МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олена ЧЕРНО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД МІКРОДОБРИВ У ТОВ «САБАДАШ» УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав – студент ІІ курсу, групи 22 м-а
спеціальності 201 Агрономія
КОСТЕНКО Анатолій Юрійович

Керівник СТАСІНЄВИЧ Олександр,
к. с.-г. н., доцент,

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ (огляд літератури) 4
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 14
2.1 ботанічна і біологічна характеристика кукурудзи 14
2.2 Характеристика гібриду кукурудзи ДН Галатея 15
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІЖЕНЬ 17
3.1. Характеристика грунту 17
3.2. Погодні умови проведення досліджень 22
3.3. Методика проведення досліджень 25
3.4. Агротехніка вирощування культури в досліді 26
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 28
4.1. Вплив мікродобрив на схожість і густоту стояння рослин кукурудзи 28
4.2. Висота рослин та площа листкової поверхні кукурудзи при застосуванні мікродобрив 30
4.3. Структура врожаю кукурудзи при застосуванні мікродобрив 32
4.4. Урожайність зерна гібриду Галатея при застосуванні мікродобрив 35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЯ 37
РОЗДІЛ 6. БЕЗПЕКА ПРАЦІ І МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ 40
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ДОБРИВ У РОСЛИННИЦТВІ 45
ВИСНОВКИ 49
ПРОПОЗИЦІЇ ГОСПОДАРСТВУ 50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 51
ДОДАТКИ 58

ВСТУП

Значним резервом підвищення врожайності і збільшення валових зборів зерна кукурудзи виступає впровадження інтенсивної технології його вирощування, яка включає в себе новітні досягнення селекції, насінництва, прийоми сортової агротехніки, оптимальні норми внесення мінеральних добрив, регуляторів росту рослин, що може збільшити виробництво цієї зернової культури універсального використання.

У Дніпропетровської області площі посіву кукурудзи за останні роки займають понад 700 тис. га. Для поліпшення умов живлення цієї культури використовують органічні і мінеральні добрива. Однак дефіцит цих добрив змушує використовувати енергозберігаючі варіанти живлення рослин, застосовуючи мікродобрива, які відрізняються малою дозою застосування, низькими витратами на одиницю площі і з високою ефективністю стимулюють ріст і розвиток рослин. В умовах кризових явищ енергосберігаючи способи використання мікродобрив при обробці насіння, підживлення рослин є важливим фактором збільшення врожайності кукурудзи. Вони вивчені недостатньо, і тому розробка і впровадження їх в виробництво актуальні, життєво необхідні для подальшого розвитку і наукового обґрунтування підвищення продуктивності рослин цієї культури.

РОЗДІЛ 1.
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ

(огляд літератури)

Раціональне використання мікродобрив – найважливіший фактор інтенсивного розвитку виробництва кукурудзяного зерна. Найбільш важливими питаннями на першому етапі було вивчення процесів живлення і вплив на кукурудзу різних добрив, то зараз практика вимагає розробки найбільш ефективних технологій використання хімічних засобів в поєднанні з комплексом інших прийомів агротехніки і меліоративних заходів [4]. При цьому важливим об'єктом досліджень є обмін речовин в рослинах кукурудзи в зв'язку з їх живленням, тобто застосуванням добрив і продуктивністю. Продовжуючи думку вчених, розкривається закономірності, що лежать в основі цих процесів, при цьому агрономічна хімія намічає шляхи втручання з метою підвищення врожаю і поліпшення його якості, будучи перш за все засобом впливу на ґрунт. При правильному застосуванні добрива підвищують вміст в ньому засвоюваних поживних речовин і гумусу, поглинальну здатність і буферність, покращують фізичні властивості. При цьому підвищується активність біологічних процесів в ґрунті, внаслідок чого істотно поліпшуються умови живлення рослини, а, отже, зростання і розвиток [4-7].

У дослідженнях, проведених в США, а також Європейських країнах, підкреслюється, що комплексні водорозчинні добрива через їх багатокомпонентність, вмісту елементів живлення в хелатній формі добре засвоюються рослинами кукурудзи і проявляють високу ефективність в підвищенні продуктивності [11, 16].

Багатьма дослідами виявлено ефективність застосування мікроелементів на окремих або декількох сільськогосподарських культурах, при обробці насіння або при підживленні в ранні фази розвитку на фоні внесення азоту, фосфору і калію. Такі дослідження проводилися в 1997-2000 роках в Науково дослідному

інституті сільського господарства НААН, де виявлено позитивні результати. У дослідах чотири окремих елемента $ZnSO_4$, $CuSO_4$, MnO і борна кислота, а також їх суміші при обробці насіння гібридів і батьківських форм підвищували врожайність зерна на 10,6-16,2% [9].

У дослідах вчених від застосування мікродобрив поліпшувалися зростання і розвиток батьківських форм, вихід зерна і кондиційність насіння. Різні дози мінеральних і органічних добрив неоднаково впливали на формування врожайності зеленої маси кукурудзи, а також її якості на чорноземних ґрунтах [59].

Застосування мікродобрив в посівах кукурудзи з точки зору термінів їх застосування, норм і способів використання, як правило, викликають розбіжності серед учених. Наприклад, одна група думає, що треба активно застосовувати підживлення,стимуляції і розділяти їх на п'ять основних груп, які мають різні механізми дії на культуру, в нашому випадку на кукурудзу [10, 11, 22, 24]. Інша група дослідників дотримується думки, що стримування подальшого збільшення врожайності кукурудзи пов'язано з недостньою забезпеченістю ґрунту і вегетуючих рослин різними мікроелементами і відсутністю необхідних науково обґрунтованих рекомендацій по застосуванню елементів живлення рослин кукурудзи на протязі її зростання, розвитку і продуктивності [15, 18, 29].

У дослідах, проведених іншими вченими, підкреслюється важливість застосування комплексних добрив при вирощуванні кукурудзи. Разом з тим вони відзначають високу окупність таких добрив [61, 63].

Мікродобрива, застосовувані при передпосівної обробки кукурудзи, були досить ефективними в дослідах, що проводяться багатьма вченими. Наприклад, С.Є. Сидоренко ставив експеримент з вивчення Полімікс- Агро і Вермісол, використовуючи їх при підживленні вегетуючих рослин кукурудзи в фазі 5-6 листків для збільшення качанів молочної стиглості. Від застосування препаратів прибавка врожаю кукурудзи склала 11,6 т/га, аналогічною вона була і на мульчі [21].

Найбільш позитивний вплив на збільшення врожайності зерна надав варіант із застосуванням мінерального добрива в дозі $N_{60} P_{60} K_{45}$ з листовим підживленням мікродобривами Плантафол 30:10:10. Надбавка врожайності зерна у гібрида Дніпровський 187 МВ склала в середньому за роки досліджень 2,76 т/га (при врожайності 6,02 т/га), а у гібрида Дніпровський 385 МВ – 3,65 т/га (при врожайності 7,03 т/га). Внесення мінеральних добрив з мікродобривами в хелатній формі Плантафол, Поліфід і Жуссе-2 в усі роки досліджень забезпечувало реальний приріст врожайності зерна як в порівнянні з контролем, так і в порівнянні з варіантами $N_{120} P_{120} K_{90}$ і $N_{60} P_{60} K_{45}$ – фон. Уваріантах без внесення добрив у обох гібридів маса 1000 зерен була найменша. У стандарту вона склала 212,3 г, а у гібрида Дніпровський 385 МВ – 242,2 г [56].

У процесі вивчення реакції гібридів кукурудзи на застосування мікродобрив деякі вчені вважають, що вітчизняне сільське господарство в вивченні даного питання не відстає від світових тенденцій [38]. У країні використовуються останні досягнення в цій галузі. Особливо популярно вивчаються регулятори росту. Однак відмічено недостатню вивченість гібридів кукурудзи на використання найбільш відомих регуляторів росту в конкретних умовах. Авторами вивчалися регулятори росту і розвитку рослин Байкал, ЕМ 1, Крецазін, Циркін і Епін при обробленні на зерно гібридів кукурудзи в агрокліматичних умовах Дніпропетровської області. Встановлено, що вони збільшують урожай зерна від 13,8 до 50,6%. При цьому автори зазначають підвищення коефіцієнта енергетичної ефективності до 1,4-1,36 раз в порівнянні з варіантами без використання ростстимулюючих препаратів. Однак отримані результати розроблені для умов певного регіону [22].

Дослідами вчених вивчався вплив обробки насіння мікроелементами в хелатній формі. Встановлено вплив обробки насіння ХЕЛАТ цинку, 150 г/т і 0,1% розчином сірчанокислого цинку в дослідах 2004- 2006 роках, де забезпечувалася прибавка зерна від прийому в розмірі – 8,4-8,7 т/га, а

обробка вегетуючих рослин кукурудзи в фазі 5-6 листків цими добривами давала до контролю приріст 4,9 т/га.

Дослідження показали, що підживлення кукурудзи в ранній фазі її розвитку сприяла збільшенню врожайності, сумарного водоспоживання, а також коефіцієнта використання доступної вологи. Вплив комбінованих сумішей з різних елементів при обробці насіннєвого матеріалу кукурудзи в різних погодних умовах на було практично однаковим [56].

Позитивні результати були отримані при вивченні впливу різних мікродобрив на зернову продуктивність середньостиглої гібрида кукурудзи Харьківський 382 МВ. В даному випадку дослідник застосовував обробку вегетуючих рослин у фазі 7-8 листків сульфатом цинку, міді, марганцю, кобальту, борною кислотою і молібдатом амонію. Дослідник провела спостереження і аналізи, вивчивши вплив мікроелементів на кількість рядів зерен в качані, зерен в ряду качана, довжину качана, масу 1000 зернин і вихід зерна з качана. При цьому різні мікроелементи неоднаково впливали на зміну ознак. Автор зазначає, що найбільш вірогідна прибавка врожаю відзначалася за всіма ознаками при обробці вегетуючих рослин кукурудзи, коли застосовували марганець [32]. Однак по результату інших досліджень робиться висновок, що найбільш ефективний вплив на врожайність зерна кукурудзи надає обробка кукурудзи сірчанокислим цинком [39].

