text{ г}$. Максимальна вага рослин була за попередника соя – $351,0 \text{ г}$, що більше в порівнянні з попередником кукурудза на зерно на $45,3 \text{ г}$, та за попередника соняшник на $24,8 \text{ г}$. Отже, найменша вага рослин кукурудзи відмічена за попередника кукурудза на зерно – $305,7 \text{ г}$ (табл. 3.2).

**Вплив попередників на сирю масу однієї рослини кукурудзи
(середнє за 2023-2024 рр.), г**

Попередник	Фази росту і розвитку рослин		
	7-8 листків	викидання волоті	молочна стиглість
Кукурудза на зерно	221,7	305,7	518,7
Соняшник	234,8	326,2	556,4
Соя	263,4	351,0	573,2

Максимальні показники сирої маси рослини було отримано у фазу молочна стиглість і варіювали від 518,7 до 573,2 г. Найбільша вага була отримана за попередника соя – 573,2 г, що більше на 54,5 г за попередника кукурудза на зерно та на 16,8 г за попередника соняшник. Найменша вага була відмічена за попередника кукурудза на зерно 518,7 г (табл. 3.2).

3.2. Вплив попередників кукурудзи на елементи структури врожаю

Індивідуальна продуктивність кукурудзи вивчаючого гібрида варіювала залежно від біологічних його характеристик, а також від попередника.

За результатами досліджень було виявлено, що рослини кукурудзи без качанів були зафіксовані тільки на варіанті з попередником кукурудза на зерно і становила 3 шт. на 100 рослин. За вивчення попередників соняшник та соя рослин без качанів не було (табл. 3.3).

В середньому по досліді рослини кукурудзи з одним качаном варіювали від 96 до 97 шт. на 100 рослин. Так, у попередників кукурудза на зерно та соняшник було відмічено однакову кількість рослин з одним качаном на рослині – 97 шт. на 100 рослин. Найменша кількість рослин з одним качаном отримано за попередника соя – 96 шт. на 100 рослин.

Рослини кукурудзи з двома качанами було отримано на варіанті з попередником соняшник – 3 шт. на 100 рослин та попередником соя – 4 шт. на 100 рослин. За попередника кукурудза на зерно рослини з двома качанами були відсутні (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Вплив попередників на кількість качанів у посіві кукурудзи
(в середньому за 2023-2024 рр.), шт.**

Попередник	Кількість рослин, шт.			Кількість качанів, шт.	
	без качанів	з одним качанами	з двома качанами	на 100 рослин, шт.	тис./га
Кукурудза на зерно	3	97	–	97	63,8
Соняшник	–	97	3	103	65,3
Соя	–	96	4	104	66,0

В середньому за результатами досліджень було виявлено, що найбільша кількість качанів була отримана за попередника соя – 104 шт. на 100 рослин. Найменша кількість качанів в досліді отримано за попередника кукурудза на зерно і становила 97 шт. на 100 рослин. За використання попередника соняшник, кількість качанів становила 103 шт. на 100 рослин.

Загальна кількість качанів на один гектар варіювала від 63,8 до 66,0 тисяч. Максимальна кількість качанів отримана за використання попередника соя – 66,0 тис./га, дещо менша їх кількість була отримана за попередника кукурудза на зерно – 63,8 тис./га та попередника соняшник – 65,3 тис./га. Найменше качанів було отримано за використання попередника кукурудза на зерно – 63,8 тис./га (табл. 3.3).

Кукурудза є одна з найпродуктивніших злакових культур, яка за продуктивністю поступається тільки рису та сорго. Однак за умов посухи продуктивність є нестабільною як на богарі так і на поливі. Середні

показники урожайності по Україні коливаються в межах від п'ятдесяти до шістдесяти центнерів з гектара і досить часто поступається іншим зерновим культурам. Занизька та непостійна урожайність кукурудзи на зерно в регіоні в основному пов'язана з неякісною технологією вирощування та неякісним підбором гібридів.

Дослідження показали, що попередники мають суттєвий вплив на утворення кількісних структурних показників продуктивності кукурудзи. Виявлено, що морфологічні параметри посівів кукурудзи знижуються при сівбі по кукурудзі.

