

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри агрохімії
професор Крамарьов С.М.

«_____» _____ 2020 р.

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО
ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН І УДОБРЕННЯ В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ВОСХОД»
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти _____ Пустовойт О.О.

Керівник дипломної роботи,
канд. с.-г. наук, доцент _____ Пашова В.Т.

Консультант :

з економіки,
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці,
ст. викладач _____ С. П. Дмитрюк

Дніпро – 2020

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет

Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри агрохімії
професор Крамарьов С.М.

«_____» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Пустовойта Олександра Олександровича

1. Тема роботи: «Особливості росту та розвитку кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і удобрення в умовах фермерського господарства «Восход» Дніпропетровського району Дніпропетровської області».

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру
“ _____ ” _____ 2020 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *фермерське господарство «Восход»*
Дніпропетровського району Дніпропетровської області.

- сільськогосподарська культура – кукурудза

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити вплив густоти стояння рослин та різних доз добрив на продуктивність кукурудзи;

- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності технології вирощування вибраної культури;

- зробити висновки

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця врожайності кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та різних доз добрив;

- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

5. Консультант по роботі, із зазначенням розділу роботи

| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
|--------|---------------|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| 1 | Економіка | Приходько І.П. | |
| 2 | Охорона праці | Дмитрюк С. П. | |

б. Дата видачі завдання: « _____ » _____ 2019 р.

Керівник дипломної роботи, доцент _____ Пашова В.Т.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Пустовойт О.О.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва етапів дипломної роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1. | Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства | 01.10.2019 – 30.04.2020 | виконано |
| 2. | Продуктивність проса залежно від фонів мінерального живлення | 01.08.2020 – 30.08.2020 | виконано |
| 3. | Економіка | 15.10.2020. – 30.10.2020 | виконано |
| 4. | Охорона праці | 15.10.2020. – 30.10.2020 | виконано |
| 5. | Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву | 26.11.2020. – 30.11.2020 | виконано |

Здобувач вищої освіти _____ О.О. Пустовойт

Керівник роботи,
канд. с.-г. наук, доцент _____ В.Т. Пашова

ЗМІСТ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| РЕФЕРАТ | 5 |
| ВСТУП | 6 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 8 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 19 |
| РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 23 |
| РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ ТА ПОГОДНИХ УМОВ У РОКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 26 |
| РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ВСТЕПУ УКРАЇНИ | 37 |
| РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ | 40 |
| ВИСНОВКИ | 47 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 49 |

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Особливості росту та розвитку кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і удобрення в умовах фермерського господарства «Восход» Дніпропетровського району Дніпропетровської області».

Мета роботи: вивчити процеси росту й розвитку рослин, формування ними врожайності та якості зерна кукурудзи під впливом густоти стояння рослин та фонів живлення в умовах фермерського господарства «Восход» Дніпропетровського району Дніпропетровської області.

Завдання досліджень: Визначити економічно обґрунтовану густоту стояння рослин та дозу добрив під кукурудзу.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 59 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 10 таблиць. Список використаних джерел складається з 43 найменувань.

З'ясовано, що найвища врожайність зерна сформована за роки досліджень при густоті стояння рослин 50 тис. шт/га та внесенні добрив $N_{60}P_{60}$, що виявило найбільшу пластичність та стабільним у вирощуванні та спроможності формувати високу врожайність – 6,4 т/га, що на 1,2 т/га або 18,75 % більше порівняно з контрольним варіантом. Найефективнішим у технології вирощування кукурудзи за економічними показниками є данні показники, а саме густота стояння рослин та дози добрив, що забезпечує рівень рентабельності 122,9 %.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, ДОБРИВА, ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН, УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

У сучасних умовах глобальних і регіональних змін клімату одним з найголовніших напрямів розвитку рослинництва є підвищення врожайності та стабілізація виробництва зернових культур, серед яких кукурудза є світовим лідером по валових зборах зерна [1]. В Україні велика частина посівів зернової кукурудзи розташована в регіонах з дефіцитом опадів та високим температурним режимом, що потребує розробки й впровадження нових технологій вирощування з оновленням гібридного складу, оптимізації густоти стояння, обґрунтування системи удобрення тощо [2, 3].

Комплексне удосконалення технології вирощування кукурудзи на підставі повної механізації робіт, впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів інтенсивного типу, створюють сприятливі передумови для отримання високих урожаїв. Зернове господарство зони Степу у перспективі повинне орієнтуватися на високоінтенсивний тип розвитку шляхом упровадження новітніх досягнень науки, техніки і технології в концепції «гібрид – агротехніка – організація» [4, 5, 6].

Мета і завдання досліджень. Удосконалити технологію вирощування кукурудзи шляхом оптимізації густоти стояння рослин та фону мінерального живлення в умовах Степу України.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- провести фенологічні спостереження та дослідити динаміку висоти рослин кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та удобрення;
- динаміку накопичення сирої маси та сухої речовини;
- науково обґрунтувати вплив досліджуваних факторів (густоти стояння рослин та удобрення) на формування врожайності зерна, його структуру та якість;
- проаналізувати економічну ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від досліджуваних факторів.

Методи досліджень. *Полевий* – для аналізу взаємодії об’єкта вивчення з досліджуваними факторами та природним середовищем у поєднанні з обліком врожаю і біометричними вимірами. *Лабораторний* – показників якості зерна. *Розрахунково-порівняльний* – для проведення оцінки економічної ефективності вирощування досліджуваної культури.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ З ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Кукурудза належить до найпродуктивніших зернових культур сучасного рослинництва, яка характеризується універсальністю призначення та може вирощуватись у різних ґрунтово-кліматичних умовах світу з продовольчим, кормовим, енергетичним та промисловим використанням зерна, зеленої і силосної маси. До країн з широким розповсюдженням кукурудзи до недавнього часу відносилась і Україна. Однак, в останні 25-30 років відзначено різке скорочення посівних площ та валових зборів досліджуваної культури, що можна пояснити комплексним впливом багатьох чинників, зокрема змінами організаційної та господарської структури сільськогосподарської галузі в країні, зменшення обсягів виробництва у тваринницькій галузі, проявом негативної динаміки на внутрішньому ринку, порушення в агротехнологічному процесі виробництва зерна та кормів з кукурудзи, дефіцит фінансових та інших ресурсів). Так, у 2014 р. загальна площа під цією культурою склала 2,48 млн. га, а у 2015 р. знизилася до 1,78 млн. га або на 30,6% [7]. Процес зменшення посівних площ під кукурудзу зумовлений, в першу чергу, попитом тваринницької галузі.

Якщо у 1990 р. в Україні на фуражні цілі використовували 28,0 млн. т. зерна, то у 2014 р. на годівлю тварин цей показник знизився до 14,0 млн. т [8].

Одночасно особливості погодних умов та певні економічні чинники призвели до суттєвого скорочення площ під озимину, що викликало тенденцію до збільшення площ під ярими культурами з метою отримання необхідного валового виробництва зерна, в тому числі і кукурудзи. Гібриди української селекції (Борисфен 433 МВ, Борисфен 490 АМВ, Дніпровський 472 МВ, ДНОД 417 МВ та ін.) за своїми технологічними параметрами мали біологічний потенціал не нижче закордонних гібридів провідних світових компаній, проте характеризуються високим адаптивним потенціалом, вони є

приспособаними до посухи і термічного стресу Південного Степу України, мають високий рівень окупності за здійснення поливів, внесенні мінеральних добрив, проведенні обробок пестицидами, агрохімікатами і біопрепаратами [9].

Серед чинників, що впливають на отримання можливо вищої продуктивності зерна кукурудзи найбільше значення має формування оптимальної густоти стояння рослин, застосування науково обґрунтованих систем удобрення й обробітку ґрунту, інтегрованого захисту рослин тощо [10, 11].

Доведено, що максимально реалізувати потенціал продуктивності гібрида кукурудзи, закладений на генетичному рівні, можливо лише за створення умов збалансованого водного та мінерального живлення посівів, оптимального теплового і світлового режимів.

Історія свідчить про те, що кукурудза як культура була відома ще за 8-10 тис. років до н.е. На той час рослина була в 2-4 рази менша за розмірами, ніж сьогодні, довжина качана кукурудзи тоді не перевищувала 4-5 см.

Вперше кукурудзу як культуру почали культивувати у Древній Мексиці, в подальшому ж вона стала незамінною «годувальницею» багатьох цивілізацій впродовж декількох тисячоліть племен ацтеків і майя, ольмекської цивілізації. Тому кукурудзу навіть обожнювали, про що свідчить ім'я одного з богів племені Майя – бога родючості та кукурудзи Кетцалькоатль. До Європи культуру завезли в 16 ст., після чого вона швидко набула розповсюдження в Іспанії, Італії, Франції, поступово поширилася далі на схід – в Індію та Китай.

На теперішній час кукурудзу вирощують у багатьох країнах Європи та Азії, культура в світовому масштабі серед інших зернових культур займає лідируючі позиції. На території країн СНД кукурудза вперше з'явилася в Молдові, потім на півдні України, Кавказі, але поширення культури відбувалося досить повільно, лише наприкінці 19 ст. площі її вирощування помітно почали зростати. Після проходження акліматизації поблизу

Чорноморських берегів, кукурудза стала поширюватися в північних та лісостепових районах України. В 1916 р. площа посіву кукурудзи на зерно вже складала 650,6 тис. га [12].

В Україні кукурудза набула широкого розповсюдження в другій половині 20 ст. Поступове збільшення виробництва кукурудзи в Україні почалося з 90-х років. Так, починаючи з 1995 року, площа посівів культури зросла с 1,2 млн га до 3,5 млн га – в 2011 році. Спочатку розвиток площ вирощування зернової було зосереджено у Сумській, Чернігівській, Дніпропетровській, Харківській, Черкаській та інших областях Центральної та Північної підзон України. Саме там склалися найкращі умови для отримання високих врожаїв.

В наступні роки площі посівів культури значно збільшилися. Видимий зріст спостерігаємо, починаючи з 2011 року, коли в структурі площі посівів частка кукурудзи зросла з 10,1 до 13,2% і становила 3,5 млн га.