У своїх дослідженнях Д.А. Таран, І.М. Вакуленко [40] провели аналіз результатів, отриманих в дослідах, де встановили більш ефективне використання азотних добрив, тобто припосівного їх внесення і підживленні вегетуючих рослин аміачною селітрою в поєднанні з гуматом калію. Автори вважають, що досліджувані гібриди Харківський 291 МВ, Харківський 385 МВ як по загальній врожайності, так і по виходу ефективної продукції в біомасі кукурудзи є високопродуктивними, нормативними і найбільш перспективними для виробництва зерна в зонах їх районування [34] .

Біологічні особливості кукурудзи, її зростання і розвиток тісно пов'язані з використанням великої кількості різної якості мінеральних

добрив.

Відзначають періоди інтенсивного споживанняелементів живлення. Наприклад, в початковий період, до утворення першого надземного стеблового вузла, кукурудза росте дуже повільно і головним чином живиться за рахунок запасних елементів, накопичених в зерні, вона відчуває стресовий вплив гербіцидів, позначається також слаборозвинена коренева система і тому споживання поживних елементів невисока [38]. Вчені висловлюють думку, що внесена під оранку або навіть внесена при весняному вирівнюванні зябу добриво ще не доступне. Багато дослідників вважають, що нестача поживних речовин від сходів до 7-8 листків практично непоправно, так як вважається, що в цей період у кукурудзи формується і коренева система, і генеративні органи, які багато в чому визначають врожайність [18, 20].

Біологія розвитку кукурудзи зв'язується з проходженням етапів органогенезу. На думку вчених, перший етап органогенезу – це формування паростка, утворення первинної меристеми, зачатків органів паростка, створення зародкової бруньки насіння, конуса наростання, диференціація конуса наростання.

Другий етап органогенезу пагонів (етапи формування вегетативної сфери) корелює з тривалістю вегетаційного її періоду [60]. На другому етапі закладаються зачатки справжніх стеблових листків, і до кінця цього етапу органогенезу в пазухах зародкових стеблових листків утворюються конуса наростання бічних пагонів, а на їх верхівці на наступних етапах формуються суцвіття - качани. На цьому етапі визначається число звичайного стеблового листка головного пагона. Число вузлів, листя стебла залежить як від спадкових особливостей гібридів, так і від умов розвитку і зростання кукурудзи на другому етапі. Чим довше у того чи іншого гібрида кукурудзи другий етап, тим більше утворюється вузлів і міжвузлів стебла. Чим ранньостиглих гібрид, тим коротше другий етап і тим менше стеблових вузлів. За кількістю зародкових листків, що сформувалися на другому етапі,

до моменту переходу конуса наростання до диференціації зародковій волоті (початок третього етапу) можна вже з великим ступенем вірогідності визначити, до якої групи за скоростиглістю відноситься досліджуваний гібрид або лінія кукурудзи. Можливість настільки ранньої діагностики довжини вегетаційного періоду або, точніше скоростиглості і пізньостиглості, має істотне значення для селекції кукурудзи [70].

Перший етап органогенезу качана [70] недиференційований конус наростання бічного пагона (качана) дуже важко відрізнити від конуса наростання волоті. Він являє собою горбок з широкою основою з гладкою поверхнею, тільки на відміну від первинного конуса наростання у його основи відсутні зачатки зародкових листків, які закладаються у зародкового паростка і ще в бруньки насіння.

Другий етап – початок витягування конуса наростання. В цей час в пазухах листя закладаються зачатки піхви листя, які в міру розвитку паростка і суцвіття (качана) перетворюються в листя обгортки. Довжина другого етапу[70], варіює від 15 до 40 днів в залежності від скоростиглості гібридів.

Своєчасне використання мінеральних добрив і інтегрований захист є найважливішою умовою для підвищення продуктивності кукурудзиі в кінцевому рахунку збільшення врожайності.

Дослідження, проведені в ХДАУ, показали, що регулювання росту і розвитку рослин кукурудзи за допомогою біологічно активних речовин дозволяють повільно впливати на окремі етапи онтогенезу з метою мобілізації генетичних можливостей рослинного організму. В результаті у рослин підвищувалися стресостійкість, продуктивність і якість врожаю. У проведеному авторами дослідженні виявлено, що регулятор росту Рибав-екстра надав позитивний вплив на молоді рослини кукурудзи на тлі підвищених і знижених температур. Це виявлено за приростом осьових органів і проникливість клітинних мембран після температурного стресу [47].

Багатофункціональний вплив регуляторів росту на різні аспекти онтогенезу призвело до значного розширення області їх застосування в

рослинництві [11]. Це дослідження Етена-екстра або Циркону з Цітовітом дозволило вирішити проблеми підвищення врожайності, адаптації до стресових умов за рахунок поліпшення живлення рослин кукурудзи.

У дослідженнях приведена класифікація і механізм дії регуляторів росту рослин різної хімічної природи, їх роль в підвищенні стійкості рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища, а також дані щодо впливу регуляторів росту рослин на морфологічні ознаки кукурудзи [44].

У дослідженнях відмічається, що використання регуляторів росту для завчасної підготовки рослин до можливої посухи по суті аналогічно застосуванню більш засухостійкого сорту. Питання про те, що доцільніше застосовувати: більш посухостійкий сорт або обробляти менш посухостійкий регуляторами росту, слід вирішувати в кожному конкретному випадку окремо, з урахуванням існуючого стану в селекційній роботі і економіці застосування хімічних засобів.

В Інституті рослинництва в польових умовах були проведені дослідження по вивченню впливу рідких комплексних мінеральних добрив з мікроелементами на виживання рослин до збирання, врожайність і економічні показники гібридів кукурудзи. Дослідження показали, що гібриди забезпечували необхідну врожайність в спільному застосуванні при обробці насіння Мікромак і обробці вегетуючих рослин мікроелементами [45].

Листове азотне підживлення кукурудзи в ранні фази розвитку в дослідах вчених підвищувала висоту рослин, товщину стебла і листову поверхню кукурудзи різних груп стиглості, отже, збільшувалася врожайність сирої та сухої маси рослин, підвищувалася врожайність зерна і його якість [34].

Кукурудзою в початковий період росту і розвитку відбувається інтенсивне поглинання азоту, досить швидко рослина набуває темно-зелене забарвлення, інтенсивно росте, збільшується не тільки в висоту, але і по площі листкової поверхні [58]. На думку цих же вчених, збільшення площі листкової поверхні супроводжується накопиченням сирої та сухої маси рослин кукурудзи.

Поліпшення найважливіших морфологічних ознак,таких як висота стебла, товщина і облиственість рослин кукурудзи та збільшення її продуктивності відзначалися в дослідженнях багатьох вчених в різних ґрунтово-кліматичних умовах України. [41, 42, 49].

Дослідження проведені в Херсонщині, виявили нові прийоми, що перешкоджають вилягання злакових культур, в тому числі кукурудзи. Дані результати дозволяють застосовувати підживлення кукурудзи не тільки азотними добривами, а й іншими комплексними рідкими добривами. При вивченні вилягання рослин застосували новий метод розрахунку і прогнозування вилягання, в тому числі для рослин кукурудзи, в залежності від доз застосування добрив [52].

Досить переконливе вплив на збільшення висоти рослин, площі листкової поверхні і фотосинтетичного потенціалу посіву кукурудзи різних груп стиглості надавало підживлення вегетуючих рослин азотними і гуміновими добривами у фазі 5-7 листків [68].

На продуктивність роботи листового апарату істотний вплив робила прикоренева обробка вегетуючих рослин кукурудзи Акварин 13 і сірчанокислим цинком на тлі підживленні азотними добривами в дозі N_{30}. Збільшення показника в даному випадку в середньому за 2004-2006 роки складало 0,5 і 0,2 г/м ^{2} /днів. При цьому збільшення врожайності супроводжувалося великим збором з одиниці площі білка [58].

Уповільнений ріст рослин кукурудзи, внаслідок нестачі азоту на початку її зростання і розвитку, підкреслювали багато дослідників, які проводили експерименти в різних зонах північного Степу. Наприклад, вивчаючи ефективність підживленні азотними добривами, встановлено, що якщо азотне добриво не вносилося під оранку в повній мірі, то внесення його по вирівнюванні зябу менш ефективно, ніж припосівне внесення або використання його в підживленні у фазі 3-5 листків [65] .

У дослідженнях інших вчених наголошується, що надмірна концентрація азоту в ґрунті для оптимального розвитку кукурудзяної

рослини при появі сходів негативно позначається на розвитку рослин, змінює забарвлення і уповільнює зростання [62]. На цьому наголошується і в дослідах, проведених в інших регіонах. Такої думки при вирощуванні пшениці дотримувався SA Quarrie [68]. За результатами досліджень вчених, насіння кукурудзи негативно реагують на надлишок в ґрунті азоту, знижуючи схожість. Однак незначне збільшення присутності цього елементу позначається непомітно на цей процес. Молоді рослини більш чуйно реагують на надмірний азот, проявляючи при цьому симптоми негативного характеру: всихання кінчиків листя і пожовтіння [48].

Дані, отримані в різних регіонах, що розрізняються по кліматичним умовам, показують, що кукурудза формує неоднаковий урожай зерна в залежності від азотної підживленні, але це може залежати не тільки від ґрунтової родючості, а й зволоження вегетаційного періоду, характеру розподілу опадів, їх загального кількості, температурних умов і інших факторів [69].

Зональні агротехнологічні прийоми підвищення врожайності гібридів кукурудзи різної стиглості суттєво відрізняються між собою. Науково-обґрунтована їх відмінність в тривалості вегетаційного періоду, потреби в поживних речовинах і терміни їх застосування, збіги випадання опадів і критичного періоду самих гібридів і особливо проведення підживленні [46, 55].