Довжина качана коливалася від 22,4 до 25,8 см. Найбільша довжина качана відмічена за попередника соя – 25,8 см, що більше на 3,4 см за попередника кукурудза на зерно та на 1,7 за попередника соняшник. Найменша довжина качана зафіксована на варіанті з попередником кукурудза на зерно – 22,4 см.

Дослідженнями було виявлено закономірність зниження ваги качана за рахунок різних попередників. Маса качана в досліді коливалася від 186,0 до 197,0 г. Найбільша вага отримана за попередника соя – 197,0 г, а найменша за попереднику кукурудза на зерно – 186,0 г (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Вплив попередників на довжину і масу качана та масу зерна в качані
(в середньому за 2023-2024 рр.)**

Попередник	Довжина качана, см	Маса качана, г	Маса зерна з качана, г
Кукурудза на зерно	22,4	186,0	141,0
Соняшник	24,1	192,0	147,0
Соя	25,8	197,0	150,0

Один з показників, який суттєво впливає на урожайність є маса зерна з качана. За результатами досліджень даний показник варіював в межах від

141,0 до 150,0 г. Так, найбільша маса зерна з качана кукурудзи отримана за використання попередника соя – 150,0 г, що більше на 9,0 г за попередника кукурудза на зерно та на 3,0 г за попередника соняшник. Отже, найменша вага отримана за попередника кукурудза на зерно – 141,0 г (табл. 3.4).

При вивченні технології вирощування кукурудзи на зерно необхідно знати, як змінюється врожайність залежно від агротехніки так і від факторів, які впливають на збільшення величини врожаю. Іншими словами, як змінюється структура рослини внаслідок досліджуваного фактора.

Структура врожаю – співвідношення між головними органами культури, які відповідають за врожайність злакових рослин. Структура показує стан поля перед обмолотом і визначає пов'язаність культури з природою під час утворення врожаю через якісні та кількісні зміни деяких показників у вегетативних і генеративних органах культури.

Показник кількості зерен в ряду – це сортова особливість і в наших дослідках по всіх попередниках кількість рядів зерен в качані становила 14,0 шт.

Кількість зерен в ряду коливалася від 34,0 до 38,0 шт. Найбільша кількість зерен в ряду відмічено за попередника соя – 38,0 шт., дещо менші показники були отримані за використання попередника кукурудза на зерно – 34,0 шт. та попередника соняшник – 36,0 шт. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Структура кукурудзи залежно від попередників
(в середньому за 2023-2024 рр.)**

Попередник	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен в ряду, шт.	Кількість зерен, шт.
Кукурудза на зерно	14,0	34,0	476,0
Соняшник	14,0	36,0	504,0
Соя	14,0	38,0	532,0

За результатами дослідів було виявлено, що найбільша кількість зерен з качана була за використання попередника соя і становила 532,0 шт., а найменша кількість за використання попередника кукурудза на зерно – 476,0 шт. За сівби кукурудзи після соняшника даний показник становив на рівні 504,0 шт. (табл. 3.5).

3.3. Вплив попередників на урожайність кукурудзи на зерно

Одним із найперших заходів щодо зменшення або запобігання виникнення негативних моментів та кризових явищ у сільському господарстві є використання підтвержене наукою обґрунтована сівозміна, де кукурудза на зерно висівається після кращої попередньої культури.

Продуктивність кукурудзи зазвичай визначається низкою технологічних елементів, які регулюють розвиток рослин. Неправильне оцінювання того чи іншого елемента технології зазвичай впливає на недобір врожаю, а використання необґрунтованих методів ведення сільського господарства, які не збільшують продуктивність, можуть призвести до зменшення економічних показників вирощування кукурудзи на зерно.

Найкращою технологією виробництва кукурудзи, яка добре поєднується з диференційованим застосуванням кліматичних ресурсів, оптимальним забезпеченням поживних речовин та якісним захистом від шкодо чинних організмів.

Урожайність зерна кукурудзи в 2023 році коливалася залежно від попередника від 9,2 до 10,1 т/га (НІР₀₅ попередник = 0,19) (Додаток А). Так, найбільша урожайність була відмічена на варіанті з попередником соя і становила 10,0 т/га, за використання попередника соняшник урожайність була дещо меншою і становила 9,8 т/га, а найменша урожайність була за сівби кукурудзи по кукурудзі і становила 9,2 т/га.