В Україні, на долю якої припадає 3,1% загальносвітового виробництва кукурудзи, у 2013/2014 МР обсяги виробництва зерна культури збільшилися і досягнули 30,9 млн тонн. Згідно статистичним даним за цей період середня урожайність зерна кукурудзи по Україні становила 6,3 т/га. Цей показник вище, ніж у Бразилії, Китаї, а також, ніж середня урожайність зерна культури у світі [12]. Таким чином, констатуємо збільшення площ вирощування кукурудзи з 1,2 млн га в 1995 році до 4,8 млн. га в 2013 році, а валового збору відповідно з 3,4 до 26,0 млн тонн. Такий рівень виробництва вивів Україну в п'ятірку світових лідерів [13].

В Україні на сьогодні 2/3 зерна кукурудзи відправляється на експорт. Важливим фактором перспективи вирощування кукурудзи є можливість використання її зерна для виготовлення біопалива, обсяги використання якого в деяких світових країнах досягає рівня 5-12% [14].

США є світовим лідером в виробництві зерна кукурудзи, тут щорічно збирають 250-320 млн тонн зерна за врожайності вище 10 т/га, що складає понад третину світового врожаю культури. В 2016 році виробництво зерна

культури збільшилося на 11-15%. Отже, основними країнами-виробниками кукурудзи виступають індустріально розвинуті країни – США, Франція, Італія, а також країни, що динамічно розвиваються – Китай, Індія, Румунія, Бразилія. Зокрема, в Бразилії виробництво зерна кукурудзи збільшилося на 23%, а в країнах Південної Америки на 27%, на 30% – в Аргентині. У Китаї виробництво зерна кукурудзи зменшилося приблизно на 8,5 млн тонн, порівняно з минулим роком, у Мексиці – проявилось падіння на практично на 5%, в Канаді – до 9% [15].

Україна посіла чільне місце серед провідних розвинених країн світу за економічними показниками аграрного сектору, отримавши звання виробника-експортера зерна кукурудзи. Так, в 2019 році в Україні було отримано валовий збір зерна культури близько 26 млн тонн. Це перевищило минулорічний показник на 18%. За результатами посівної кампанії 2019 року найбільшими регіонами, що сіють кукурудзу, є Полтавська (486,7 тис. га), Кіровоградська (392,6 тис. га), Дніпропетровська (387,5 тис. га), Черкаська (347,9 тис. га), Вінницька (326,2 тис. га), та Харківська (325,3 тис. га) області. Щорічно площі посіву кукурудзи збільшуються по всіх областях України [16].

Як просапна культура, кукурудза – гарний попередник у сівозміні, сприяє зменшенню забур'яненості посівів, знижує небезпеку від пошкодження різних сільськогосподарських культур, зокрема зернових, від найнебезпечніших збудників хвороб та шкідників. При збиранні на зерно є гарним попередником для зернових, а при вирощуванні на зелений корм – чудовою парозаймаючою культурою. Кукурудза належить до найкращих попередників для багатьох інших культур зрошуваних і неполивних сівозмін (зернобобові, ярі зернові), проте, слід зауважити, що для озимих культур вона допустимий попередник, що пов'язано з її великим вегетаційним періодом та в багатьох неможливістю якісно підготувати ґрунт під наступну культуру сівозміни [17]. З точки зору біологізації сучасного рослинництва і землеробства кукурудза має безперечні переваги, оскільки формує велику

листочестоблову масу, яка за вирощування досліджуваної культури на зерно залишається на полі, потрапляє в ґрунт, суттєво збільшує вміст в ньому органічної речовини, що, в кінцевому випадку, підвищує родючість ґрунту.

Кукурудза (*Zea-mays* L.) – однорічна рослина, роздільностаттева, перехреснозапилна, класу однодольних (*Momocotyledanae*), порядку *Poales*, родини Злакових (*Poaceae*), роду *Zea* підродини просоподібних. За сучасною класифікацією має 8 підвидів: розлусна (*everta* Sturt.); крохмалиста (*amylacea* Sturt.); зубоподібна (*indentata* Sturt.); кремениста (*indurata* Sturt.); цукрова (*saccharata* Sturt.); воскоподібна (*ceratina* Kulesch.); крохмалисто-цукрова (*amyleo-saccharata* Sturt.); плівчаста (*tunicata* Sturt.).

Маючи велику надземну й підземну біомасу кукурудза істотно відрізняється за біологічними параметрами від багатьох інших зернових культур, у першу чергу, потужним розвитком вегетативних органів - стебел, листків, коренів. Коренева система кукурудзи – мичкувата, дуже розвинута, проникає у ґрунт на глибину до 1 м., іноді – до 1,5-2 м., головний корінь відсутній. Скоростиглі низькорослі гібриди кореневу систему розвивають на меншу глибину і ширину, ніж високорослі пізньостиглі гібриди. З підземних вузлів утворюються первинні корінці, що розвиваються безпосередньо з насіння, формуючи потужну кореневу систему, а також додаткові корені, які утворюються у вузлі кущення та формують розгалужену вторинну кореневу систему [18].

Кукурудза – рослина з роздільним суцвіттям, будовою своїх суцвіть відрізняється від інших злаків. Чоловіче (пилякове) суцвіття – волоть, жіноче (маточкове) – качан. На рослинах формується різна кількість продуктивних качанів, що залежить від генетичних особливостей сортів і гібридів, погодних умов вегетаційного періоду, впливу агротехнологічних чинників, проте форма качанів найбільшою мірою залежить від генотипу рослин й найчастіше буває циліндричною або слабоконусоподібною. У кожному качані кількість рядів зерен становить від 8 до 20, але інколи досягає й 30, а число зерен у качані коливається від 400 до 800. Зернівка кукурудзи –

односім'яний плід, складається з зародку, ендосперму і оболонки (плодової і насінної). Маса 1000 зерен у мілкосім'яних гібридів складає 100-150 г, крупносім'яних – 300-400 г [19].

Розрізняють п'ять груп стиглості гібридів кукурудзи: ранньостиглі (ФАО 100-200 – період вегетації становить 90-100 днів), середньоранні (ФАО 201-300 – 105-115 днів), середньостиглі (ФАО 301-400 – 115-200 днів), середньопізні (ФАО 401-500 – 120-130 днів), пізньостиглі (ФАО 501-600 – 135-140 днів) [20].

Кукурудза – теплолюбна культура, однак вимоги її до тепла в окремі періоди росту і розвитку різняться. В польових умовах оптимальною для проростання насіння і появи сходів є температура ґрунту 10,0-12,0°C. Температура ґрунту 7,0-11,0°C сприяє отриманню сходів кукурудзи впродовж 15-17 днів, а за температури 12,0-15,0°C сходи з'являються вже через 10-12 днів. Різне зниження інтенсивності росту спостерігається за температури 14,0-15,0°C, а за 10°C – ріст припиняється. Максимальна температура, за якої припиняється ріст рослин культури – 45,0-47,0°C. Дуже чутлива кукурудза до осінніх приморозків. Зелене листя пошкоджується навіть при позитивній температурі дуже близької до нуля, а стебла і качани – за температури мінус 2,5-3,0°C [19].

Польовими дослідженнями [21] встановлено, що кукурудзі для формування високих і якісних врожаїв за період вегетації необхідно 450-600 мм опадів – у середньому надходження 1 мм атмосферних опадів достатньо для формування 20 кг зерна досліджуваної культури. У першій половині вегетації рослини культури менш вимогливі до вологи, до формування 7-8-го листка випадків нестача вологи для росту кукурудзи майже не проявляється. Вивчивши реакцію культури на ранню посуху, вчені дійшли висновку, що найбільш критичною є довготривала посуха у період від сходів до початку викидання волотей.

З іншого боку, недостатня кількість вологи в ґрунті в період найбільшої потреби в ній для кукурудзи, особливо в поєднанні з повітряною посухою,

спричиняє в'янення рослин, зниження фотосинтетичної активності, передчасне підсихання листків, порушення процесів запліднення та формування зерна. За вегетаційний період одна рослина кукурудзи витрачає приблизно 200 літрів води [22].

Протягом періоду вегетації, в богарних умовах, вологозабезпеченість посівів кукурудзи відбувається за рахунок опадів. Решта води, потрібної для нормального росту й розвитку культури, надходить з ґрунтових запасів та завдяки зволоженості повітря.

Отже, одним із важливих завдань агротехніки вирощування кукурудзи є збереження вологи у ґрунті. Досить густі посіви кукурудзи утримують вологість повітря на високому рівні, що є одним із чинників, які сприятливо впливають на водний баланс кукурудзи [23].

Кукурудза – світлолюбна культура, інтенсивно використовує світло з перших днів появи сходів.

Оптимальна освітленість позитивно впливає на активність ферментів в рослині. Для нормального росту і розвитку кукурудзи потрібне інтенсивне сонячне освітлення за тривалості дня 12-14 годин, а найшвидше культура зацвітає за 8-9 годинного дня. Надмірне загущення посівів та їх засміченість призводить до зниження врожаю качанів. Кукурудза негативно реагує на нестачу світла. Невелике затінення, навіть за умови сприятливого збігу інших факторів зовнішнього середовища, значно знижує продуктивність, подовжує вегетацію культури. Людина може впливати на цей процес за допомогою регулювання доступу світла до асиміляційних органів (густота посіву) і живлення рослини (регулювання водного режиму і поживних речовин у ґрунті) [24]. За оптимальної системи обробітку ґрунту та удобрення, своєчасного високоякісного догляду за посівами, кукурудза може формувати сталі врожаї майже на всіх типах ґрунтів. Найкраще розміщувати культуру на чистих від бур'янів і шкідників, родючих ґрунтах із середнім та високим вмістом поживних речовин і гумусу, а також на площах з оптимальним водним, повітряним і поживним режимом.