У дослідах науковців, ефективність застосування добрив залежала не тільки від доз їх застосування, а й від агрофізичних властивостей ґрунту і способів її основного обробітку, термінів застосування.

На показники росту і розвитку кукурудзи в умовах Харківщини вплинули попередники, застосування органічних і мінеральних добрив. Так, після озимої пшениці у рослин кукурудзи збільшується висота рослин, площа листкової поверхні, маса сухої речовини, урожай зеленої маси з кожного гектара і вихід сухої маси з 1 га посіву. При розміщенні після ярого ячменю в порівнянні з озимою пшеницею без застосування мінеральних добрив

знижується врожайність зерна гібрида Корн 280 МВ на 0,59 т/га, тобто на 10,9%, Валентина на 0,29 т/га або на 5,9%, Ерік - на 0,4 т/га або 7,4%, в середньому по гібридам і варіантів добрив - на 0,67 т/га або на 11,6%. Автор робить висновок, що в зоні нестійкого зволоження на чорноземі звичайному кукурудзу на зерно необхідно розміщувати по озимій пшениці [9].

У проведених дослідах на чорноземі вилуженому встановлено, що зростання, розвиток і продуктивність кукурудзи в залежності від прийомів її вирощування розрізнялися. З початку вегетації вміст сухої речовини безперервно збільшувалося аж до повної стиглості зерна. Площа листя кукурудзи інтенсивно наростала до фази викидання, до кінця вегетації в середньому по досліду вона знижувалася на 15%. Збільшенню площі листя рослин кукурудзи сприяло підвищення рівня родючості ґрунту, доз добрив і засобів захисту рослин. Основний вплив на варіювання морфологічних ознак надали рівень родючості і система добрив, з часткою впливу 38,3-47,6% і 28,2- 36,6% [59].

Таким чином, відповідно до нових гібридів недостатньо вивчені технологічні аспекти використання мікродобрив, а за деякими дослідженнями отримані суперечливі дані, які вимагають встановлення істини для конкретних ґрунтово-кліматичних умов господарства. Важливість таких досліджень представляє особливу актуальність.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування урожайності кукурудзи залежно від передпосівної обробки насіння і вегетуючих рослин мікродобривами.

Предмет дослідження: гібрид кукурудзи ДН Галатея, мікродобрива Квантум Сільвер, Квантум СРКЗ, Квантум СРКЗ комплексний, Квантум СРКЗ бор, Квантум СРКЗ цинк, економічна ефективність їх використання.

2.1. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза *(Zea mays L.)* належить до родини тонконогових, але за своїми біологічними властивостями суттєво відрізняється від інших зернових культур.

Кукурудза має мичкувату, добре розвинену кореневу систему. Основна маса коренів розташована в орному шарі ґрунту, однак деякі з них можуть досягати глибини 2–2,5 м. Із підземних вузлів утворюються первинні та вторинні корені. Окрім того, у кукурудзи формуються повітряні корені, які заглиблюються в ґрунт, покращуючи стійкість рослин до вилягання.

Стебло кукурудзи пряме, міцне, заповнене серцевиною. Його висота варіює від 70 см у ранньостиглих сортів до 4–5 м у пізньостиглих. Залежно від сорту, на стеблі утворюється від 8 до 40 листків. У ранньостиглих сортів кількість листків менша. Ріст стебла припиняється після завершення цвітіння.

Листки кукурудзи широколінійної форми. Верхній бік листка має опушення, а нижній залишається гладким.

- Проростання насіння: Мінімальна температура для проростання становить 8 °С. Оптимальні умови для дружніх сходів – 10–12 °С.
- Подальший ріст: Температура не повинна опускатися нижче 16 °С. Для розвитку рослин оптимальною є температура 20–25 °С.
- Негативні температури: При температурі нижче 4 °С ріст зупиняється, рослини жовтіють, а при мінус 3 °С сходи гинуть. Приморозки у вересні шкодять кукурудзі у фазі молочної стиглості.

Потреба кукурудзи у волозі змінюється залежно від фази розвитку. У першій половині вегетації рослина менш вимоглива, однак під час цвітіння та формування зерна споживає значно більше вологи. Завдяки розгалуженій кореневій системі та низькому транспіраційному коефіцієнту (220–300) кукурудза відноситься до посухостійких культур, але потребує більше вологи через високу врожайність.

Кукурудза – рослина короткого світлового дня, яка потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові культури. Тривала хмарна погода або затінення, зокрема через загущення посівів, негативно впливають на ріст та врожайність.

Кукурудза добре росте на родючих чорноземах, осушених заплавних і торфових ґрунтах. Найкращі результати досягаються на ґрунтах з нейтральною або слабколужною реакцією (pH 6–7). Вона не підходить для важких, холодних, кислих, заболочених, солонцюватих і бідних на поживні речовини ґрунтів. У районах достатнього зволоження важкі глинисті ґрунти також несприятливі, оскільки навесні повільно прогріваються.

Залежно від сорту та погодних умов вегетаційний період кукурудзи триває від 90 до 150 днів. Протягом першого місяця після сходів рослина росте повільно, досягаючи висоти лише 25 см.

Найкращі врожаї кукурудзи отримують у лісостеповій зоні, на родючих ґрунтах Полісся та в північній і центральній частинах Степу.

2.2. Характеристика гібриду кукурудзи ДН Галатея

ФАО – 260. Насіння у мішку – 80 000 шт. Рік урожаю: 2022. Насіння протруєно: фунгіцидами ("Maxim XL"+Вайбранс 500FS) Гібрид Галатея є один із лідерів посівів в Україні. Має дуже хороше стартове зростання, надзвичайно високу потенційну врожайність, чудову вологовіддачу. Є ідеальним гібридом для Полтавської, Черкаської, Київської та Вінницької областей.

Врожайність на зерно – до 16,0 т/га. Врожайність на силос – 52 т/га. Гібрид

дуже стійкий до вилягання, холоду, пошкодження шкідниками, стійкий до посухи та ураження основними хворобами. Дуже хороша вологовіддача, на рівні найкращих зарубіжних стандартів. Гібрид інтенсивного типу добре реагує на покращення умов вирощування. Має прискорений стартовий розвиток. За чотири роки присутності на ринку гібрид став лідером замовлень. Гібрид ДН Галатея вирощується за інтенсивної технології вирощування. Цей гібрид відрізняється дуже високим потенціалом урожайності. В оптимальних умовах вирощування та оптимальної густоти стояння продуктивних стебел на момент збирання гібрид спокійно може давати врожай до 14-16 тонн з гектара. Гібрид ДН Галатея дуже ефективно скидає вологу під час дозрівання. І може за цими показниками конкурувати на рівних із будь-якими імпортними гібридами. Можна легко висівати Галатею поруч із будь-яким імпортним гібридом з найкращими показниками вологи та переконатися у доцільності вирощування кукурудзи ДН Галатею. ДН Галатея має всі бажані показники, для виробників кукурудзи, які дозволять максимально отримати результат. Гібрид стійкий до стресових умов [9].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження ефективності застосування мікродобрив у посівах кукурудзи проведено на полі у виробничих умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Сабадаш».

Господарство знаходиться за 54 км від міста Умань Черкаської області.

Близьке розташування до міст Жашків 21 км, Маньківка 41 км дає змогу збувати свою продукцію з мінімальними транспортними затратами.

Виробничий напрямок підприємства спрямований на рослинництво.

Територія ТОВ «Сабадаш» входить до центральної підзони Лісостепу. Основним фактором, що лімітує ріст продуктивності культур та формуванню високих врожаїв в умовах цієї зони є волога, тому особливого значення набувають заходи, спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи.

Ґрунтовий покрив земель господарства в основному представлений чорноземами опідзоленими важко-суглинковими і їх слабо змитими різновидами (відповідно 60 і 30,8% від усієї ріллі).

Опідзолені чорноземи – підтип чорноземів з своєрідними морфолого-генетичними рисами. Формування обумовлене поєднанням дернового процесу ґрунтоутворення з опідзоленням.

Ґрунти сформувались переважно на карбонатних, добре дренованих, лесових породах, при оптимальному зволоженні, під трав'яною рослинністю, де процеси нагромадження органічних речовин досягають найвищого рівня. Могутній травостій залишив у цих ґрунтах велику кількість рослинних решток, тому вони багаті на гумус. Залягають на добре дренованих вододілах та їх схилах між темно-сірими ґрунтами і чорноземами звичайними. У профілі

помітні ознаки як чорноземів, так і опідзолених ґрунтів (переміщення колоїдів).

Головна морфологічна ознака – наявність білястої присипки в нижній частині Н, де виділяється самостійний опідзолений горизонт.

- Не – гумусовий слабоелювійований 35–45 см, темно-сірий з кремнеземистою присипкою SiO_2, у вигляді «сивини», структура – зернистогрудкувата, перехід поступовий;
- Нрі – верхній перехідний слабкоілювійований 30–40 см, темно-бурий, ущільнений;
- Phi – нижній перехідний слабоілювійований 35–45 см, темно-бурий, язики натічного гумусу, переходить у породу по лінії залягання карбонатів.
- Pk – з глибини 120 см і більше частіше карбонатний лес.
- вміст гумусу 5–12 % (супіщані до 2 %, глинисті -до 6 %);
- потужність Н + Нр = 30-70 см;
- співвідношення гумінових та фульвокислот у складі органічної речовини = 1,2–1,5;
- ступінь насиченності основами – 75–90 %;
- реакція ґрунтового розчину слабокисла або близька до нейтральної pH KCl = 5,6–6,5;
- у ГВК присутній водень 2,0–3,5 мг-екв/100 г ґрунту;
- склад ввібраних катіонів (Ca, Mg, H).

Потенціальна родючість має досить високий рівень (бонітет ~72 бали)

Виділення карбонатів у виді білозірки спостерігаються на глибині 100— 130 см, а верхня границя скипання від соляної кислоти відзначається з глибини 50−60 см.