В 2024 році урожайність кукурудзи була дещо меншою в порівнянні з 2023 роком і варіювала від 8,8 до 9,7 т/га (НІР₀₅ попередник = 0,28) (Додаток Б). Максимальна урожайність була отримана за попередника соя –

9,7 т/га, а найменша за попередника кукурудза на зерно – 8,8 т/га. За сівби кукурудзи після соняшнику урожайність була на рівні 9,4 т/га (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність зерна кукурудзи залежно від попередників, т/га

Попередник	Урожайність зерна, т/га		
	2023 р.	2024 р.	середнє за 2023-2024 рр.
Кукурудза на зерно	9,2	8,8	9,0
Соняшник	9,8	9,4	9,6
Соя	10,1	9,7	9,9
НІР ₀₅ , т/га	0,19	0,28	–

За результатами досліджень в 2023-2024 рр. в середньому по досліді найвища урожайність була отримана за сівби кукурудзи після попередника соя і становила 9,9 т/га. Сівба після кукурудзи на зерно та соняшнику призводила до зменшення показника урожайності і становила 9,0, 9,6 т/га, відповідно. Таким чином найменший показник урожайності відмічено за сівби кукурудзи після попередника кукурудза на зерно 9,0 т/га (табл. 3.6).

3.4. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників

В ринкових умовах економія та енергетична ефективність виробництва кукурудзи набувають важливого значення, як один з важливих факторів, що визначають спроможну конкуренцію фермерських господарств. Вибір економічно ефективних елементів технології, що мають вплив на повернення витрачених ресурсів з найбільшою ефективністю, повинен ґрунтуватися на кращих результатах досліді та комплексному аналізі певних факторів в технології вирощуванні. Це підвищує виробництво, покращує якість вирощеної продукції та зменшує затрати при вирощуванні.

Для того, щоб розрахувати економічну ефективність застосування попередника у виробництві, потрібно обчислити рівень чистого прибутку та рентабельності на одному гектарі. Для визначення економічної доцільності застосування кращих попередників даний аналіз необхідно робити окремо по попереднику, що дає повноту аналізу доцільності застосування їх в тих чи інших ґрунтово-кліматичних умовах.

Економічна ефективність та необхідність використання досліджуваного елемента для покращення технології вирощування кукурудзи на зерно проводили за цінами на матеріальні ресурси та вирощену продукцію, сформовані на 2024 рік.

Затрати розраховували на основі типової технологічної карти виробництва кукурудзи з використанням технологій розробленої для досліджуваної зони. Ціна однієї тони зерна кукурудзи на час розрахунків становила 7200,0 грн.

Економічна ефективність з вирощування кукурудзи на зерно залежно від попередників в умовах СТОВ "Дружба-Нова" представлена в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Економічна ефективність вирощування кукурудза на зерно в залежності від попередників (в середньому за 2023-2024 рр.)

Показники	Попередник		
	Кукурудза на зерно	Соняшник	Соя
Урожайність, т/га	9,0	9,6	9,9
Ціна реалізації, грн./ц	720,0	720,0	720,0
Загальна вартість, грн./га	64800,0	69120,0	71280,0
Загальні витрати, грн./га	34250,0	35500,0	36200,0
Прибуток, грн./га	30550,0	33620,0	35080,0
Собівартість 1 ц, грн.	380,6	369,8	365,7
Рівень рентабельності, %	89,0	94,0	96,0

За результатами досліджень попередників під кукурудзу на зерно було виявлено, що за попередника кукурудза на зерно отриманий прибуток становив 30550,0 грн./га, за попередника соняшник – 33620,0 грн./га та за попередника соя – 35080,0 грн./га.

Рівень рентабельності в досліді коливався від 89,0 до 96,0 %. Максимальні показники рентабельності відмічені за використання попередника соя і складала 96,0 %, а найменша рентабельність відмічена за попередника кукурудза на зерно – 89,0 % (табл. 3.7).

Отже, найбільш економічно доцільним виявилось використання попередника соя з найбільшим в досліді прибутком 35080,0 грн./га, при собівартості 365,7 грн./ц та рентабельністю 96,0 % (табл. 3.7).