Кукурудза вимоглива до мінерального живлення. Азот значно впливає на ранніх етапах росту рослин. За його нестачі затримуються ріст та розвиток рослин. Максимальне споживання азоту рослинами культури спостерігається протягом 2-3 тижнів перед викиданням волоті. Достатнє фосфорне живлення слід забезпечити на початкових етапах на початку росту органогенезу рослин (3-7 листків), коли розпочинається процес закладання суцвіть та відзначено прискорений ріст кореневої системи. Дефіцит цього елементу живлення призведе до формування недорозвинених качанів, порушення рівномірності розташування зерен в рядах, зниження маси 1000 зерен та інших негативних наслідків. Достатнє забезпечення рослин фосфором стимулює розвиток кореневої системи, підвищує посухостійкість, прискорює утворення качанів і дозрівання врожаю. Максимальне споживання фосфору рослинами кукурудзи відбувається наприкінці вегетації – від фази формування зерна до його молочно-воскової стиглості. Дефіцит калію призводить до блокування вуглецевого обміну в середні рослин, гальмують процеси фотосинтезу, ослаблюється коренева система. При нестачі калію сповільнюється пересування вуглеводів, знижується синтетична діяльність листків, послаблюється коренева система і знижується стійкість кукурудзи до вилягання. Калій починає інтенсивно надходити в рослину з перших днів появи сходів. До початку викидання волотей рослини поглинають до 90% калію, незабаром після закінчення цвітіння, надходження його в рослину припиняється [25].

Таким чином, кукурудза – культура, досить вимоглива до умов вирощування. Разом з тим має особливість продуктивно використовувати ґрунтово-кліматичні фактори і за умови правильного добору гібридів та високому рівні агротехніки забезпечувати високий урожай.

Гібриди кукурудзи значно різняться за вегетаційним періодом, а звідси і за потребою в теплі, воді, поживних речовинах і світлі. За біологічними особливостями у кукурудзи виділяють такі фази росту й розвитку: набубнявіння насіння, проростання насіння, сходи, утворення третього

листка, кушення, утворення п'ятого, сьомого та одинадцятого листків, вихід трубку, викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння качана, молочна стиглість, воскова стиглість, повна стиглість.

Підвищення виробництва зерна кукурудзи можливе за рахунок удосконалення технології вирощування, що дозволить підвищити врожайність на вже чинних площах.

Важливу роль у підвищенні врожайності та поліпшенні якості зерна кукурудзи відіграє правильний добір гібридів для вирощування.

Особливого значення це набуває тепер, коли велика кількість фермерських господарств (особливо малих за розмірами) не здатні забезпечити високу культуру землеробства, зокрема оптимальну систему удобрення та своєчасне проведення заходів із захисту рослин [26].

У системі агротехнічних заходів вирощування кукурудзи важливе місце займає планування кількості насіння під час сівби. При цьому слід враховувати показники його схожості та планову густоту стояння рослин, яка є оптимальною для локальних умов кожного поля і сівозміни.

Індивідуальний підхід з встановлення оптимальної густоти стояння рослин дозволяє повною мірою використати природні й агротехнічні ресурси, отримати високі, якісні та економічно обґрунтовані врожаї кукурудзи за використання інтенсивних, ресурсощадних та біологізованих технологій вирощування.

Ступінь загушення рослин кукурудзи значно впливає на темпи їх росту й розвитку.

На думку Югенхеймера Р.У. [27] кількість рослин кукурудзи на одиницю площі слід регулювати відповідно з продуктивністю ґрунту та вологозабезпеченістю рослин.

Вплив густоти стояння на темпи росту та розвитку кукурудзи виявляється по-різному й обумовлено агротехнічними, ґрунтово-кліматичними чинниками, а також морфо-біологічними особливостями рослин кукурудзи [28].

При густоті стояння рослин (40, 50, 60 тис. шт./га) гібриду кукурудзи W64УС встановлено, що в посушливі роки загущення рослин негативно впливає на врожай зерна внаслідок зниження кількості зерен на качанах, дрібнозерністю, підвищенням питомої ваги безплідних рослин, а у вологі роки відмічений прямий позитивний вплив максимальної густоти стояння 60 тис. шт./га [29].

Доведено, що формування продуктивності і величина врожаю кукурудзи як і інших сільськогосподарських культур, обумовлено дією та взаємодією багатьох природних і агротехнічних чинників, наявністю й доступністю для них в ґрунті вологи і поживних речовин у ґрунті, густоти стояння рослин, негативним впливом шкідливих організмів тощо. Важливе значення на врожайність і якість зерна має вплив погодних умов – температура і вологість повітря, кількість опадів, показники сонячної радіації, суховії.

Термічний стрес за посушливих погодних умов і відсутності продуктивної вологи в ґрунті обумовлює фізіологічні процеси в середні рослин, погіршує фотосинтетичну діяльність посівів досліджуваної культури, спричиняє недобір урожаю.

Засвоєння рослинами фосфору в більшій мірі обмежується за умов достатнього зволоження і при дефіциті тепла. Концентрація N і K в продукції вище в нормальні за вологозабезпеченістю та у вологі роки, а фосфору, навпаки, - у посушливі [30].

За дефіциту хоча б одного з елементів живлення погіршуються темпи лінійного росту, погіршуються процеси утворення листя та цвітіння, проявляється недорозвиненість зерна [31]. Найбільшу небезпеку має нестача азоту, при якій врожайність може зменшитись на 20-3% і більше, також за таких умов погіршується якість зерна. Нестача фосфорного живлення впливають на розвиток коріння, погіршує розвиток репродуктивних органів [32]. Калій необхідний для фотосинтетичної діяльності рослин [33].

За використання інтенсивних технологій вирощування кукурудзи, помітно зростає роль добрив, у першу чергу азотних і фосфорних, які забезпечують високу врожайність. Фон азотного і фосфорного живлення необхідно коригувати залежно від гібридного складу, вмісту цих елементів живлення в ґрунті, рівня врожайності, погодних умов у період вегетації та інших чинників [34].

Ефективність внесення фосфорних добрив під кукурудзу, як правило, нижче, ніж азотних, та значно залежить від рівня рухомих фосфатів в ґрунті [35]. Калійні добрива в зв'язку з високим вмістом калію в більшості ґрунтів півдня України малоефективні. Мінеральні добрива впливали на якість зерна кукурудзи [36].

На початкових етапах органогенезу кукурудзи (сходи – 4-5 листків) дуже важливе значення має високий фон азотного живлення. Крім того, у цей же час відзначено критичний період щодо наявності фосфору, особливо при закладанні у досліджуваної культури 3-4 листків. В подальші фази росту й розвитку необхідно забезпечити посіви азотом у найважливіший період інтенсивного росту, який розпочинається за 15-20 днів перед цвітінням і завершується після цієї фази. Фосфорне живлення також необхідне рослинами наприкінці вегетації – починаючи від фази формування й наливу зерна. Також протягом майже всього вегетаційного періоду проявляються високі потреби рослин кукурудзи у калії – від початку сходів і до викидання рослинами волоті, при цьому критичний період у споживанні K_2O відзначено у період утворення та розвитку ниток качанів [37].

Таким чином, кожен з гібридів кукурудзи різних груп стиглості потребує встановлення оптимального ступеня густоти стояння рослин та забезпечення елементами мінерального живлення з метою отримання максимальної продуктивності посівів, повного використання ґрунтово-кліматичних умов та генетичного потенціалу рослин, підвищення економічної та енергетичної ефективно за зменшення антропогенного тиску на агроєкосистеми.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

При проведенні досліджень рослинництві та землеробстві необхідно враховувати природні (температура й вологість повітря, кількість атмосферних опадів та ін.) та антропогенні (густота стояння рослин, дози добрив) чинники, які суттєво впливають на показники продуктивності сільськогосподарських культур. Проблема виявлення взаємодії факторів, поставлених на вивчення, у таких дослідженнях обумовлена сукупністю експериментальних даних, що мають взаємозв'язки природного та антропогенного характеру. Крім того, вплив окремих чинників у складних агротехнологічних системах пов'язаний з неконтрольованим впливом метеорологічних умов, шкідливих організмів, відмінами водного, поживного та повітряного режимів на локальних мікроділянках полів сівозмін тощо.

Польові дослідження були проведені впродовж 2019-2020 рр. в умовлах фермерського господарства «Восход» Дніпропетровського району Дніпропетровської області, яке знаходиться в підзоні Центрального Степу.

Об'єкт досліджень: процеси росту, розвитку, формування зернової продуктивності, якість зерна кукурудзи в умовах Степу України.

Предмет досліджень: зернова продуктивність кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, доз добрив, економічна оцінки взятих на дослідження технологічних заходів.

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови проведення досліджень

Дослід закладали на полі в умовах фермерського господарства «Восход» Дніпропетровського району Дніпропетровської області. Клімат зони Степу помірно-континентальний з недостатнім зволоженням і жарким, часто сухим літом. За даними Дніпровської метеостанції середня багаторічна температура повітря найхолоднішого місяця - січня, складає 6,9°C, найбільш

теплій місяць - липень з середньомісячною температурою $+22,7^{\circ}\text{C}$. За багаторічними даними середньорічна температура повітря складає $+8,9^{\circ}\text{C}$. Часто бувають значні відхилення від середнього показника. В окремі роки взимку температура знижується до $25-27^{\circ}\text{C}$, а інколи підвищується до $+11^{\circ}\text{C}$.

За багаторічними середніми показниками сума температур вище $+12^{\circ}\text{C}$ складає 2820°C за теплий період, з середньодобовою температурою вище 0°C складає 240 днів, тобто з 25 березня по 16 листопада. Вегетаційний період рослин 202 дні - з 8 квітня по 27 жовтня. Перші осінні заморозки бувають 14 жовтня, останні весняні заморозки спостерігаються окремими роками в травні (23.05).

Середня багаторічна сума опадів становить 430 мм. Випадання опадів проходить нерівномірно. Найбільша кількість по середнім багаторічним даним випадає в червні, а найменша - у січні-лютому.

Сніговий покрив тримається 80 днів; висота його становить 5-15 см. Сніг сходить з полів наприкінці березня. Ґрунт промерзає в середньому на 50 см, однак в холодні роки і на глибину до 80 см. Відносна вологість повітря у вегетаційний період коливається у межах 45-57 %.

Рельєф місцевості - рівнинно-ґрунтове плато з балками. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами звичайними малогумусними середньопотужними середньосуглинковими на лесі.