Гранулометричний склад орного шару цих чорноземів характеризується змістом великого пилу (часток від 0,05 до 0,01 мм) від 44,0 до 45,0%, фізичної глини (часток менше 0,01 мм) від 49,1 до 52,7%, з яких мулистих часток (менше 0,001 мм) від 29,7 до 35,1%. По профілю ґрунту механічний склад практично не змінюється і визначається як важкосуглинковий, мулувато-крупнопилуватий.

Основні агрохімічні властивості грунту за даними агрохімічної лабораторії, характеризуються наступними показниками. Вміст гумусу в орному шарі варіює в межах від 3,0 до 3,5%. З глибиною кількість його поступова зменшується і на глибині 20–40 см дорівнює 2,8 – 3,2%, а на глибині 40 – 60 см – 1,9 – 2,4%.

Поглинені луги в цих ґрунтах представлені кальцієм і магнієм. Поглиненого кальцію в орному шарі 27,9 – 31,2, магнію – 4,9 – 5,6 мг екв. на 100 г абсолютно сухого ґрунту, тобто кальцій насичує поглинаючий комплекс на 80 %. Співвідношення між поглиненими кальцієм і магнієм знаходиться в межах 7:1–5,7:1, що є характерним для звичайних чорноземів.

Валовий вміст поживних речовин в орному шарі чорноземів господарства варіює в наступних межах: азот від 0,23 до 0,26%, фосфор від 0,11 до 0,16%, калій від 2,0 до 2,5%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, pH водної витяжки коливається в межах від 6,5 до 7,4 (табл. 1).

Щільність твердої фази й щільність складення звичайних важкосуглинкових чорноземів збільшується з глибиною по профілю і коливається в межах: від 2,62 г/см^3 у шарі 0 – 20 до 2,69 г/см^3 у шарі 80 – 100 см, щільність складення відповідно від 1,16 г/см^3 до 1,39 г/см^3.

Вологість стійкого в′янення для важкосуглинкових чорноземів станції дорівнює 11,2–12,1 % до ваги абсолютно сухого ґрунту, запас недоступної вологи складає в метровому шарі ґрунту близько 150 мм. Запас вологи, що відповідає найменшої її вологоємності, у тому ж шарі досягає 330 мм.

Структура орного шару пилувато-грудкувата, підорного – грудкувато-зерниста. Кількість водостійких агрегатів в орному шарі коливається від 40 до 50%, у підорному – від 55,0 до 65 %. Найбільш істотним недоліком чорноземів є розпорошеність і брилистість орного шару, що погіршує водно-фізичні властивості. Однією з найважливіших умов утворення і збереження структури в орному шарі є обробка ґрунту під час її спілості.

Таблиця 1

Характеристика ґрунту

Ґрунт	Площа, га	Потужність перегнійного горизонту	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Уміст, мг/100г ґрунту			pH водн.
					NO_3	P_2O_5	K_2O	
Чорнозем опідзолений важкосуглинковий	1760	36	29	3,5	11,0	16,7	15,1	6,9

Оптимальна вологість ґрунту при його обробітку для опідзоленого важкосуглинкового чорнозему господарства коливається від 18 – 19% до 24 – 26%. Оранка, проведена при такій вологості ґрунту, забезпечує дрібний агрегатний стан орного шару.

Однією з необхідних умов раціонального ведення сільськогосподарського виробництва є облік природних умов конкретних районів. Недооцінка їхніх ґрунтово-кліматичних особливостей може привести до зниження продуктивності вирощуваних культур, підвищенню витрат на одиницю продукції. При проводженні досліджень ми враховували відоме твердження, що ріст і розвиток рослин відбуваються при складній взаємодії кліматичних і ґрунтових факторів, основними з який є тепло, волога, світло та поживні речовини. Зміна одного з них може впливати на продуктивність рослини. Закономірності взаємодії ґрунту і рослини є визначальними в теоретичному обґрунтуванні сучасних систем землеробства. На клімат впливає рельєф місцевості. Основним фактором, що лімітує ріст продуктивності сільськогосподарських культур та формування високих врожаїв в умовах господарства є кількість вологи, тому особливого значення набувають заходи, спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової

вологи.

Таким чином, можна сказати, що вміст гумусу, щільність ґрунту та показник pH чорнозему опідзоленого є задовільним для вирощування сільськогосподарських культур. Адже, грунт у своєму складі має середню кількість гумусу, що і визначає його високі родючі властивості. Так само чорнозем містить оптимальну кількість інших поживних речовин, необхідних рослинам: азот, фосфор, калій. Чорнозем має щільну грудкувату структуру.

Розміщуючи культури в сівозміні, в господарстві планують так, щоб всі вони висівалися після кращих попередників. Оцінюючи попередники, беруть до уваги строки їх збирання, запаси вологи і поживних речовин, які вони залишають у кореневмісному шарі, кількість рослинних решток та їх якість, фізичний стан ґрунту і його засміченість бур’янами та збудниками хвороб і шкідників після їх вирощування.

В зерно-просапній сівозміні ТОВ «Сабадаш» вирощуються такі культури: горох – пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь ярий – соя – пшениця озима – кукурудза.

Якщо оцінювати сівозміну з погляду правильності підбору попередників, то можна зробити висновок, що вона є оптимальною.

3.2. Погодні умови проведення досліджень

Клімат у зоні діяльності ТОВ «Сабадаш» помірно-континентальний, відрізняється посушливим літом і помірною зимою. Влітку часто з’являються суховії. У зимовий період бувають відлиги з підвищенням температури до +8 +10°С. У квітні і травні спостерігаються заморозки.

Строки появи постійного, сніжного покриву по роках значно міняються. У середньому це приходиться до 20 грудня. Коливання середньої висоти сніжного покриву також значні, від 3 см наприкінці грудня до 8 – 10 см до кінця сніготанення. У зв'язку з невеликим сніговим покривом ґрунт промерзає в холодні зими до 1 метра. Середня глибина промерзання ґрунту близько 50 см.

У весняний період переважають вітри східних напрямків. Улітку бувають жаркі сухі вітри – суховії. На весні при розталому снігу і рідкому травостої можуть виникнути пилові бурі.

Основним джерелом зволоження ґрунту є атмосферні опади. Опади протягом року випадають нерівномірно, найбільша їх частина припадає на теплий період, особливо на середину літа (липень) у вигляді дощів. У формуванні врожаю важливе значення має не тільки кількість опадів, що випали за рік, але і характер розподілу їх у часі. У літні місяці опади бувають переважно зливового характеру, тому ефективність їхнього використання є незначною.

В окремі роки літом спостерігається період без дощів, що негативно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур.

Середньо-багаторічна сума ефективних температур (вище 10^0C) за травень – вересень складає 2610^0C при значному варіюванні її в роки досліджень. За середньо багаторічними даними середньодобова температура становила 7,2°С.

В весняний період середньодобова температура повітря переходить через 0°С в другій декаді березня, а 5°С – в першу декаду квітня, 10°С – в другій декаді квітня, через 15°С – першій декаді травня. В кінці квітня та в першій половині травня бувають заморозки. Тривалість теплового періоду з температурою повітря вище 10°С знаходиться в межах 165 – 175 днів. Перші осінні заморозки бувають в кінці вересня на початку жовтня.

У літні місяці бувають високі і відносно стійкі температури. Середньомісячна температура повітря в червні – липні складає 18 – 19 °С. Абсолютні максимуми температур досягають 35 – 36°С. Дещо менший температурний режим спостерігається і в серпні.

Сильно діючим фактором є і відносна вологість повітря. Взаємодія її з температурою та опадами значно впливає на водний режим ґрунту, водообмін рослин.

Найбільш низька середньодобова відносна вологість і найбільш високі

температури повітря спостерігаються в липні – серпні, тобто в період цвітіння, запліднення та формування і наливу зерна кукурудзи. За багаторічними даними число днів з відносною вологістю повітря 40 % і нижче за вегетаційний період налічується 21.

В цілому кліматичні умови сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур – пшениці озимої, ячменю, проса, зернобобових, кукурудзи, соняшнику.

В цілому агрокліматичні умови району є цілком сприятливими для вирощування кукурудзи, яка при дотриманні технології її вирощування може забезпечити високу продуктивність.

Згідно з наведеними матеріалами (рис. 1), весна 2024 року виявилася переважно помірно теплою та сонячною, з помітним дефіцитом вологи. Вона настала рано, проте була затяжною, зі значними коливаннями температурних показників; спостерігалися тривалі та інтенсивні заморозки, а також комплекс посушливих явищ, серед яких — тривалі періоди без дощу та холодні суховії. У березні інколи випадали опади, тоді як у квітні вони практично були відсутні.

Середня температура повітря за сезон 2024 року склала 11,7 °С, що на 2,90 °С вище кліматичної норми. Загальна кількість опадів у цей період становила 555,7 мм, тобто у 2,2 рази менше від звичного рівня. При цьому вони розподілялися нерівномірно.

У квітні переважали помірно-теплі умови, а також була помітна рідкісна сухість. Характерною ознакою місяця стали часті та затяжні заморозки, фактична відсутність опадів.

Через стійкий знижений температурний фон і прохолодні ночі погодні умови аж до кінця травня були малосприятливими для початкового розвитку кукурудзи. Відзначалося пригнічення її стану, затримка у розвитку та повільний приріст рослинної маси.

Літо загалом видалось теплим і також супроводжувалося дефіцитом вологи. Середня температура повітря за цей сезон перевищувала кліматичну

норму. За весь літній період випало лише 92 мм атмосферної вологи, що становить менше 20 % від звичайного показника.

Найбільш дощовим місяцем за рахунок інтенсивних злив виявився березень, хоча загальна кількість опадів тоді все одно залишалася нижчою за норму. Найсухішими ж були липень, серпень і вересень. У червні, внаслідок різких коливань температури та обмеженої кількості вологи на більшості територій, умови для росту та розвитку кукурудзи знову стали несприятливими. Низькі нічні температури на початку місяця, як і високі денні, коли повітря прогрівалося до +30°C і вище, пригнічували розвиток рослин.