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених досліджень з вивчення попередника на урожайність кукурудзи на зерно в умовах СТОВ "Дружба-Нова" Роменського району Сумської області, дозволило зробити наступні висновки:

1. У досліджуваних попередниках максимальна площа листкової поверхні була за сівби кукурудзи після сої і становила $0,51 \text{ м}^2$ на рослину або $3,27 \text{ м}^2$ на 1 м^2 . Найменша площа була за попередника кукурудза на зерно – $0,42 \text{ м}^2$ ($2,41 \text{ м}^2$ на 1 м^2), відповідно.

2. Максимальні показники сирої маси рослини було отримано у фазу молочна стиглість і варіювали від 518,7 до 573,2 г. Найбільша вага була отримана за попередника соя – 573,2 г, що більше на 54,5 г за попередника кукурудза на зерно та на 16,8 г за попередника соняшник. Найменша вага була відмічена за попередника кукурудза на зерно 518,7 г.

3. Найбільша довжина качана відмічена за попередника соя – 25,8 см, що більше на 3,4 см за попередника кукурудза на зерно та на 1,7 за попередника соняшник. Найменша довжина качана зафіксована на варіанті з попередником кукурудза на зерно – 22,4 см.

4. Маса качана в досліді коливалася від 186,0 до 197,0 г. Найбільша вага отримана за попередника соя – 197,0 г, а найменша за попереднику кукурудза на зерно – 186,0 г.

5. Найбільша маса зерна з качана кукурудзи отримана за використання попередника соя – 15,0 г, що більше на 9,0 г за попередника кукурудза на зерно та на 3,0 г за попередника соняшник. Отже, найменша вага отримана за попередника кукурудза на зерно – 141,0 г.

6. Найбільша кількість зерен в ряду відмічено за попередника соя – 38,0 шт., дещо менші показники були отримані за використання попередника кукурудза на зерно – 34,0 шт. та попередника соняшник – 36,0 шт.

7. Було виявлено, що найбільша кількість зерен з качана була за використання попередника соя і становила 532,0 шт., а найменша кількість за

використання попередника кукурудза на зерно – 476,0 шт. За сівби кукурудзи після соняшника даний показник становив на рівні 504,0 шт.

8. За результатами досліджень в середньому по досліді найвища урожайність була отримана за сівби кукурудзи після попередника соя і становила 9,9 т/га. Сівба після кукурудзи на зерно та соняшнику призводила до зменшення показника урожайності і становила 9,0, 9,6 т/га, відповідно.

9. Найбільш економічно доцільним виявилось використання попередника соя з найбільшим в досліді прибутком 35080,0 грн./га, при собівартості 365,7 грн./ц та рентабельністю 96,0 %.

Пропозиції виробництву

В умовах СТОВ "Дружба-Нова" Роменського району Сумської області для отримання урожайності кукурудзи на зерно на рівні 9,9 т/га пропонується використовувати попередник соя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко А., Дергачов Д., Кузьмич В., Токар Б. Гібриди кукурудзи – такі схожі, такі різні. *Агроном.* 2015. №1(47). С. 130–138.
2. Андрієнко А. Л. Фотосинтетична діяльність та продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН.* Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 36–38.
3. Бомба М. Я., Бомба М. І. Використаємо кукурудзу сповна. *Пропозиція.* 2001. №3. С. 40–43.
4. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур: навч. посіб. Київ. 1985. 100 с.
5. Воскобойник О. В. Динаміка втрати вологи зерном гібридів кукурудзи при дозріванні. *Бюл. інституту зернового господарства.* 2008. № 33/34. С. 183–185.
6. Воскобойник О. В., Олізько О. П., Грабовський М. Б., Грабовська Т. О. Динаміка зміни біометричних показників ліній кукурудзи залежно від строків сівби. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету.* Біла церква, 2009. Випуск 59. С. 90–94.
7. Господаренко Г. Удобрення кукурудзи. *Агробізнес сьогодні.* 2010. №10(185). С. 18–19.
8. Грабовська Т. О., Грабовський М. Б. Морфобіологічні показники рослин кукурудзи, відібраних на осматичних розчинах сахарози. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету.* 2009, Біла церква. Випуск 59. С. 73–77.
9. Грабовський М. Б., Озерова Л. В. Продуктивність та вологість зерна гібридів кукурудзи компанії «Монсанто» залежно від густоти стояння рослин та рівня мінерального живлення. *Агробіологія. Збірник наукових праць.* Біла Церква, 2012. Вип. 7(91). С. 97–102.