Верхній гумусовий горизонт темно-сірого кольору, грудочко-пилоподібної структури в орному шарі і зернистої в підорному, важкосуглинкового механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий. Родючий шар ґрунту характеризується зменшеним вмістом гумусу - 3,80-4,0 %, $\text{pH}_{\text{KCl}} - 6,85$; гідролітична кислотність - 0,86 мг/екв.; сума поглинутих основ 34,2-39,7 мг/екв. на 100 г ґрунту; ступінь насичення ґрунтів основами 84-87 %, вміст азотистих сполук, що легко гідролізуються - 8-11 мг, рухомих форм фосфору і калію - відповідно 9-12 і 12-16 мг/100 г ґрунту. Глибина залягання ґрунтових вод - 10-12 м.

Для характеристики агрометеорологічних умов: використані дані

Дніпровської метеорологічної станції. Погодні умови відрізнялись як між собою, так і від середніх багаторічних даних (табл.2.1, 2.2).

Таблиця 2.1

Сума атмосферних опадів та розподіл їх по місяцях, мм

| Роки | Місяці | | | | | | | | | | | | Сума за рік, мм |
|---------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 2019 | 81,5 | 34,7 | 59,5 | 10,1 | 21,7 | 24,2 | 39,9 | 29,3 | 37,1 | 20,8 | 10,9 | 79,4 | 418,4 |
| 2020 | 60,1 | 20,4 | 42,7 | 35,6 | 20,1 | 18,3 | 21,4 | 22,2 | 31,3 | 25,7 | 11,0 | | 346,7 |
| Середня багаторічна | 70,3 | 26,7 | 50,4 | 22,3 | 20,9 | 21,2 | 30,4 | 25,8 | 34,2 | 22,4 | 10,9 | 79,4 | 379,9 |

Таблиця 2.2

Середньомісячні і річні температури повітря, °С

| Роки | Місяці | | | | | | | | | | | | Сума за рік, °С |
|---------------------|--------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 2019 | -3,5 | -8,9 | 0,4 | 13,5 | 20,6 | 24,9 | 25,6 | 22,8 | 17,2 | 12,5 | 4,5 | -3,2 | 11,4 |
| 2020 | -1,5 | -7,9 | 1,1 | 11,7 | 20,2 | 24,7 | 26,1 | 22,7 | 20,5 | 11,8 | 3,8 | | 11,9 |
| Середня багаторічна | -2,5 | -8,4 | 0,8 | 12,6 | 20,4 | 24,8 | 25,8 | 22,7 | 18,8 | 12,1 | 4,1 | -2,2 | 11,7 |

Кукурудза є культурою дуже вимогливою до гідротермічних умов вирощування. Оскільки історичною батьківщиною кукурудзи є регіони з теплим мусонним кліматом, то температурний режим для неї є важливою умовою формування високого врожаю. Крім суми активних температур, для неї важливим фактором отримання високих врожаїв є волога. Для набубнявіння і проростання насіння соя потребує 130-160% води від своєї маси.

Погодні умови під час вегетаційного періоду кукурудзи за роки досліджень мали певні особливості.

Таким чином, проаналізувавши погодні умови, які склалися впродовж 2019-2020 років варто зазначити; що агрометеорологічні показники в роки

досліджень дуже відрізнялись між собою, що призвело до створення певних нетипових умов для розвитку кукурудзи в певні періоди її органогенезу і по різному вплинуло на формування продуктивності посівів, а в кінцевому результаті - на врожайність та якість продукції.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Методика проведення досліджень

В досліді вивчали середньостиглий гібрид кукурудзи ДКС 4795; густоту стояння рослин – 40 та 50 тис. шт./га; фони мінерального живлення удобрення – без добрив (контроль), $N_{30}P_{30}$, $N_{60}P_{60}$. Польовий дослід закладали методом розщеплених ділянок у чотириразовій повторності. Площа облікових ділянок становила $50,6 \text{ м}^2$.

Урожайні дані кукурудзи обробляли за методом дисперсійного аналізу з метою одержання показників найменшої істотної різниці та частки впливу досліджуваних факторів згідно методики дослідної справи [38].

Фенологічними спостереженнями встановлювали час настання фаз розвитку рослин, а саме таких як проростання насіння, сходи, утворення 3-5-го листка, 7 листків, 12-13 листків, цвітіння качанів, формування і досягання зерна молочної, воскової і фізіологічної стиглості. Початком фази вважали день, коли вона виявлялася не менше ніж у 10% рослин, масовим настанням фази – день, коли вона була у 75% рослин.

Біометричні виміри проводили протягом вегетаційного періоду рослин. Визначали висоту рослин, наростання сирі та сухої надземної маси рослин кукурудзи.

Агротехніка вирощування зерна кукурудзи в досліді була загальноновизнаною для умов степу України за виключенням факторів, поставлених на вивчення. За допомогою РН-1 вносили аміачну селітру та гранульований суперфосфат під основний обробіток ґрунту згідно схеми досліді, також вносили аміачну селітру в кількості 40 кг під час проведення міжрядної культивуації в фазі 4-5 листків рослин культури.

Попередником досліджуваної культури був ячмінь ярий. Одразу після його збирання проводили дискування (Т-150+БДВП-3,8). Восени проводили

основний обробіток ґрунту, а саме, глибоку оранку на глибину 25-27 см (Т-150 + ПЛН-4-35).

В I декаді квітня було проведено культивуацію, на глибину 8-10 см (МТЗ-89+КПС-4) та довсходове внесення гербіциду Харнес (3 л/га).

Сівбу проводили відповідно до схеми досліду сівалкою СУПН-6 в агрегаті з трактором МТЗ-89 протруєним насінням. Посів звичайний рядковий – ширина міжряддя 70 см; норма висіву становила 35 та 50 тис. шт. на гектар. Лабораторна схожість зерна кукурудзи складала 92%, тому під час сівби кількість зерна, згідно норми висіву збільшували на 10%.

Після сівби ґрунт знову прикочували ЗККШ-6А. В II декаді травня проводили хімічне прополювання (Тітус 50 г/га + Діален 0,8 г/га), а також вносили препарат Хармані (200 мл/га).

Гібрид кукурудзи ДКС-4795 (ФАО 380)

Оригігатор – ТОВ "Монсанто Україна". Високопродуктивний гібрид із розширеним комплексом господарсько-цінних ознак.

Морфологічні характеристики: висота рослин 250-260 см. Еректоїдне листя. Сильне стебло і потужна коренева система. Качан: висота кріплення 85-95 см, кількість рядів у качані – 16-18 шт., кількість зерен у качані – 512-612 шт., кількість зерен у ряду – 32-34. Зерно: зубовидного типу, маса 1000 зерен – 300-310 г. Має високий рівень продуктивності, міцну кореневу систему та стебло. Висока стійкість до посухи, толерантність до хвороб.

Рекомендований для Лісостепу й Степу України. В зв'язку з стійкістю до стресових умов і стабільністю цінний гібрид для управління ризиками у цій групі стиглості. Рекомендовані строки сівби – середина оптимального строку сівби (для умов Степу – наприкінці квітня – на початку травня). Слід уникати як раннього (початкова енергія росту – середня), так і пізнього строків сівби (підвищена вологість при збиранні). Рекомендована густина до збирання: 55-60 тис. шт./га (посушливі умови), 70-75 тис. шт./га (зона достатнього зволоження).

Таким чином, аналіз наведених даних дає можливість зробити

висновок, що ґрунтово-кліматичні умови степової зони України повністю відповідають біологічним потребам та особливостям кукурудзи, проте, внаслідок дефіциту атмосферних опадів на фоні високого температурного режиму, потенційна можливість культури не завжди має змогу реалізуватися. Тому, для забезпечення можливості одержання високих, якісних та економічно вигідних врожаїв досліджуваної культури, раціонального використання природного потенціалу Степу України, який вважається зоною ризикованого землеробства вимагає повномасштабного використання штучного зволоження.

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОЗАХОДІВ ТА ПОГОДНИХ УМОВ У РОКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Важливою умовою формування високого врожаю зерна кукурудзи є створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин починаючи з ранніх етапів органогенезу (проростання насіння) і до завершення вегетації (до збирання врожаю). Абсолютний приріст надземної маси рослин (сира маса і суха речовина) значною мірою залежить від температурного режиму та умов вологозабезпеченості. Максимальну сиру масу рослини утворюють у фазу молочної стиглості зерна. Тобто максимальний урожай зеленої маси кукурудзи буває раніше, ніж рекомендовані оптимальні строки збирання цієї культури на силос [39]. До фази молочної стиглості зерна накопичується лише 20-30% від загальної питомої ваги сухої речовини, а найбільший максимальний її обсяг формується наприкінці вегетації (кінець воскової – початок повної стиглості зерна).

Інтенсивність та тривалість проходження продукційного процесу має першочергове значення для формування високого рівня продуктивності кукурудзам, забезпечення дружних одночасних сходів, швидкого наростання площі листової поверхні, яке затіняє ґрунту й пригнічує сходи бур'янів, що в кінцевому випадку позитивно відображається на врожайності та якості зерна.

Програмований рівень врожаю можна досягти за створення оптимальних умов продукційного процесу рослин кукурудзи, в першу чергу сформувати густоту стояння рослин і забезпечити фон мінерального живлення, які за умов позитивної дії зрошення дозволять отримати максимальний рівень продуктивності та окупності агроресурсів [40].

4.1. Настання і тривалість фаз розвитку та висота рослин кукурудзи на дослідних ділянках

Дослідами доведено, що ростові процеси кукурудзи визначалися погодно-кліматичними умовами років досліджень (табл. 4.1).

Встановлено, що календарні дати та тривалість міжфазних періодів істотно змінювалася під впливом особливостей погодних умов у період вегетації.

Вимірювання висоти рослин кукурудзи дозволило встановити вплив досліджуваних факторів на особливості формування цього показника (табл. 4.2). Збільшення густоти стояння рослин внаслідок посилення конкуренції між рослинами кукурудзи обумовили поступове збільшення лінійної висоти рослин у фазу цвітіння.