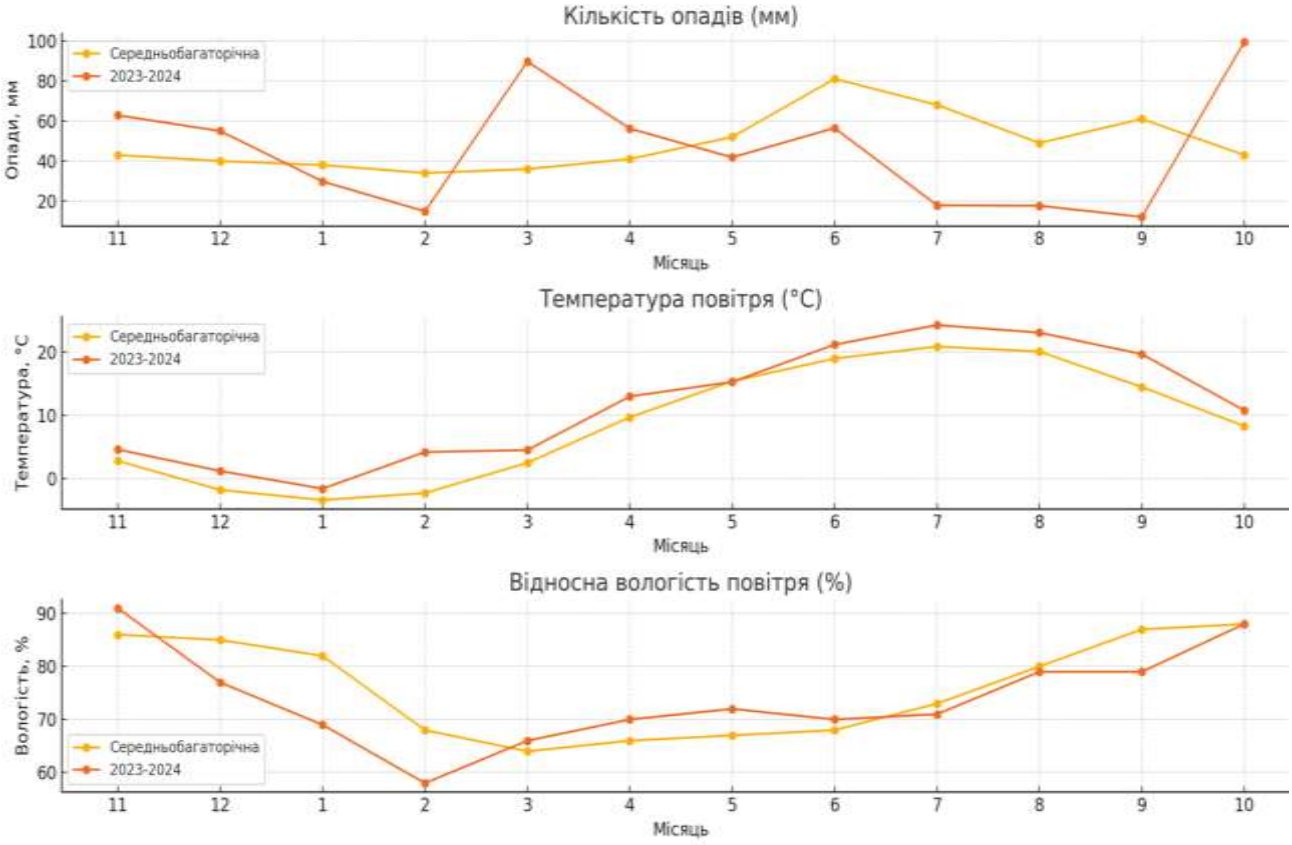


Рис. 1. Метеорологічні умови в рік проведення досліджень за даними метеопосту в господарстві

Комплексна дія атмосферної та ґрунтової засухи спричинила передчасне пожовтіння листя. Однак, оскільки до початку серпня більшість посівів кукурудзи вже сформували качани із задовільною наповненістю зерном, це не призвело до істотного зниження загального рівня врожайності.

Збирання зерна кукурудзи розпочалося дуже рано, а погодні умови були сприятливими для оперативного проведення жнив.

Отже, погодні умови, характерні для року, в якому здійснювалися наші дослідження, могли істотно вплинути на ефективність мікродобрив, а також на кінцеві показники врожаю та якість зерна.

3.3. Методика проведення досліджень

Схема досліду

Експериментальні дослідження проводили за наступною схемою досліду (табл. 4).

Таблиця 2

Схема досліду

Обробка насіння	Внесення робочого розчину у фазу 3-5 і 6-8 листків			
	дисти-льована вода	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га
Контроль (обробка дистил. водою)		3-5 листків	6-8 листків	3-5 листків
				6-8 листків
Квантум СРКЗ –1 л/т		3-5 листків	6-8 листків	3-5 листків
				6-8 листків
Квантум Сільвер – 2 л/т		3-5 листків	6-8 листків	3-5 листків
				6-8 листків
Квантум СРКЗ – 1 л/т + Квантум Сільвер, 2 л/т		3-5 листків	6-8 листків	3-5 листків
				6-8 листків

В умовах польового досліду загальна площа ділянки становила 20 м^2 , а збиральна 10 м^2, розміщення ділянок – систематичне, повторність – триразова. Попередником кукурудзи був ячмінь ярий.

3.4. Агротехніка вирощування культури в досліді

При обробці насіння кукурудзи в поліетиленовий мішок насипали необхідну кількість насіння гібриду кукурудзи, розрахункову дозу препарату розводили в дистильованої воді, зав'язували мішок і перемішували впродовж 10 хвилин, з наступним просушуванням.

Підживлення вегетуючих рослин у фазі 3-5 і 6-8 листків проводили ранцевим оприскувачем. Робочий розчин складався з мікродобрива з достатнім об'ємом дистильованої води, для обробки 10 $м^2$ ділянки. Насіння висівали сівалкою Моносем-8 з густотою стояння рослин з розрахунку 65 тис. Схожих зерен на 1 га в ті ж терміни, як і дослід з визначенням польової схожості.

Загальний фон мінеральних добрив у всіх дослідах N_{90} P_{60} K_{60}, був внесений восени під основний обробіток ґрунту.

Зяблеву оранку виконували на глибину 25-27 см. Навесні проводили культивацію зябу на глибину 12–14 см. Передпосівну підготовку ґрунту здійснювали на глибину 5–6 см для створення твердого насіннєвого ложа. Після сівби вносили ґрунтовий гербіцид Акріс 3,0 л/га. Маркування і розбивку ділянки під досліди здійснювали після внесення гербіциду ґрунтової дії.

Після поділу насіння на варіанти і обробки мікродобривами їх ставили на пророщування в лабораторних умовах з метою виявлення схожості готового для сівби насіння.

Визначали наступ фенологічних фаз: поява повних сходів, 5-6 листків, викидання волотей, цвітіння качана, наступ молочно воскової стиглості зерна, наступ повної стиглості зерна.

Підрахунок густоти стояння рослин проводили в фазі настання повних сходів з урахуванням польової схожості, у фазу 10 листків і перед збиранням врожаю.

Вимірювання висоти рослин проводили в фазі 5-6 листків, цвітіння качана і молочно-воскової стиглості зерна на 25 рослинах кожного варіанта в двох несуміжних повтореннях.

Після визначення густоти стояння рослин перед збиранням враховували

кількість качанів на 100 рослин, відбирали по 10 качанів з ділянок для визначення структури врожаю і качана.

Урожай кукурудзи збирали комбайном Claas Lexion 770, зі зважуванням і визначенням вологості зерна. Урожайність приводили до стандартної 14 % вологості.

Структуру врожаю враховували, визначаючи кількість качанів на 100 рослин, масу одного качана, вихід зерна з одного качана, масу 1000 зернин на всіх повтореннях. При аналізі структури качана визначали довжину качана, діаметр його, кількість рядів у качані, кількість зерен в ряді і в цілому в качані. Економічну ефективність визначали за методикою Інституту аграрної економіки НААН [51].

В досліді вивчали дію комплексних мікродобрив компанії Quantum.

Квантум СРКЗ. Концентроване добриво – Стимулятор Розвитку Коріння Зернових, олійних і бобових культур. Містить гіперауксин, цинк у хелатній формі, фосфор та калій, для максимальної ефективності у спеціальній формі. Застосовується для обробки насіння перед сівбою з метою кращого розвитку кореневої системи та посилення стійкості до несприятливих умов вегетації [22]. Хімічний склад та властивості: Zn – 4,5% (45 г/л), P_2O_5 – 15,0% (150 г/л), K_2O – 15,0% (150 г/л), містить 1,5% (15 г/л) фітогормонів ауксинового типу та фосфор у формі фосфіту, pH – 6,0-7,5, густина – 1,27-1,32 кг/л.

Квантм Сільвер. Висококонцентроване комплексне хелатне добриво для позакореневого підживлення та обробки насіння зернових (пшениця, кукурудза), бобових та технічних (соняшник, ріпак, цукровий буряк) культур. Удосконалена формула поєднання добрив. У своєму складі містить підвищений вміст цинку та біологічноактивних речовин для стимуляції розвитку кореневої системи.

Хімічний склад та властивості: N – 7,0% (70 г/л), P_2O_5 – 6,0% (59 г/л), K_2O – 9,0% (90 г/л), SO_3 – 3,0% (30 г/л), B – 0,5% (5 г/л), Zn – 1,6% (15,8 г/л), Cu – 1,6% (15,7 г/л), Mn – 0,7% (7 г/л), Mo – 0,015% (0,15 г/л), Ni – 0,01% (0,1 г/л), Co – 0,003% (0,03 г/л), додатково містить комплекс біологічно активних речовин, pH – 7,5-8,5, густина – 1,2-1,25 кг/л.