10. Дзюбецький Б. В., Волкодав В. В., Черчель В. Ю., Воскобойник О. В. Пізній строк висіву кукурудзи як додатковий фон для оцінки гібридів на стійкість до посухи. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровськ, 2004. №2. С. 52–55.
11. Дробітько О. М. Особливості формування продуктивності кукурудзи залежно від просторового і кількісного розміщення рослин в агрофітоценозі в умовах південно-західного Степу. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2008. Вип. 60. С. 62–68.
12. Зубрейчук М. С., Газінська Т. В., Ткаченко І. С. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від гідротермічних умов вегетації. *Насінництво*. 2012. №3. С. 7–12.
13. Іващенко О. О. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2011. № 12. С. 38–41.
14. Капустін А., Ковтун М., Капустін С. Особливості вирощування простих гібридів кукурудзи. *Пропозиція*. 2011. №5. С. 56–61.
15. Коваленко О. А., Ковбель А. І. Вплив елементів живлення на стресовий стан польових культур. *Агроном*. 2013. № 2(40). С. 24–27.
16. Ковальчук І. Високопродуктивні гібриди кукурудзи «Сингента» для різних ґрунтово-кліматичних зон України. *Агроном*. 2015. № 4(50). С. 86–87.
17. Ковальчук І. Критерії підбору гібридів кукурудзи для різних умов вирощування. *Famer the Ukrainian*. 2015. №12(72). С. 82–84
18. Ковальчук І., Лук'янченко А. Гібриди кукурудзи та система захисту від компанії «Сингента» для різних ґрунтово-кліматичних зон України. *Famer the Ukrainian*. 2016. №1(73). С. 36–39.
19. Котченко М. В., Румбах М. Ю. Вплив елементів технології на урожайність зерна кукурудзи. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. №33-34. С. 164–167.
20. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.

21. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. *Зерно-виробництво*. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
22. Мазур В.А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. *Новітні агротехнології у рослинництві: підручник*. Вінниця, 2017. 588 с.
23. Мірошніченко М., Гладкіх Є. *Агротехніка за стресових умов. Farmer (the ukrainian)*. 2015. №10(70). С. 36-39.
24. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. *Основи наукових досліджень в агрономії*. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.
25. Мокрієнко В. *Адаптивні гібриди кукурудзи Roots Power для посушливих умов. Зерно*. 2015. №10 (115). С. 54–56.
26. Молдован В. Г., Галиш Ф. С., Молдован Ж. А., Войтов О. Д. *Рекомендації по вирощуванню кукурудзи на зерно в агроформуваннях Хмельницької області. УААН, Хмельниц. держ. с-г. дослід. ст. Самчаки*. 2008. 18 с.
27. Паламарчук В. Д. *Взаємозв'язок висоти прикріплення качанів із господарсько-цінними ознаками та властивостями. Збірник матеріалів четвертої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів*. Вінниця, 2004. С. 86–87.
28. Паламарчук В. Д. *Вплив висоти рослин та висоти прикріплення качанів на придатність гібридів кукурудзи до механізованого вирощування. Хранение и переработка зерна*. 2010. № 3. С. 23–24.
29. Паламарчук В. Д., Климчук О. В., Поліщук І. С., Колісник О. М., Борівський А. Ф. *Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: навчальний посібник*. Вінниця, 2010. 680 с.
30. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. *Кукурудза селекція та вирощування гібридів: монографія*. Вінниця, 2009. 199 с.
31. Паламарчук В. Д. *Оцінка впливу морфологічних ознак на механізоване вирощування та збирання кукурудзи. Хранение и переработка зерна*. 2008. №5. С. 23–24.