Таблиця 4.1

Календарні дати та тривалість фаз росту та розвитку рослин кукурудзи

| Фази росту і розвитку рослин | Дати настання по роках досліджень | | Середня тривалість, днів |
|------------------------------|-----------------------------------|-------|--------------------------|
| | 2019 | 2020 | |
| Строки сівби | 20.05 | 10.05 | - |
| Повні сходи | 7.06 | 19.05 | 12 |
| 3-5 листків | 15.06 | 30.05 | 10 |
| 7 листків | 26.06 | 15.06 | 13 |
| 15 листків | 7.07 | 5.07 | 17 |
| Цвітіння | 18.07 | 18.07 | 12 |
| Молочна стиглість зерна | 6.08 | 11.08 | 20 |
| Воскова стиглість зерна | 17.08 | 2.09 | 16 |
| Повна стиглість зерна | 4.09 | 20.09 | 19 |
| Сходи - цвітіння, днів | 45 | 57 | 53 |
| Період вегетації, днів | 92 | 112 | 103 |

Таблиця 4.2

**Висота рослин кукурудзи у фазу цвітіння залежно від густоти
стояння та фону живлення, см (середнє за 2019-2020 рр.)**

| Густота стояння рослин, тис. шт./га | Удобрення | | |
|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | без добрив (контроль) | N ₃₀ P ₃₀ | N ₆₀ P ₆₀ |
| 40 | 185 | 198 | 203 |
| 50 | 190 | 202 | 205 |

Визначено, що добовий приріст висоти рослин кукурудзи у першу половину вегетації характеризувався нерівномірністю. На початку вегетації (сходи – 7 листків) цей показник мав низькі значення і змінювався у межах від 1,25 до 1,57 см/добу (табл. 4.3). При цьому проявилася чітка тенденція зростання добових значень приросту рослин за мірою підвищення фону азотного і фосфорного живлення.

Таблиця 4.3

**Середньодобовий приріст рослин кукурудзи залежно від густоти стояння
рослин та удобрення, см (середнє за 2019-2020 рр.)**

| Густота стояння рослин, тис. шт./га | Удобрення | | |
|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | без добрив (контроль) | N ₃₀ P ₃₀ | N ₆₀ P ₆₀ |
| Сходи – 7 листків | | | |
| 40 | 1,25 | 1,27 | 1,35 |
| 50 | 1,30 | 1,32 | 1,35 |
| 7 – 15 листків | | | |
| 40 | 2,68 | 2,79 | 2,97 |
| 50 | 2,95 | 3,18 | 3,38 |
| 15 листків – цвітіння | | | |
| 40 | 3,05 | 3,13 | 3,19 |
| 50 | 3,18 | 3,23 | 3,31 |

Підвищення ступеню густоти стояння рослин з 40 до 50 тис. шт./га, починаючи від фази 7 листків сприяло істотному зростанню добового приросту рослин у висоту на 3,7-8,4%, а у міжфазний період від 15 листків до цвітіння – на 4,9-10,5%.

Застосування азотних і фосфорних добрив різними дозами, сприяло сталому зростанню середньодобового приросту висоти рослин, відповідно по двох досліджуваних міжфазних періодах на 3,3-9,1 та 7,8-9,7%.

4.2 Динаміка накопичення сирі маси та сухої речовини

Проведені дослідження дали змогу виявити вплив різних варіантів густоти стояння рослин та удобрення на процеси накопичення сирі вегетативної маси досліджуваної культури.

Найбільшими значення цього показника, в середньому за роки проведення досліджень, в фазу повної стиглості зерна за використання густоти стояння рослин 50 тис. шт./га та фону мінерального живлення $N_{60}P_{60}$ (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Сира надземна біомаса кукурудзи залежно від досліджуваних факторів у фазу повної стиглості зерна, т/га

| Густота стояння рослин, тис. шт./га | Удобрення | | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| | без добрив (контроль) | $N_{30}P_{30}$ | $N_{60}P_{60}$ |
| 40 | 53 | 62 | 67 |
| 50 | 56 | 68 | 72 |

При густоті стояння рослин, максимальні значення сирі маси рослин отримали за використання густоти стояння 50 тис. шт./га.

Застосування фону мінерального живлення – $N_{60}P_{60}$ сприяло формуванню найбільшої сирі надземної біомаси на рівні 72 т/га, що на 4 т/га

більше, ніж у варіанті досліду, де застосовували більш низькі дози мінерального живлення, та на 16 т/га перевищує даний показник у контрольному варіанті. Мінімальна кількість сирої маси накопичилася у варіанті контролю (без внесення добрив), де показник становив 53-56 т/га.

Результати проведених польових досліджень показали, що накопичення вегетативної маси рослинами кукурудзи значною мірою залежало від густоти стояння рослин та фону мінерального живлення.

Використання різних варіантів густоти стояння також вплинуло на формування сирої біомаси рослин культури. Максимальне значення показника отримали за формування густоти стояння рослин 50 тис. шт./га, яке становило 72 т/га.

За використання на посівах кукурудзи різних фонів удобрення отримали найбільший приріст сирої надземної.

Показник збільшувався з підвищенням доз добрив. Найбільший приріст сирої надземної маси – 68-72 т/га встановили за внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{60}$.

Динаміка накопичення сухої речовини відображала тенденції, які були встановлені під час аналізу показників приросту сухої маси кукурудзи, проте проявилися і певні відмінності між цими показниками наприкінці вегетаційного періоду.

Найбільших величин показники сухої маси рослин досягали у фазу повної стиглості зерна. Відмічено вплив густоти стояння рослин та фону мінерального живлення на вихід сухої речовини з одиниці посівної площі. Максимальним вихід сухої речовини визначено 24 - 25 т/га.

Максимальний вихід сухої речовини з одиниці посівної площі за роки досліджень в фазу повної стиглості зерна забезпечив за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га по фону мінерального живлення $N_{60}P_{60}$ (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Вихід сухої речовини з одиниці посівної площі залежно від густоти стояння рослин та фону мінерального живлення у фазу повної стиглості зерна, т/га

| Густота стояння рослин, тис. шт./га | Удобрення | | |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | без добрив (контроль) | N ₃₀ P ₃₀ | N ₆₀ P ₆₀ |
| 40 | 19 | 22 | 24 |
| 50 | 21 | 25 | 26 |

Підвищення врожайності зерна кукурудзи можливе лише за збільшення нагромадження органічної речовини, що утворюється в процесі фотосинтезу. Тому створення оптимальних умов фотосинтетичної діяльності, тобто ефективного функціонування листової асиміляційної поверхні, дозволяє досягти цієї мети. Для нормального проходження фотосинтезу рослини повинні сформувати високу площу асиміляційної поверхні. Згідно досліджень вітчизняних вчених [42] встановлено, що існує суттєва відмінність між впливом на врожайність зерна продуктивної площі листя, що задана продукувати органічні речовини за рахунок процесів фотосинтезу та загальною листковою біомасою, в якій процеси фотосинтезу знаходяться на дуже низькому рівні.

Зміни густоти стояння рослин та ширини міжрядь дозволяє оптимізувати фотосинтетичну діяльність посівів та підвищити ефективність засвоєння сонячної радіації, активізувати процеси нагромадження органічних речовин, підвищити врожайність зерна та покращити його якість.

Відомо, що максимальне накопичення сухої маси рослин кукурудзи відбувається за рахунок фотосинтезу в листках.

Фотосинтетичний потенціал посівів визначають агротехнічні прийоми, які використовують при вирощуванні кукурудзи та формування врожаю.

Застосування добрив максимально впливало на процес фотосинтезу -

частка впливу становить 51,8%.

Таким чином, збільшення густоти стояння рослин внаслідок посилення конкуренції між рослинами кукурудзи обумовили поступове збільшення лінійної висоти рослин у фазу цвітіння.

Максимальний вихід сирої надземної маси рослин кукурудзи на рівні 72 т/га забезпечує висівання з густотою стояння рослин 50 тис. шт/га. з внесенням добрив у дозі ($N_{60}P_{60}$), що на 16 т/га більше порівняно з контрольним неудобреним варіантом.

Максимальний вихід сухої речовини у межах 21-26 т/га за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га та фону мінерального живлення $N_{60}P_{60}$. В дослідях проявилася тенденція зростання виходу сухої речовини зі збільшенням густоти стояння рослин з 40 до 50 тис. шт./га.5

4.3 Формування урожайності зерна кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та фону мінерального живлення

Проведені в Україні та за її межами польові дослідження показали, величина врожаю зерна кукурудзи є одним з основних економічно - господарських показників ефективності використання генетичного потенціалу кожного гібриду. Інтенсивність продукційного процесу за вирощування кукурудзи може істотно коливатись залежно від впливу різних чинників зовнішнього середовища у передпосівний період та впродовж вегетації, в першу чергу – кількість атмосферних опадів, показники температури й вологості повітря, вміст поживних речовин в ґрунті, їх динаміка за різними прошарками та у різні періоди росту й розвитку кукурудзи тощо.

Важливим показником, який обумовлює ефективність зерновиробництва, в тому числі, вирощування зерна кукурудзи та раціональне використання енергії при досушуванні качанів є збиральна вологість зерна. При вирощуванні кукурудзи цей показник істотно

змінюється під впливом агротехнічних чинників, а також і природних факторів, особливо погодних умов в окремі роки.

Слід зауважити, що формування високих і якісних урожаїв зерна кукурудзи обумовлюється найважливішими структурними елементами до яких належать маса 1000 зерен та довжина і діаметр качана. Ці структурні елементи продуктивності рослин обумовлюють також якісні показники зерна [15].

Дослідженнями встановлено залежність між густиною стояння рослин і виходом зерна. Так, максимальним він був за густоти стояння рослин на рівні 40 тис. шт./га, вихід зерна підвищився до найбільшого значення (82,6%). Збільшення загущення рослин до 50 тис. шт./га призвело до зменшення виходу зерна – до 82,3%.

Порівняно з неудобреним контролем шляхом внесення добрив вдалося підвищити вихід зерна у середньому на 6,31%.