РОЗДІЛ 4.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив мікродобрив на схожість і густоту стояння рослин кукурудзи

Схожість насіння визначали безпосередньо при закладці дослідів. Методика передбачала посів точної кількості насіння на ділянці з визначенням динаміки польової схожості в три терміни обліку за схемою, представленої в таблиці 3. У перший термін обліку, тобто початок сходів, насіння на варіанті обробленим дистильованою водою зійшло 9 штук, або 15%, при обробці насіння Квантум СРКЗ, зійшло 13 рослин, або 22%, при обробці насіння Квантум Сільвер – 18 рослин, або 30% і на варіанті обробки сумішшю Квантум СРКЗ + Квантум Сільвер – 21 рослини, або 36%.

Таблиця 3

Динаміка появи сходів кукурудзи в залежності від обробки насіння мікродобривами при нормі посіву 65 тис. нас./ га

Обробка насіння	перший термін підрахунку		другий термін підрахунку		третій термін підрахунку	
	зійшло рослин, шт.	%	зійшло рослин, шт.	%	зійшло рослин, шт.	%
Контроль (обробка дистильованої водою)	9	15	38	63	53	88
Квантум СРКЗ –1 л/т	13	22	41	68	55	92
Квантум Сільвер – 2 л/т	18	30	39	65	55	92
Квантум СРКЗ –1 л/т + Квантум Сільвер – 2 л/т	21	36	42	70	55	92

У другому терміні підрахунку зійшли 38–42 рослини, які становлять 63–70 % від кількості посіяного насіння. При обліку повних сходів, кількість

насіння яке зійшло по відношенню посіяних, склали на контролі 53 рослини, при обробці Квантум СРКЗ + Квантум Сільвер – 55, тобто кількість насіння яке зійшло в польових умовах було дуже близьким 88–92 %.

Отримані результати свідчать, про те що обробка насіння мікродобривами дозволила сформувати густоту стояння гібрида кукурудзи Галатея в динаміці більш високого рівня, ніж на контролі.

Наведені в таблиці 4 дані обліку густоти стояння рослин показують, що в фазі повних сходів, фазі 10 листків культури та в період повної стиглості зерна кукурудзи на контрольному варіанті було – 53, 51 і 50 штук відповідно.

Таблиця 4

Густота стояння рослин кукурудзи залежно від застосування мікродобрив, тис./шт. га.

Обробка насіння	Підживлення Квантум Сільвер, 2,0 л/га	Фаза розвитку культури		
		повні сходи	10 листків	перед збиранням
Контроль (дистильована вода)	без підживлення	53	51	50
	з підживленням	53	51	50
Квантум СРКЗ –1 л/т	без підживлення	55	54	53
	з підживленням	55	53	53
Квантум Сільвер – 2 л/т	без підживлення	55	53	53
	з підживленням	55	53	53
Квантум СРКЗ –1 л/т + Квантум Сільвер – 2 л/т	без підживлення	55	53	53
	з підживленням	55	53	53

Обробка посівного матеріалу Квантум СРКЗ, Квантум Сільвер і їх сумішшю в повній дозі підвищувала стабільність динаміки густоти стояння рослин кукурудзи, що дуже важливо для підвищення продуктивності даної культури.

4.2. Висота рослин та площа листкової поверхні кукурудзи при застосуванні мікродобрив

Проведені нами супутні дослідження з обліку динаміки висоти кукурудзи, площі листкової поверхні показали, що обробка насіння кукурудзи мікродобривами, а також їх застосування у вигляді підживлення вегетуючих рослин в ранній стадії зростання (фаза 3-5 і 6-8 листків) неоднаково впливали на перераховані ознаки.

Передпосівна обробка Квантум СРКЗ, Квантум Сільвер і їх сумішшю збільшила висоту рослин на 11–12 см порівняно до контрольного варіанту (обробка дистильованою водою). У фазі викидання волоті на всіх фонах обробки насіння висота підвищувалася практично однаково, незалежно від термінів їх підживленні (табл. 5).

Таблиця 5

Висота рослин кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості зерна в залежності від обробки насіння і рослин мікродобривами, см.

Обробка насіння	Внесення по вегетуючих рослинах			
	дистильована вода	Квантум Сільвер, 1,0 л/га*	Квантум Сільвер, 2,0 л/га**	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га
Контроль (дистильована вода)	247	254	256	260
Квантум СРКЗ –1 л/т	258	252	258	263
Квантум Сільвер – 2 л/т	258	258	257	263
Квантум СРКЗ –1 л/т + Квантум Сільвер – 2 л/т	259	258	266	262

Примітка: * - обробка рослин в фазі 3-5 листків
** - обробка рослин в фазі 6-8 листків

Обробка вегетуючих рослин у фазі 3–5 листків, Квантум Сільвер, збільшувало висоту стебла кукурудзи по відношенню до контролю менш істотно, але при подвійному внесенні у фазі 3–5 листків та 6–8 листків висота підвищилася до фази молочно воскової стиглості зерна у варіантах на 12-13 см.

У варіантах з Квантум СРКЗ, Квантум Сільвер і їх суміші істотне збільшення висоти стебла кукурудзи не відзначено, незалежно від варіантів і термінів підживлення.

Відомо, що вітчизняна сільськогосподарська наука накопичила великий дослідний матеріал щодо впливу окремих агротехнічних заходів на урожайність зерна кукурудзи. Показником інтенсивного живлення рослин вважається зростання площі листкової поверхні (табл. 6).

Таблиця 6

Площа листкової поверхні рослин кукурудзи в фазі молочно-воскової стиглості зерна в залежності від застосування мікродобрив, тис.м^2/га

Обробка насіння	Внесення по вегетуючих рослинах			
	дистильована вода	Квантум Сільвер, 1,0 л/га*	Квантум Сільвер, 2,0 л/га**	Квантум Сільвер, 1,0+2,0 л/га
Контроль (дистильована вода)	28,7	30,7	31,3	31,8
Квантум СРКЗ –1 л/т	30,2	31,1	34,0	35,3
Квантум Сільвер – 2 л/т	31,8	32,6	34,5	35,5
Квантум СРКЗ –1 л/т + Квантум Сільвер – 2 л/т	31,6	32,9	34,8	35,7

Примітка: * - обробка рослин в фазі 3–5 листків

** - обробка рослин в фазі 6–8 листків

Площа листкової поверхні, яка визначається в фазі молочної стиглості зерна при обробці мікродобривами, була вище контрольного варіанту (оброблений дистильованою водою) при обробці Квантум СРКЗ,

Квантум Сільвер і сумішшю цих двох добрив на 1,5; 3,1 і 2,9 тис.м^2/га відповідно. Підживлення рослин Квантум Сільвер – 1,0 л/га в фазі 3-5 листків збільшили показники в порівнянні з контролем на 0,3; 1,9 і 2,2 тис.м^2/га. Найбільш суттєве підвищення площі листя відзначено при дворазовому підживленні Квантум Сільвер у фазах 3–5 листків (1,0 л/га) і 7–8 листків (2,0 л/га). Найбільшою площа листя рослин кукурудзи була у варіантах з поєднанням обробки насіння сумішю Квантум СРКЗ з Квантум Сільвер при дворазовому підживленні Квантум Сільвер – 35,7 тис.м^2/га

4.3. Структура врожаю кукурудзи при застосуванні мікродобрив

Густота стояння рослин, маса качана, вихід зерна з качана і маса 1000 зерен головним чином визначають структуру врожаю кукурудзи (табл. 7).

При сівбі заданої кількості насіння і формуванні в процесі вегетації густоти стояння рослин, перед збиранням на ста рослинах кількість качанів у контрольному варіанті склало 98 штук. Обробка насіння і підживлення комплексними водорозчинними добривами сприяли збільшенню кількості качанів на 100 рослин на 1–3 штуки.

Маса одного качана в варіантах підживлення рослин у варіанті без обробки насіння, склала від 164,1 до 169,3 г. У варіанті обробки насіння Квантум СРКЗ при підживленні рослин Квантум Сільвер комплексний вона була на одному рівні з контролем – 168,7 г . При обробці насіння Квантум Сільвер і сумішшю Квантум СРКЗ + Квантум Сільвер, підживлення рослин добривом були малоефективними.

Аналогічно масі качанів складався вихід зерна з одного качана. Однак зниження маси качана і вихід зерна з одного качана нівелювалися збільшенням кількості качанів на 100 рослин. Треба відзначити, що відсутність відмінності між дослідними і контрольними варіантами в кількості зерен в ряду качана і в качані компенсувалися масою 1000 зерен кукурудзи, що і відобразилося на врожайності зерна в кінцевому рахунку.

Таблиця 7

Структура врожаю в залежності від обробки насіння і рослин в фазі 3-5 листків мікродобривами

Обробка насіння	Обробка рослин	Густота рослин перед збиранням	Кількість качанів на 100 рос., шт.	Маса, г			Кількість зерен, шт.	
				1 качана	зерна з 1 качана	1000 зерен	в ряді качана	в качані
Контроль	1*	55	98	164,1	137,9	282	35	489
	2*	54	100	165,0	136,4	293	33	465
	3*	53	101	167,3	141,7	291	34	479
	4*	55	102	169,9	142,7	296	35	489
Квантум СРКЗ	1	54	99	162,8	139,7	285	35	490
	2	54	100	164,7	141,8	289	35	491
	3	54	100	166,6	137,8	291	34	474
	4	55	100	168,4	135,5	294	33	461
Квантум Сільвер	1	53	99	169,3	147,5	286	37	516
	2	56	100	158,5	133,2	293	33	455
	3	56	100	161,0	135,3	294	33	460
	4	57	101	163,9	138,9	295	34	471
Квантум СРКЗ + Квантум Сільвер	1	55	100	165,0	139,8	284	35	492
	2	55	101	159,3	135,0	289	33	459
	3	54	100	166,6	141,2	294	34	480
	4	56	101	157,5	134,6	296	33	455

** примітка: 1–Контроль; 2 – Квантум Сільвер 1,0 л/га;3– Квантум Сільвер 2,0 л/га;4 – Квантум Сільвер 1,0 + 2,0 л/га.*

Дані структури врожаю, відображені в таблиці 8, показують, що при підживленні рослин кукурудзи в фазі 7–8 листків кількість качанів на 100 рослин, маса качанів і вихід зерна з них на всіх досліджуваних варіантах були близькими. Однак збільшення маси 1000 зерен кукурудзи і кількість початків на 100 рослин сприяли збільшенню формування зерна, що привело до збільшення врожаю зерна на одиниці площі.