32. Підопригора В. С., Писаренко П. В. Практикум з основ наукових досліджень в агрономії. Полтава: Інтер Графіка, 2003. 138 с.
33. Позняк В. Вигідне зерно. *Агробізнес сьогодні*. 2011. №3(202). С. 22–23.
34. Позняк В. Кукурудза починається із насіння. *ІнтерАгро*. 2011. №2–4. С. 30–31.
35. Романенко М. Технологія вирощування кукурудзи. Рекомендації. KWS 150-річний досвід в селекції і насінництві с.-г. культур. 2010. 58 с.
36. Ростоцький О. Біологічні препарати в технології вирощування кукурудзи. *Аграрник*. 2014. № 8. С. 16.
37. Самойленко В. В., Самойленко А. Т. Особливості прояву взаємозв'язків між кількісними ознаками у соргових культур. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2001. №15–16. С. 62–66.
38. Трибель С. О., Стригун О. О., Ретьман С. В. Вдосконалена система захисту посівів кукурудзи, вирощуваних на зерно та насіння. *Насінництво*. 2011. № 5. С. 14–20.
39. Тимофійчук О. Б. Продуктивність кукурудзи на зерно в умовах західного Лісостепу України при застосуванні біорегуляторів нового покоління. *Агробіологія. Збірник наукових праць*. Біла Церква, 2012. Вип. 7(91). С. 76–79.
40. Сосько Р. С., Марченко О. А., Стародуб М. Ф., Коломієць В. М. Вплив технології вирощування на показники індукції флуоресценції хлорофілу за вирощування рослин кукурудзи. *Науковий вісник національного університету. біоресурсів і природокористування України*. 2012. №178. С. 127–132.
41. Трибель С., Стригун О. Ризики для кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2012. №3(226). С. 22–23.
42. Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.

43. Черчель В., Дзюбецький В., Марочко В. Адаптивні властивості кукурудзи. *Пропозиція*. 2014. №3. С. 76–80.
44. Якунін О. П., Котченков М. В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2007. №2. С. 13–16.
45. Ярошенко П. П., Бурлака О. А. Довідкові дані для техніко-економічних і енергетичних обґрунтувань технологічних рішень в аграрному виробництві. Полтава, 2004. 89 с.
46. Artursson V., Finlay R. D., Jansson J. K. Interactions between arbuscular mycorrhizal fungi and bacteria and their potential for stimulating plant growth. *Environmental Microbiology*. 2006. №8. p. 1–10.
47. Bircher J. A. Auger D. L., Riddle N. C. In search of the molecular basis of heterosis. *Plant cell*. 2003. V. 15, 10. p. 2236–2240.
48. Dwyer S. A., Ghannoun O., Nicotra A., Caemmerer S. Von. High temperature acclimation of C4 photosynthesis is linked to changes in photosynthetic biochemistry. *Plant, Cell and Environ.* 2007. Vol. 30. P. 53–66.
49. Chen X., Chen F., Chen Y., Gao Q., Yang X. et al. Modern maize hybrids in Northeast China exhibit increased yield potential and resource use efficiency despite adverse climate change. *Global Change Biol.* 2013. 19: 923–936. doi: 10.1111/gcb.12093.
50. Ciampitti I. A., Vyn T. J. Physiological perspectives of changes over time in maize yield dependency on nitrogen uptake and associated nitrogen efficiencies: a review. *Field Crops Res.* 2012. 133: 48–67.
51. Klironomos J. N. Variation in plant response to native and exotic arbuscular mycorrhizal fungi. *Ecology*. 2003. №84. p. 2292–2301.
52. Touch V., Martin R. J. and Scott J. F. Economics of weed management in maize in pailin province cambodia. *International journal of environmental and rural development*. 2013. 4: 215–219.

ДОДАТКИ

Додаток А

Урожайність зерна кукурудзи залежно від попередників
в середньому за 2023 р., т/га

Попередник	Повторення			Середнє
	I	II	III	
Кукурудза на зерно	9,11	9,28	9,21	9,20
Соняшник	9,88	9,69	9,83	9,80
Соя	10,21	10,02	10,07	10,10

Джерело змін	Суми квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
Попередник	1,26	2	0,6300	70,7865	0,000067
Випадкове	0,05	6	0,0089		
Загальне	1,31	8			

Значення HP_{05} (попередник) = 0,19

Додаток Б

Урожайність зерна кукурудзи залежно від попередників
в середньому за 2024 р., т/га