Внесення мінеральних добрив зумовило збільшення виходу зерна з 77,1 – 78,4% у контрольному варіанті до 82,3 - 82,6% (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Вихід зерна з качанів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та фону мінерального живлення, %

| Густина стояння рослин, тис. шт./га | Удобрення | | |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | без добрив (контроль) | N ₃₀ P ₃₀ | N ₆₀ P ₆₀ |
| 40 | 78,4 | 80,6 | 82,6 |
| 50 | 77,1 | 79,9 | 82,3 |

Внесення мінеральних добрив характеризувалось приростом виходу зерна у середньому на 2,3-5,5% порівняно з контролем. Максимальний середній вихід зерна з качанів (84,1%) забезпечило використання найбільшої в досліді дози азотно-фосфорних добрив.

Важливе значення з точки зору формування зернової продуктивності

кукурудзи мають показники маси 1000 зерен кукурудзи, які мають широкий діапазон значень (табл. 4.7).

Крім того, встановлено залежність формування маси 1000 зерен досліджуваної культури відносно змін ступеня густоти стояння рослин. Максимального рівня досліджуваного показника досягнуто за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га.

Пряму позитивну дію на масу 1000 зерен проявило внесення азотно-фосфорних добрив різними дозами.

Дослідженнями встановлено, що маса 1000 зерен становить 341 г, що є максимальним результатом. Зміна досліджуваного показника була тісно пов'язана з густотою стояння рослин. Так, за густоти стояння 50 тис. шт./га маса 1000 зерен досягла максимальних значень – від 324 до 347 г. За збільшення густоти стояння спостерігали пропорційне зниження досліджуваного показника. Мінімальні значення отримано за густоти стояння рослин 80 тис. шт./га – 310-333 г. Внесення добрив збільшило масу 1000 зерен.

Таблиця 4.7

**Маса 1000 зерен кукурудзи залежно від густоти
стояння рослин та фону живлення, г**

| Густота стояння рослин, тис. шт./га | Удобрення | | |
|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | без добрив (контроль) | N ₃₀ P ₃₀ | N ₆₀ P ₆₀ |
| 40 | 299 | 306 | 316 |
| 50 | 297 | 305 | 309 |

Дослідами визначено зворотну залежність між масою 1000 зерен і ступенем загушення рослин. Доведено, що чим вище була густота стояння рослин, тим нижче виявилася маса 1000 зерен

Внесення азотних і фосфорних добрив позитивно вплинуло на біометричні показники качанів. Так, у неудобреному контрольному варіанті у середньому досліджувані показники становили відповідно 23,5 і 3,9 см, а при

застосуванні мінеральних добрив відзначено їх зростання на 4,7-10,6 та 10,3-28,2%, відповідно.

Аналіз одержаних даних свідчить про те, найбільша довжина качана на рівні 28,2 см зафіксована при внесенні добрив у дозі $N_{60}P_{60}$ за густоти стояння 50 тис./га

Внесення мінеральних добрив забезпечило приріст урожайності зерна, в середньому на 1,2 т/га (табл. 4.8) порівняно з контролем. Максимальну середню урожайність зерна культури – 6,4 т/га отримали за внесення добрив у дозі $N_{60}P_{60}$.

Таблиця 4.8

Урожайність зерна кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та удобрення, т/га

| Густота стояння рослин, тис. шт./га | Удобрення | | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| | без добрив (контроль) | $N_{30}P_{30}$ | $N_{60}P_{60}$ |
| 40 | 4,7 | 5,5 | 5,7 |
| 50 | 5,2 | 6,1 | 6,4 |

4.4 Якість зерна кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та фону мінерального живлення

Поряд з підвищенням урожайності кукурудзи також вагоме значення має покращення якості зерна.

До складу зерна кукурудзи входять білки, вуглеводи, вітаміни, жири, мінеральні речовини. Вуглеводи становлять найважливішу частину зерна кукурудзи. Їх частка в зерні може досягати 80%; головні з них – крохмаль, цукри, клітковина, геміцелюлоза, пентозани. За використання зерна для харчування людей і корму тварин крохмаль слугує джерелом енергії.

Для отримання високобілкового зерна кукурудзи сприятливими є інтенсивне сонячне світло та незначний дефіцит доступної вологи. Надмірна кількість опадів у період формування зерна культури негативно

впливає на його якість.

У наших дослідях крім урожайності зерна кукурудзи, оцінювали і якість продукції. Встановлено, що якісні характеристики зерна культури залежали від густоти стояння рослин, удобрення (табл. 4.9).

Показники якості зерна кукурудзи різною мірою змінювались під впливом досліджуваних факторів.

Таблиця 4.9

Вплив удобрення на показники якості зерна кукурудзи, %

| Удобрення | Вміст білка | Вміст крохмалю | Вміст жиру |
|---------------------------------|-------------|----------------|------------|
| без добрив (контроль) | 8,1 | 72,5 | 5,3 |
| N ₃₀ P ₃₀ | 8,3 | 72,3 | 4,6 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 8,3 | 71,7 | 4,6 |

Збільшення дози удобрення сприяло формуванню більшої кількості білка в зерні кукурудзи. За вмістом крохмалю та жиру у зерні відбувалась зворотна тенденція.

Під впливом досліджуваних чинників змінювався вміст у зерні білка, крохмалю та жирів. У середньому за роки досліджень зерно кукурудзи за варіантами містило 4,6-5,3% жиру.

Таким чином показники якості зерна кукурудзи різною мірою змінювались під впливом досліджуваних факторів. Вміст білка у зерні було 8,3% білка. Збільшення дози удобрення навпаки сприяло формуванню більшої кількості білка в зерні кукурудзи. Збільшення густоти стояння рослин та фону живлення сприяло зменшенню кількості жиру в зерні за всіма варіантами досліду.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ВСТЕПУ УКРАЇНИ

В умовах економічної нестабільності сучасні проблеми підвищення стійкості аграрного виробництва України тісно пов'язані з прогнозуванням виробничих процесів в агропромисловому комплексі. В зв'язку з цим, особливої актуальності набуває економічний аналіз, який ґрунтується на статистичних закономірностях і залежностях виробництва продукції рослинництва від факторів виробництва.

Потреба врахування впливу на продуктивність рослин значної кількості факторів в динаміці (біологічних, ґрунтових, метеорологічних, агротехнічних, економічних та інших) обумовлює необхідність впровадження системного підходу в управлінні формування урожаю на основі економічного аналізу, врахування конкретних умов кожного господарства, протидії несприятливим чинникам навколишнього середовища – зміни клімату, відсутність опадів, високі температури повітря, суховії [43].

За результатами узагальнення наших досліджень були проведені відповідні економічні розрахунки для встановлення найкращого сполучення досліджуваних факторів і варіантів, а також для можливості рекомендувати виробництву розроблені елементи технології вирощування кукурудзи – густоту стояння рослин та дози азотних і фосфорних добрив. Для здійснення економічних розрахунків були використані біржові ціни, які склалися у третьому кварталі 2020 року. Також на цей же період були прийняті ринкові ціни на агроресурси – паливно-мастильні матеріали, добрива, пестициди, насіння тощо.

Дослідженнями, проведеними протягом 2019-2020 років визначено, що за всіма варіантами досліду спостерігали залежність економічних показників за зміни густоти стояння рослин та фону мінерального живлення (табл. 5.1).

З метою встановлення комплексного впливу на економічну

ефективність вирощування кукурудзи нами було проведено відповідні розрахунки окремо за густотою стояння рослин та фоном мінерального живлення. Економічним аналізом обґрунтовано, що найбільшою вартість валової продукції у межах 66,3-67,2 тис. грн./га була у варіантах з густотою стояння 50 тис. шт./га у варіантах з внесенням добрив в дозі N₃₀P₃₀ та N₆₀P₆₀.

Найменшим (55,9 тис. грн/га) даний показник виявився при вирощуванні кукурудзи за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га на контрольному варіанті (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від густоти стояння рослин та удобрення (середнє за 2019-2020 рр.)

| Удобрення | Густота стояння рослин, тис. шт./га | Урожайність, т/га | Економічні показники | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | | | вартість валової продукції, тис. грн/га | витрати на вирощування основної продукції, тис. грн/га | собівартість, тис. грн/т | чистий прибуток, тис. грн/га | рівень рентабельності, % |
| без добрив (контроль) | 40 | 4,7 | 55,9 | 26,8 | 2,25 | 29,2 | 109,1 |
| | 50 | 5,2 | 60,6 | 27,4 | 2,12 | 33,3 | 121,7 |
| N ₃₀ P ₃₀ | 40 | 5,5 | 61,1 | 27,9 | 2,14 | 33,3 | 119,4 |
| | 50 | 6,1 | 66,3 | 30,1 | 2,13 | 36,2 | 120,5 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 40 | 5,7 | 61,1 | 29,4 | 2,26 | 31,8 | 108,2 |
| | 50 | 6,4 | 67,2 | 30,2 | 2,11 | 37,1 | 122,9 |

Витрати на виробництво зерна кукурудзи коливалися меншою мірою, причому виявлено тенденцію зі зменшення цього економічного показника за мінімальної густоти стояння рослин, та, навпаки, зростання їх величини за формування густоти стеблостою досліджуваної культури.

Мінімальними значення собівартості продукції 2,11 тис. грн/т встановлено за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га при удобренні N₆₀P₆₀.

Більший показник умовно чистого прибутку спостерігався також на

даному варіанті і становив 37,1 тис. грн/га.

Максимального рівня виробничої рентабельності – 122,9% досягнуто у варіанті вирощування за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га з удобренням $N_{60}P_{60}$. Найнижчий рівень рентабельності (109,1%) визначили за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га на контрольному варіанті.

Таким чином, економічними розрахунками встановлено, що найвищою вартість валової продукції 67,2 тис. грн/га була у варіанті з густотою стояння 50 тис. шт./га за внесення добрив у дозі $N_{60}P_{60}$. Найменше значення собівартості продукції 2,11 тис. грн/т. Умовний чистий прибуток становив 37,1 тис. грн/га при максимальному рівні виробничої рентабельності – 122,9%.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЇ

6.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом "Про охорону праці", а також розробленим на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами).