Таблиця 8

Структура врожаю в залежності від обробки насіння і рослин у фазі 6-8 листків мікродобривами

Обробка насіння	Підживлення	Густота рослин перед збиранням	Кількість качанів на 100 рос., шт.	Маса, г			Кількість зерен, шт.	
				1 качана	зерна з 1 качана	1000 зерен	в ряді качана	в качані
Кон-троль	1*	56	98	157,6	133,6	287	33	467
	2*	57	100	159,8	135,4	294	33	461
	3*	54	100	171,8	144,4	296	35	488
	4*	53	100	167,2	142,3	295	34	482
Квантум СРКЗ	1	54	100	163,2	138,3	286	35	484
	2	55	100	164,4	139,6	289	37	483
	3	55	100	162,0	137,0	293	33	468
	4	57	100	158,6	134,4	293	33	459
Квантум Сільвер	1	53	99	174,0	147,0	287	37	512
	2	54	100	177,4	149,6	291	37	514
	3	54	100	173,9	147,4	293	35	493
	4	53	101	177,2	150,2	292	37	514
Квантум СРКЗ + Квантум Сільвер	1	54	99	166,0	139,8	286	35	489
	2	56	100	168,2	141,1	294	34	480
	3	56	100	170,6	143,4	296	35	484
	4	54	100	170,2	148,7	296	36	499

** примітка: 1–Контроль; 2 – Квантум Сільвер 1,0 л/га;3–Квантум Сільвер 2,0 л/га;4 – Квантум Сільвер 1,0 + 2,0 л/га.*

Аналіз даних структури качана показав, що основна відмінність по схемі досліду було у варіанті з обробкою насіння Квантум Сільвер в поєднанні з обробкою рослин дистильованою водою, де кількість зерен в качані склало 512 штук відповідно, при наявності 37 зерен в ряду качана.

Отже, в результаті досліджень встановлено, що поєднання обробки насіння і підживлення рослин мікродобривами позитивно впливають на формування кількості качанів і маси 1000 зерен, проте цей захід мало змінює інші показники структури врожаю.

4.4. Урожайність зерна гібриду кукурудзи Галатея при застосуванні мікродобрив

Аналіз даних показав, що при обробці насіння мікродобривами: Квантум СРКЗ, Квантум Сільвер і сумішами цих двох добрив, величина врожаю зерна становила в середньому – 7,5 – 8,9 т/га. Достовірний приріст до контролю отримано на варіанті, обробки рослин дистильованою водою, і інкрустації Квантум Сільвер, де вона склала 0,46 т/га (табл. 9).

Підживлення рослин у фазі 3–5 листків забезпечили приріст урожаю зерна у варіантах обробки насіння Квантум Сільвер на 2,9 т/га. Обробка насіння Квантум СРКЗ в суміші з Квантум Сільвер в поєднанні з підживленням Квантум Сільвер 1,0 л/га по вегетації підвищувала врожайність зерна на 0,31 т/га. Аналогічний варіант обробки насіння в поєднанні з Квантум Сільвер у фазі 3–5 та 7–8 листків збільшував врожайність на 0,51 і 0,73 т/га відповідно. Низька ефективність підживленні рослин в ранні фазі росту і розвитку кукурудзи, ймовірно, пов'язана з недостатнім потраплянням робочого розчину на рослину в зв'язку з невеликою листової поверхнею з одного боку і слабкою поглинальною здатністю рослин на даному етапі органогенезу.

Проведені в 2024 році дослідження по вивченню обробки насіння кукурудзи мікродобривами: Квантум СРКЗ, Квантум Сільвер, і їх сумішшю показали, що ростові процеси рослин кукурудзи в стартовий період розвитку поліпшувалися, проте істотне збільшення зернової продуктивності на 0,73 т/га спостерігалося при обробці насіння Квантум Сільвер, в порівнянні з контролем, обробленим дистильованою водою. Решта варіантів обробки

насіння, в порівнянні з контролем, не забезпечили істотного приросту зерна без підживлення рослин кукурудзи (див. табл. 9).

Таблиця 9

Урожайність кукурудзи залежно від обробки насіння і підживленні рослин мікродобривами, т/га

Обробка насіння	№	Внесення позакоренево	Урожайність
Контроль (дистильована вода)	1*	вода	8,35
	2*	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	8,54
	3*	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	8,72
	4*	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га	8,80
Квантум СРКЗ –1 л/т	1	вода	8,47
	2	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	8,54
	3	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	8,65
	4	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га	8,68
Квантум Сільвер – 2 л/т	1	вода	8,59
	2	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	8,65
	3	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	8,96
	4	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га	9,03
Квантум СРКЗ –1 л/т + Квантум Сільвер – 2 л/т	1	вода	8,55
	2	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	8,66
	3	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	8,90
	4	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га	9,08
$НСР_{05}$			0,37

** примітка: 1–Контроль; 2 – Квантум Сільвер 1,0 л/га (фаза 3–5 листків); 3 – Квантум Сільвер 2,0 л/га (фаза 6–8 листків);4 – Квантум Сільвер 1,0 л/га (фаза 3–5 листків)+ 2,0 л/га (фаза 6–8 листків).*

Обробка рослин Квантум Сільвер 1,0 л/га у фазу 3–5 листків та Квантум Сільвер 2,0 л/га у фазі 6–8 листків на варіантах інкрустації насіння кукурудзи збільшувала врожайність зерна в досліді. Найвище зростання врожайності зерна виявлено при дворазовому підживленні кукурудзи в фазах 3–5 листків і 7-8 листків у варіантах передпосівної обробки насіння сумішшю Квантум Сільвер з Квантум СРКЗ, де прирости досягали 0,21-0,53 т/га.

РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Важливою умовою ефективного виробництва товарного і насіннєвого зерна кукурудзи є можливість пристосовуватися до кон'єктури ринку. Резервом створення подібних умов, вважається застосування таких елементів агротехніки, як визначення обґрунтованого використання поживних елементів рослиною кукурудзи, тобто здешевлення виробництва зерна. Такі можливості дають комплексні водорозчинні добрива, які сприяють забезпеченню проростання насіння поживними елементами з меншою витратою енергетичних засобів. Цьому сприяють обробки посівного матеріалу й підживленні рослин.

Проведена нами економічна оцінка обробки насіння кукурудзи мікродобривами: Квантум СРКЗ, Квантум Сільвером, а також підживлення рослин впродовж вегетації, пдається в цінах 2024 року. Ціна обробки насіння гектарної норми Квантум СРКЗ склала – 5,44 грн., Квантум Сільвер – 31,54 грн., підживлення Квантум Сільвер (1,0 л/га) з обприскуванням – 460 грн. Економіку розраховували за вартості однієї тони кукурудзи за ціною 8500 грн./т станом на листопад 2024 року (табл. 10).

При обробці посівного матеріалу Квантум СРКЗ, Квантум Сільвер а також сумішшю цих добрив загальні витрати на вирощування кукурудзи, з включенням ціни на підживлення, склали 33807, 33833 і 33838 грн. Загальні витрати на вирощування з підживленням кукурудзи у фазі 3-5 і 7-8 листків у варіантах з Квантум Сільвер склали 33858, 33962 і 34662 грн. відповідно. Умовний чистий дохід на контролі з підживленням був – 30192 – 31338 грн. Максимальним він був у варіантах обробки насіння сумішшю Квантум СРКЗ + Квантум Сільвер в варіанті з дворазовим підживленням і склав 33280 грн/га.

Найбільш рентабельними були варіанти вирощування кукурудзи з інкрустацією насіння, де в якості мікродобрива використовувалися Квантум СРКЗ + Квантум Сільвер з одно та дворазовим підживленням Квантум

Сільвер 2,0 л/га, рентабельність становила 96 і 95 %.

Таблиця 13

Економічна ефективність обробки насіння і підживленні рослин мікродобривами

Обробка насіння	Підживлення	Урожай ність, т/га	Вартість валової продукції, тис./га	Виробничні витрати, грн./га	Чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності %
Контроль (дистиль - ована вода)	вода	8,35	62625	33802	28823	85
	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	8,54	64050	33858	30192	89
	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	8,72	65400	33962	31438	92
	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га	8,80	66000	34662	31338	90
Квантум СРКЗ –1 л/т	вода	8,47	63525	33807	29718	87
	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	8,54	64050	33916	30134	88
	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	8,65	64875	34265	30610	89
	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га	8,68	65100	34505	30595	88
Квантум Сільвер –2 л/т	вода	8,59	64425	33833	30592	90
	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	8,65	64875	33874	31001	91
	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	8,96	67200	34278	32922	96
	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га	9,03	67725	34818	32907	94
Квантум СРКЗ –1 л/т + Квантум Сільвер –2 л/т	вода	8,55	64125	33838	30287	89
	Квантум Сільвер, 1,0 л/га	8,66	64950	34280	30670	89
	Квантум Сільвер, 2,0 л/га	8,90	66750	34715	32035	92
	Квантум Сільвер, 1,0 + 2,0 л/га	9,08	68100	34820	33280	95

Отже, рентабельність варіантів з підживленням рослин

мікродобривами обумовлювалася більшою ефективністю їх у варіантах з обробленими насінням. Збагачення насіння в період передпосівної обробки дозволило поліпшити проростання і розвиток первинної кореневої системи, і стартовий ріст рослини, що в цілому вплинуло на формування врожайності культури.

РОЗДІЛ 6
БЕЗПЕКА ПРАЦІ І МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

В сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, особливо при вирощуванні кукурудзи на зерно, застосовується комплекс сільськогосподарської техніки, різноманітність форм мінеральних добрив і засобів захисту рослин, що сприяє підвищенню врожаїв культури з одного боку, але з другого боку виникають умови праці при яких вимагається застосовувати певні засоби захисту працюючих від шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Вносили мінеральні добрива агрегатом у складі трактора МТЗ -80 та МВУ-05.