Попередник	Повторення			Середнє
	I	II	III	
Кукурудза на зерно	8,69	9,00	8,71	8,80
Соняшник	9,28	9,49	9,43	9,40
Соя	9,84	9,60	9,66	9,70

Джерело змін	Суми квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
Попередник	1,26	2	0,6300	32,9268	0,000582
Випадкове	0,11	6	0,0191		
Загальне	1,37	8			

Значення HP_{05} (гібрид) = 0,28

SCI-CONF.COM.UA

**PERSPECTIVES OF CONTEMPORARY
SCIENCE: THEORY AND PRACTICE**



**PROCEEDINGS OF IX INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
OCTOBER 14-16, 2024**

**LVIV
2024**

продовження додатку В

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1.	<i>Hoffman A., Davydenko B., Zymaroyeva A.</i>	26
	ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF FOREST FIRES ON THE TERRITORY OF THE CHERNOBYL RADIATION AND ECOLOGICAL BIOSPHERE RESERVE	
2.	<i>Zymaroieva A., Davydenko B., Hoffman A.</i>	29
	STUDY OF THE MAMMALIAN SPECIES COMPOSITION OF THE CHERNOBYL RADIATION AND ECOLOGICAL BIOSPHERE RESERVE EXCLUSION ZONE	
3.	<i>Божко Т. В., Карпенко О. О.</i>	33
	ФАКТОРИ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ФОРМУВАННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПИВА	
4.	<i>Вишневська О. В., Маркіна О. В.</i>	41
	ТЕХНОЛОГІЯ ДОВГОТРИВАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ	
5.	<i>Калинка А. К., Лесик О. Б., Вдовиченко Ю. В.</i>	48
	ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТЕНСИВНОГО ВИРОЩУВАННЯ БУГАЙЦІВ НОВОЇ ПОПУЛЯЦІЇ БУКОВИНСЬКОГО ЗОНАЛЬНОГО ТИПУ М'ЯСНОГО КОМОЛОГО СИМЕНТАЛУ ХУДОБИ НА РОЗРОБЛЕНИХ РЕЦЕПТАХ РАЦІОНІВ З РІЗНИМ ВМІСТОМ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОРМІВ В УМОВАХ ПЕРЕДГІРСЬКОЇ ЗОНИ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ БУКОВИНИ	
6.	<i>Калинов О. О., Рожков А. О.</i>	53
	ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПОСІВІВ СОНЯШНИКА ЗА КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ	
7.	<i>Мікуліна М. О., Поливаний А., Александров К., Свирид Д., Пилипенко Д.</i>	61
	ДОЦІЛЬНІСТЬ І ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	
8.	<i>Радченко М. В., Кривогуз Є. О.</i>	67
	ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	
9.	<i>Тодосійчук О. В.</i>	70
	КІЛЬКІСТЬ І МАСА БУЛЬБОЧОК КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ЧИНИ ПОСІВНОЇ ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ	
10.	<i>Шпак Н. П.</i>	74
	МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ <i>QUERCUS</i> L. У ФЛОРИ НПП «КАРМЕЛЮКОВЕ ПОДІЛЛЯ»	

продовження додатку В

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Радченко Микола Володимирович,
канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри
агротехнологій та ґрунтознавства

Кривогуз Євгеній Олексійович,

Студент

Сумський національний аграрний університет
м. Суми, Україна

Вступ. Проблема зерна, над вирішенням якої працює мільйонна армія працівників полів, завжди перебувала в центрі уваги нашої країни. Від успішного її вирішення залежить забезпеченість населення хлібом, тваринництва концентрованими кормами, а промисловість сировиною, а також створення необхідних державних резервів зерна. Тому збільшення виробництва зерна залишається як і раніше ключовою проблемою сільського господарства.

Важливе значення у вирішенні зернової проблеми належить кукурудзі - найбільш врожайною із зернофуражних культур. Можливості збільшення виробництва кукурудзяного зерна за рахунок розширення її посівів вкрай обмежені. Часткова зміна співвідношення культур у структурі посівів може відбуватися тільки за рахунок скорочення площ під одними культурами і розширення під іншими.

Тому виробництво кукурудзи має збільшуватися в основному за рахунок підвищення її врожайності.