Основа політики України в галузі охорони праці відображена в Законі "Про охорону праці".

Відповідальність за стан охорони праці в ФГ «Восход» несе голова підприємства Похвалітова О.М.

В господарстві відсутній інженер з охорони праці. Його обов'язки виконує голова підприємства.

У відповідності з Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників та службовців.

проводяться наступні інструктажі з охорони праці:

Вступний інструктаж з особами, яких приймають на роботу. Інструктаж реєструється в журналі реєстрації вступного інструктажу з охорони праці. Але в господарстві часто цей інструктаж проводиться невчасно.

Первинний інструктаж на робочому місці проводять з усіма без винятку особами, яких вперше беруть на роботу. Керівник виробничої дільниці або керуючий роботами проводять первинний інструктаж індивідуально з кожним працівником.

Повторний інструктаж повинен проводитися не пізніше ніж через шість

місяців після первинного. Він також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці. В господарстві ж повторний інструктаж, як правило, лише реєструються в журналі, а не проводиться, а на роботах з підвищеною небезпекою треба проводити інструктаж.

Позаплановий інструктаж з охорони праці проводиться лише в тому випадку, якщо відбулися зміни в виробничому процесі, введено в роботу нове обладнання, або стався нещасний випадок на виробництві. Також позаплановий інструктаж проводиться при введенні в дію нових стандартів з охорони праці, але часто він проводиться невчасно, з запізненням, або ж зовсім не проводиться. Позаплановий інструктаж також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.

Цільовий інструктаж проводиться лише при виконанні працівниками робіт з підвищеною небезпекою. При звичайних разових роботах в господарстві цільовий інструктаж не проводиться. Цільовий інструктаж також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці, але на роботи з підвищеною небезпекою не видається наряд -допуск.

Колективний договір в господарстві існує і в ньому є пункти з покращення охорони праці.

Громадський контроль за охороною праці проводить керівник профспілки.

Засобами індивідуального захисту та спецодягом і спецвзуттям працюючі забезпечені. В господарстві достатньо засобів індивідуального захисту.

Наглядна агітація на ділянці представлена плакатами та табличками, але деякі з них потребують оновлення. Є кабінету з охорони праці. Куточок з охорони праці оновлювався вчасно.

Стан промислової санітарії задовільний. Працюючі забезпечені переодягальнями, душовими та миючими засобами.

Фінансування всіх заходів по охороні праці проводиться за рахунок господарства. Працівники не несуть ніяких матеріальних витрат на заходи з

охорони праці. Але фінансування заходів з охорони праці недостатнє.

6.2. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт з застосуванням регуляторів росту рослин

Загальні положення

До роботи з мінеральними добривами допускаються особи, що пройшли медичний огляд та спеціальну підготовку. До роботи з біопрепаратами не допускаються вагітні жінки, жінки-годувальниці, особи пенсійного віку, молодше 18 років та ті, що мають медичні протипоказання.

Під час виконання робіт працівники, що працюють з регуляторами росту рослин, повинні мати при собі, медичну книжку й наряд на виконання робіт і пред'являти їх на вимогу представників державного нагляду та відомчого контролю. Усі роботи з біопрепаратами слід проводити при температурі не вище 24 °С при мінімальних висхідних повітряних потоках. При похмурій погоді дозволяється проводити роботи з мінеральними добривами при температурі не нижче +10 °С. До роботи необхідно приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають чи не прилягають, а також у необхідних засобах індивідуального захисту, що відповідають виду виконуваних робіт. Роботи проводять тільки у засобах індивідуального захисту (ЗІЗ). До ЗІЗ повинні входити: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички гумові, захисні окуляри, респіратори.

Протягом зміни слідкуйте за самопочуттям. При настанні стомленості, сонливості, раптової болі залишіть роботу, використайте медичні препарати з аптечки або зверніться по допомогу до присутніх осіб. Ознайомтесь із місцем для відпочинку й вживання їжі. Перевірте наявність у місці відпочинку бачка з питною водою, рукомийника і медичної аптечки. Місце відпочинку повинне знаходитись не ближче 200 м від робочої зони. Під час роботи з агрохімікатами забороняється вживати їжу, пити і курити. Перед вживанням їжі, питтям та курінням необхідно покинути зону дії пестицидів, вимити руки

та обличчя водою з милом, прополоскати рот водою.

Вимоги безпеки праці перед початком роботи

До початку приготування робочого розчину або сумішей перевірте відповідність агрохімікатів їх найменуванню й призначенню. Перед початком роботи огляньте робоче місце, переконайтеся, що у робочій зоні відсутні сторонні особи, тварини, непотрібні машини й механізми, проїзди й проходи вільні, небезпечні місця (ями, колодязі тощо) огорожені, а територія не захаращена сторонніми предметами, тарою тощо. Огляньте обладнання, переконайтеся у наявності огорожень приводів і обертових частин машин і механізмів. Переконайтеся в герметичності з'єднань магістралей у машинах, що використовуються для приготування робочих розчинів і сумішей. Через з'єднання не повинно бути просочувань рідини.

На машинах, які працюють під тиском, перевірте справність манометрів. На манометрі повинна бути пломба або клеймо з датою перевірки, скло має бути цілим, на шкалі повинна бути червона риска або припаяна до корпусу металева пластинка червоного кольору, яка показує дозволений тиск. Стрілка манометра повинна повертатися в нульове положення при з'єднанні внутрішньої порожнини приладу з атмосферою. Переконайтеся, що строк їх чергової перевірки не минув. Перевірте наявність і надійність контакту заземлюючого проводу електрифікованих машин і обладнання.

Вимоги безпеки праці в надзвичайних ситуаціях

Під час роботи з а біопрепаратів при з'явленні тріщин у ємностях, резервуарах, трубопроводах, пошкодженні гумових шлангів, порушенні герметичності виключіть насос і двигун змішувального апарата.

Якщо усунути несправність власними силами не можете, повідомте механіка або керівника робіт. Якщо під час роботи з біопрепаратів трапилось порушення захисних властивостей засобів захисту органів дихання,

терміново зупиніть обладнання, вийдіть із зони проведення робіт. При виникненні пожежі викличте пожежну команду, повідомте керівництво і приступіть до ліквідації осередку загорання згідно з інструкцією про заходи пожежної безпеки. При виникненні пожежі у виробничому приміщенні відключіть систему вентиляції, повідомте пожежну охорону, керівника робіт і візьміть участь у ліквідації пожежі.

Вимоги безпеки праці після закінчення роботи

При позмінній роботі передайте залишки регуляторів росту рослин наступній зміні. Зробіть про це запис у книзі обліку. Після закінчення робіт здайте залишки агрохімікатів на склад, а також зробіть запис у книзі обліку й видатку. Знешкодьте приміщення та майданчик, де виконувались роботи, а також обладнання, апаратуру, інструмент, транспорт і тару. Знешкодження виконуйте з використанням засобів індивідуального захисту на спеціально обладнаних майданчиках на відкритому повітрі або у приміщеннях, які мають витяжну вентиляцію з механічним спонуканням. Тару з-під агрохімікатів, яка звільнилась, здайте на склад з подальшим вирішенням питання щодо її знешкодження, повторного використання за призначенням.

Засоби індивідуального захисту знімайте в такій послідовності: не знімаючи з рук, вимийте гумові рукавички в 3–5% розчині кальцинованої соди або у розчині вапняного молока і обмийте їх водою, після чого зніміть чоботи, комбінезон (очистіть його від пилу шляхом струшування або вибивання), зніміть захисні окуляри і респіратор. Повторно промийте гумові рукавички, не знімаючи з рук, у знешкоджувальному розчині, а потім у воді і зніміть їх. Промийте гумову частину респіратора (протигаза) теплою водою з милом, продезинфікуйте ватним тампоном, змоченим у спирті або 0,5% розчині марганцевокислого калію, потім ще раз обмийте в чистій воді і висушіть при температурі 30–35°C. Приведіть у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту, здайте їх на зберігання. Прополощіть порожнину рота і носа, помийте руки й обличчя теплою водою з милом, при можливості

прийміть душ. Повідомте керівника робіт про виявлені недоліки, помічені у процесі роботи, і про вжиті заходи до їх усунення.

6.3. Аналіз виробничого травматизму та причини нещасних випадків.

За допомогою статистичного методу ми проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві. Згідно цього, маючи кількість працівників за останні два роки в середньому 8 чоловік та 1 нещасний випадок в 2019 році розрахуємо та занесемо в таблицю 6.1 наступні дані.

В 2019 році.

Коефіцієнт частоти травматизму в $K_{\text{ч}}$

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{8} \cdot 1000 = 125,$$

де T - кількість нещасних випадків; P - кількість працівників; 1000 - перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму $K_{\text{в}}$

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{7}{1} = 7,$$

де D - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу $\hat{E}_{\text{ад.д.в.}}$

$$K_{\text{вт.р.ч.}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{7}{8} \cdot 1000 = 875$$

Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Восход»

| Показники | 2019р. | 2020р. |
|---------------------------------------------------|--------|--------|
| Середньосписочна кількість працівників (Р), чол.: | | |
| - по господарству; | 8 | 11 |
| - в т.ч. у рослинництві | 8 | 11 |
| Кількість нещасних випадків (Т): | | |
| - по господарству; | 1 | 0 |
| - в т.ч. у рослинництві | 1 | 0 |
| Кількість днів непрацездатності (Д): | | |
| - по господарству; | 7 | 0 |
| - в т.ч. у рослинництві | 7 | 0 |
| Коефіцієнт частоти травматизму (Кч): | | |
| - по господарству; | 125 | 0 |
| - в т.ч. у рослинництві | 125 | 0 |
| Коефіцієнт важкості травматизму (Кв): | | |
| - по господарству; | 7 | 0 |
| - в т.ч. у рослинництві | 7 | 0 |
| Коефіцієнт втрат робочого часу (Квт.р.ч.) | | |
| - по господарству; | 875 | 0 |
| - в т.ч. у рослинництві | 875 | 0 |

Висновок.