У цьому напрямку є ще великі невикористані резерви. Переконливим доказом можливого підвищення виробництва зерна кукурудзи є досвід науково-дослідних установ, державних сортовипробувальних ділянок, передових господарств, де урожай цієї культури зазвичай в 1,6-2,1 рази вище, ніж у багатьох господарствах.

Мета роботи. Вивчити вплив попередників кукурудзи на зерно на ріст та розвиток рослин, формування врожайності зерна.

продовження додатку В

Матеріали та методи. Дослідження з вивчення впливу попередників на формування врожайності зерна кукурудзи проводили на протязі 2023-2024 років в умовах Сумської області.

Дослідження проводилися на чорноземах опідзолених, які залягають на добре дренованих вододілах та їх схилах між темно-сірими ґрунтами і чорноземами типовими. У профілі помітні ознаки як чорноземів, так і опідзолених ґрунтів (переміщення колоїдів). Вміст гумусу 3,5-5,0% (супіщани до 2 %, глинисті – до 6 %), Сгк: Сфк = 1,2–1,5, рНКСІ = 5,6-6,5), ступінь насиченості основами – 75-90%, у ГВК присутній водень 2,0-3,5 мг-екв/100 г ґрунту, містять більше азоту і більше фосфору, ніж темно-сірі ґрунти. Потенціальна родючість має досить високий рівень (бонітет – 72 бали).

Дослідження проводили за наступною схемою. Попередники: кукурудза на зерно, соняшник, соя.

Сівбу кукурудзи на зерно проводили широкорядним способом з шириною міжрядь 70 см. Сівбу проводили на глибину 4,0-5,0 см. Норма висіву становила 78 тис./га. При сівбі вносили близько 70 кг/га суперфосфату та 90 кг/га хлористого калію. Розміщення варіантів в досліді було систематичне.

Результати та обговорення. Маючи велику поверхню листя і добре розвинену кореневу систему, кукурудза накопичує багато органічної маси і при правильній агротехніці дає в кілька разів вище урожай в порівнянні з іншими культурами.

За результатами досліджень найбільша площа листової поверхні була у фазу молочної стиглості. Залежно від фактора попередник площа листової поверхні коливалася від 2,41 до 3,27 м² на 1 м². Відмічено, що найбільша площа спостерігалася за використання попередника соя – 3,27 м² на 1 м², що більше на 0,54 м² ніж у попередника соняшник та на 0,86 м² ніж у попередника кукурудза на зерно.

На продуктивність кукурудзи на зерно також суттєво впливає показник вага сирової маси однієї рослини. За результатами дослідів найбільша вага сирової рослини кукурудзи було отримано у фазу молочної стиглості за використання

продовження додатку В

попередника соя і становила 573,2 г, дещо менші показники були зафіксована на варіанті з попередником соняшник – 556,4 г та попередником кукурудза на зерно – 518,7 г.

При вивченні показника маси зерна з качана було відмічено, що фактор попередник має вплив на даний показник. Так, за вивчення досліджуваних попередників найгірші показники маси зерна з качана відмічені за сівби кукурудзи після кукурудзи на зерно і становили 141,0 г, а найбільша маса зерна з качана була відмічена при використанні такого попередника, як соя і становила 150,0 г.

На урожайність зерна кукурудзи також впливає показник кількості зерен в качані, якій залежить від технології вирощування культури в тому числі і від попередника. Таким чином було відмічено, що найбільша кількість зерен в качані була отримана за сівби кукурудзи після сої і становила 532,0 шт., що більше в порівнянні з попередником соняшник на 28 зерен, а за попередника кукурудза на зерно на 56 зерен.

Остаточним показником продуктивності сільськогосподарських рослин є її урожайність. За результатами проведених досліджень виявлено, що фактор попередник має вплив на рівень врожайності кукурудзи на зерно. Так, урожайність залежно від попередника була наступна: за попередника кукурудзи на зерно урожайність становила 90,0 ц/га, соняшнику – 96,0 ц/га та сої-99,0 ц/га. Відмічено, що найбільша врожайність була на варіанті з використанням попередника соя – 99,0 ц/га.

Висновки. Сівба кукурудзи на зерно після попередника соя призводила до отримання найбільшої маси зерна з качана 150,0 г, кількості зерен в качані 532,0 шт. та урожайності 99,0 ц/га.