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я й працездатності людини в процесі праці (закон України „Про охорону праці” від 2 листопада 1992 року). Цілком нешкідливі і безпечні умови роботи на кожній виробничій ділянці створити нереально. Тому задача охорони зводиться до того, щоб шляхом здійснення різнопланових заходів зводити до мінімуму вплив на людину небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що виникають на робочих місцях, максимально зменшити можливість нещасливих випадків, захворювань працюючих, забезпечити комфортні умови праці, що сприяють високої продуктивності. За характером і часом проведення інструктажів з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позапланований та цільовий.

ВИСНОВКИ

Результати польових досліджень, які були спрямовані на оптимізацію елементів технології вирощування кукурудзи, зокрема встановлення впливу густоти стояння рослин та фону мінерального живлення, дозволили виявити особливості та закономірності формування продуктивності культури, здійснити економічний аналіз та на їх основі зробити такі висновки:

1. Визначено, що календарні дати та тривалість міжфазних періодів істотно змінювалася під впливом особливостей погодних умов у період вегетації. У гібриду ДКС 4795 за густоти стояння 50 тис. шт./га даний показник дорівнював, у середньому по цьому фактору, 217 см. Внесення азотно-фосфорних добрив істотно (на 4,1-13,9%) збільшувало висоту рослин.

2. Встановлено, що максимальну кількість сирової надземної маси на рівні 72 т/га. Максимальні значення сухої речовини визначено у межах 19-26 т/га. Виявлено тенденцію зростання виходу сухої речовини за мірою збільшення густоти стояння рослин з 40 до 50 тис. шт./га та покращення фону мінерального живлення.

3. Максимальний вихід зерна з качанів кукурудзи забезпечує вирощування за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га. Найбільшою довжина качана на рівні 28,2 см визначена за внесення добрив у дозі $N_{60}P_{60}$ та густоти стояння 50 тис. шт./га.

4. Максимальний рівень урожайності зерна – 6,4 т/га отримали за вирощування за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га та за внесення добрив у дозі $N_{60}P_{60}$. Внесення мінеральних добрив забезпечило приріст урожайності зерна, у середньому на 0,9-1,2 т/га порівняно з контролем.

5. Встановлено, що основні показники якості зерна кукурудзи різною мірою змінювались під впливом досліджуваних факторів. Вміст білка у зерні складав 8,1-8,3%. Збільшення дози удобрення сприяло формуванню

більшої кількості білка в зерні кукурудзи. За вмістом крохмалю у зерні – 71,7-72,5% зберігалась та ж тенденція. Вмістом жиру відмінностей майже не було виявлено, його вміст склав 4,6-5,3%. Збільшення густоти стояння рослин та фону живлення призводило до зменшення вмісту жиру в зерні за всіма варіантами дослідів.

б. Визначено, що розроблені елементи технології вирощування зерна кукурудзи істотно впливають на економічні показники. Так, рівень собівартості на контролі складав 2,25 тис. грн./т, знижуючись при густоті рослин 50 тис. шт./га до 2,12 тис. грн./т, а при внесенні мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}$ собівартість дорівнювала 2,11 тис. грн./т. Умовно чистий прибуток коливався від 29,2 до 37,1 тис. грн./га. Максимальний рівень рентабельності 122,9 % досягнуто за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га з удобренням $N_{60}P_{60}$. Найнижчий рівень рентабельності (109,1%) визначили при густоті 40 тис. шт./га на контрольному варіанті. Найвища вартість валової продукції 67,2 грн/га була на варіанті з густотою стояння рослин 50 тис. шт./га при внесенні $N_{60}P_{60}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Квітка Г. Кукурудза «за» євроінтеграцію. *Пропозиція*. 2013. № 12 (222). С. 38–40.
2. Ківер В. Х., Оноприєнко Д. М. Ефективність водозберігаючих режимів зрошення кукурудзи при інтенсивній технології вирощування. Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: збірник наукових статей / за ред. Є.М. Лебідя, І.А. Пабата. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С. 66–70.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М.В. Зубця. Київ: Аграрна наука, 2004. 844 с.
4. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Найдьонов В.Г., Михайленко І.В. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України. Херсон: Айлант, 2007. 256 с.
5. Пащенко Ю.М. Агрокліматичний потенціал зони Степу, добір гібридів і оптимізація їх структури за групами стиглості. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2007. № 30. С. 44–51.
6. Румбах М.Ю. Оптимізація елементів технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах північної підзони Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2009. Вип. № 36. С. 128–131.
7. Сабинин Д.. Минеральное питание растений. Москва: АН СССР, 1962. 288 с.
8. Філіп'єв І. Д., Глушко Т. Поживний режим темно-каштанового ґрунту під кукурудзою залежно від добрив і зрошення за вирощування після пшениці озимої на Півдні України. Агрохімія і ґрунтознавство. № 75. Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського». 2011. С. 144-149.
9. Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Глушко Т.В. Досягнення та перспективи селекції кукурудзи для умов зрошення. Вісник аграрної науки. 2014. Вип. № 3. С. 72–76.
10. Писаренко П.В. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на

- зерно в умовах півдня України. Зрошуване землеробство. 2007. № 48. С. 237–240.
11. Ушкаренко В.О., Андрусенко І.І., Пилипенко Ю.В. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України. Таврійський науковий вісник. 2005. Вип. 38. С.168–175.
 12. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га (практичні рекомендації). Державна установа Інститут сільського господарства степової зони Дніпропетровськ, 2012. 89 с.
 13. Душкин А.Н. Особенности сортовой агротехники гибрида Докучаевский. Кукуруза. 1981. № 1. С. 25.
 14. 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.
 15. Ковалев В.М. Теоретические основы оптимизации формирования урожая. Москва: МСХА, 1997. 247 с.
 16. Пащенко Ю.М., Андрієнко А.Л. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень ІЗГ. 2003. №21. С. 20–24.
 17. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. 432 с.
 18. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Найдьонов В.Г. Біоенергетична оцінка технології вирощування кукурудзи на зерно залежно від гібридного складу та режиму зрошення. Таврійський науковий вісник. 2008. Вип. 56. С. 11–20.
 19. Лисогоров К.С., Писаренко В.А. Наукові основи використання зрошуваних земель у степовому регіоні на засадах інтегрального управління природними і технологічними процесами. Таврійський науковий вісник. 2007. № 49. С. 49–52.

20. Лященко О.І. Удосконалення способів сівби на ділянках гібридизації кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 1997. № 1 (3). С. 53–54.
21. Мельник С.І. Сучасний стан та перспективи зростання продуктивності сортів та гібридів сільськогосподарських рослин в Україні. Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сімферополь, 2009. Вип. № 127. С. 6–10.
22. Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. Москва: Агропромиздат, 1989. 247 с.
23. Полупан М.І. Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. Київ: Аграрна наука, 2005. 300 с.
24. Маслак О. Тенденції світового та внутрішнього ринків кукурудзи. Пропозиція. 2016. № 12. С. 4–8.
25. Ничипорович А.А. Основы фотосинтетической продуктивности растений. Современные проблемы фотосинтеза. Москва: МГУ, 1973. С. 5–28.
26. Кидин В.В. Основы питания и удобрения сельскохозяйственных культур. Москва: РГАУМСХА им. К. А. Тимирязева, 2009. С. 258–271.
27. Югенхеймер Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование; пер. с англ. Г. В. Дерягина, Н. А. Емельяновой / под ред. Г. Е. Шмараева. Москва: Колос, 1979. 519 с.
28. Кушенов Б. М. Продуктивность фотосинтеза и урожай кукурузы. Кукуруза и сорго. 1998. № 4. С. 3–5.
29. Каленич В.И. Особенности агротехники родительских форм районированных гибридов кукурузы при выращивании в благоприятных и засушливых условиях. Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. Юбилейный выпуск, посвященный 100-летию со дня рождения академика М.И. Хаджинова. Краснодар: Адыгея, 1999. С. 334–340.
30. Филев Д.С., Прокапало И.С. Продуктивность гибридов кукурузы различной скороспелости в связи со сроками сева и гидротермическими

- факторами. Научные труды ВНИИ кукурузы. 1972. Т. 7. С. 40–45.
31. Андрієнко А.Л. Фотосинтетична діяльність та продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2003. Вип. № 20. С. 36–38.
 32. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. Москва: Агропромиздат, 1986. 190 с.
 33. Ничипорович А.А. Фотосинтез и урожай. Москва: Знание, 1966. 48 с.
 34. Кореньков Д.А. Азотные удобрения. Москва: Россельхозиздат, 1965. 10 с.
 35. Иванова З.А., Нагудова Ф.Х. Влияние густоты посева на фотосинтетическую деятельность растений гибридов кукурузы разных групп спелости. Успехи современного естествознания. 2016. № 8. С. 78–83. URL: <http://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36082> (дата звернення: 21.06.2018 р.).
 36. Філіп'єв І.Д., Лисогоров К.С. Продуктивність мінеральних добрив в умовах зрошення півдня України. Вісник сільськогосподарської науки. Київ, 1980. № 9. С. 13–16.
 37. Сабинин Д.А. Минеральное питание растений. Москва: АН СССР, 1962. 288 с.
 38. Архипенко О.М., Артющенко А.О., Кухарчук О.І. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та пожнивності кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2005. Вип. № 6. С. 15–18.
 39. Григор'єва О.М., Григор'єва Т.М. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин і технологічних моделей в умовах північного Степу України. Збірник наукових праць Уманського ДАУ. Умань. 2006. Вип. № 63. С. 31–35.
 40. Конащук О.П., Кляуз М.А., Колпакова О.С. Особливості технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Південного Степу України. Зрошуване землеробство. Херсон, 2013. № 59. С. 91–94.
 41. Тараріко Ю.О. Системи біоенергетичного аграрного виробництва.

Київ: ДІА, 2009. 16 с.

42. Коковіхін С.В., Михаленко І.В., Лавриненко Ю.О., Писаренко П.В. Використання результатів статистичної обробки експериментальних даних в прогнозуванні економічної ефективності виробництва кукурудзи при зрошенні. Таврійський науковий вісник. 2007. Вип. 48. С. 282–291.
43. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового дослідження. Херсон: Грінь, 2014. 448 с.