Внесення мінеральних добрив при посіві кукурудзи спричиняє виділення шкідливих газів. Так, аміак, що виділяється з аміачної селітри сприяє виникненню запалення верхніх дихальних шляхів. А такі види добрив, як суперфосфат і хлористий калій викликають подразнення слизової оболонки носа і очей. Якщо посів проводити в сухий грунт, то працівники знаходяться в умовах підвищеної запиленості повітря. Працівникам під час обслуговування посівних агрегатів доводиться адаптуватися до коливань атмосферних факторів: температура повітря, вологість, швидкість вітру. Температура повітря може знижуватись нижче +10 ^{0}С або підніматись вище 25 – 29 ^{0}С. В кабіні трактора, в наслідок роботи двигуна, температура підвищується до 30 – 35 ^{0}С.

В таких умовах швидко настає фактор стомлення організму. Механізатор працює в умовах підвищеного рівня шуму. Так, під час роботи двигуна на повну потужність фактичний рівень шуму досягає 105 – 115 дБ, проти норми 85 дБ. Також змінюється і вологість повітря на 15 – 20 %.

Особлива шкідливість для осіб, які обслуговують агрегати для внесення мінеральних добрив створюється від дії загальної вібрації.

Крім шкідливих факторів зустрічаються ще і особливо небезпечні виробничі фактори – це схил поверхні поля понад 16 градусів. В таких умовах

потрібно правильно вибрати напрямок руху агрегату.

Технічні небезпеки створюються тоді, коли на обертових частинах і передачах відсутні захисні кожухи [58].

Ситуація травмування працівника виникає внаслідок недостатньої трудової дисципліни або порушення правил безпеки. Враховуючи реальні умови і небезпечні та шкідливі виробничі фактори роботу потрібно організовувати так, щоб уникнути їх дії на організм людини і усунути небезпечні ситуації. Перед початком робіт проводиться повторний та позаплановий інструктажі, згідно з вимогами „Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці", яке було затверджене 26 січня 2005 року. До роботи на обслуговування агрегатів допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли навчання та мають спеціальне посвідчення. обов'язково після проведення інструктажів проводиться перевірка знань.

Наказом по господарстві призначається комісія для перевірки технічного стану всієї техніки. До складу комісії входять:

- інженер з охорони праці;
- бригадир;
- трактористи.

Всі працівники перед початком роботи направляються на медогляд. Посівні агрегати, трактори і сільськогосподарські машини допускаються до роботи якщо вони забезпечені засобами для гасіння пожежі, основним є вогнегасник вуглекислотний і відповідають вимогам ДСТУ-12.2.019-86 ССБТ та заводській інструкції.

Перед початком роботи агроном зобов'язаний оглянути поле, вказати напрямок руху агрегату, відмітити віхами круті схили чи обриви, виділити місце для заправки агрегату, організувати механізовану заправку агрегатів. При груповій роботі агрегатів – визначити старшого на агрегаті.

Всі працівники забезпечуються спецодягом, відповідно до „Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристосувань". Для захисту органів дихання видаються респіратори марки РУ-

60М з патронами А, для захисту очей – окуляри марки ПО-1, ПО-2.

На відстані 100 м обладнується пересувний вагончик, який забезпечується питною водою та водою для миття рук, милом, рушником, медичною аптечкою. Всі працівники забезпечуються безкоштовним харчуванням на період виконання робіт. Для працівників, які працюють з пестицидами в раціон харчування обов'язково включається молоко і масло [59].

У зображеннях процесів формування, виникнення аварій та виробничих травм усі випадкові події (явища), що утворюють конкретну аварійну або травмо-небезпечну ситуацію, пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками. В них є початкові, проміжні та кінцеві події.

Початкові події (небезпечні умови, небезпечні дії) виявляють у процесі обстеження об'єктів виробництва, а проміжні та кінцеві входять до схеми на основі логічного аналізу можливих варіантів перебігу події. Слід зауважити, що поняття «початкові події» введено умовно, бо насправді цим подіям можуть передувати інші. Але вони першими помічаються при обстеженні робочих місць та інших об'єктів виробництва.

Якщо на схемах, що зображують процеси протікання (перебігу) випадкових подій, починаючи з початкових і закінчуючи кінцевими, показати причинно-наслідкові зв'язки, то ми одержимо логічні моделі процесів, що вивчаються. Кожна логічна модель процесу формування та виникнення небезпечної або аварійної ситуації складається з певної кількості випадкових подій, які між собою можуть бути статистично залежними або незалежними.

Метод логічного моделювання травмонебезпечних, аварійних та інших ситуацій значно полегшує пошук причин аварій, виробничих травм і дорожньо-транспортних пригод при їх розслідуванні. Вивчені, побудовані і систематизовані логічні моделі окремих виробничих процесів, обладнання та інших об'єктів можна програмувати, а складений з них банк даних може бути використаний для прогнозування виникнення аварій, травм, катастроф та інших небажаних явищ за допомогою ЕОМ. Логічні моделі можна застосувати при прийнятті рішень про відповідальність осіб, винних у виникненні таких пригод,

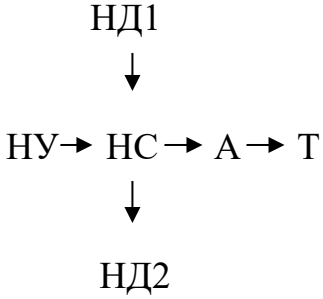
а також ступінь провини самого потерпілого. При побудові логіко-імітаційних моделей для аналізу людинно-машинних систем у сільському господарстві були застосовані оператори «І», «АБО» та інші.

Методикою оцінки рівня небезпеки робочих місць, машин, виробничих процесів та окремих виробництв передбачається пошук об'єктивного критерію (показника) рівня небезпеки для конкретного об'єкта. Таким показником вибрана імовірність виникнення аварії, травми або катастрофи залежно від досліджуваного явища [60].

Для того, щоб оцінку рівня небезпеки певного об'єкта чи явища запровадити на виробництві, необхідний простий і доступний метод обчислення значень імовірності будь-якого випадкового явища. Основні принципи цього методу полягають у тому, що на основі обстеження робочого місця чи окремої машини (об'єкта) виявляють виробничі небезпеки, можливі аварійні або травмонебезпечні ситуації. При оцінці ситуацій визначають події, які можуть стати головною подією при побудові логіко-імітаційної моделі аварії або травми.

Внесення мінеральних добрив трактором (МТЗ-80 + МВУ-05) Небезпечна умова (НУ) розкидач мінеральних добрив стоїть на металевій підставці яка не закріплена до підлоги. Небезпечна дія (НД) перевищення швидкості при стиковці з агрегатом (НД1). Не точне попадання на гак стиковки (НД2). Небезпечна ситуація (НС) можливе зіштовхування агрегату з підставки. Можливі наслідки (Аварія, Травма). Заходи запобігання небезпечних ситуаціям, організувати постійний контроль механізатором за стиковкою. Не допускати до роботи механізаторів які не мають спеціальних навиків.

Модель процесу:



Для підвищення рівня роботи з охорони праці необхідно впроваджувати

слідуючі організаційні заходи, що сприяють високому рівню проведення робіт і застереженню травмуванню механізаторів та осіб, які обслуговують агрегати:

– не допускати до роботи працівників, що не пройшли медогляд, навчання та інструктажі з охорони праці;
– організовувати двозмінні режими праці серед механізаторів;
– не допускати до роботи техніку, що не пройшла технічний огляд;
– належним чином обладнувати місця для короткочасного відпочинку та харчування працюючих;
– під час проведення посівних і збиральних робіт в місцях роботи агрегатів організовувати чергування пересувних ремонтних машин;
– розробляти маршрути руху техніки;
– вести талон безпеки для механізаторів;
– розглянути фактор доплати до заробітної плати механізаторам, які не допускали порушень з охорони праці.

РОЗДІЛ 7.
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ДОБРИВ У РОСЛИННИЦТВІ

Питання про функції природи по відношенню до людини є юридично значимим і покладено в основу правового регулювання природокористування та охорони навколишнього середовища від шкідливих впливів людської діяльності.

Сільське господарство, як ні одна з інших галузей виробництва, тісно пов'язана з інтенсивним використанням основних природних ресурсів – землі, повітря і води. Науково-технічний прогрес у сільському господарстві нині досяг такого рівня, коли кожен фахівець-аграрій має володіти не лише сукупністю спеціальних сільськогосподарських і фітобіологічних знань, а й мати високий рівень екологічної освіти. Без цього неможливо раціонально використовувати природні ресурси на селі й успішно вирішувати проблеми охорони довкілля.

Збирання високих врожаїв сільськогосподарських культур в сучасних умовах неможливе без внесення мінеральних добрив. Проте недолік їхній в тому, що вони виступають як чинник екологічної загрози.

Негативний вплив добрив на навколишнє середовище полягає у :

- погіршенні властивостей ґрунту;
- забрудненні підземних і поверхневих вод;
- зниження якості продукції (складу органічних речовин, зольних елементів, накопиченні нітратів і нітритів, погіршенні смакових якостей);

Неправильне співвідношення елементів живлення може призвести до обмеження споживання рослинами азоту у зв'язку з лімітуванням їх росту іншими елементами. Оптимізація чинників та умов середовища забезпечує підвищення інтенсивності продукційного процесу, опосередковано впливає на чистоту води й повітря [61].

В останні роки визначилась чітка тенденція до збільшення виробництва рослинницької продукції з вмістом нітратів, що перевищує можливо допустиму

норму. В цілому понад 30% сільськогосподарської продукції, що виробляється в Україні, має вміст нітратів, який перевищує допустимий рівень.

Основні причини цього такі: використання в господарствах екологічно шкідливих технологій вирощування сільськогосподарської продукції; застосування в основному досить високих норм переважно азотних і органічних добрив; незбалансоване підживлення рослин протягом вегетації; внесення азотних добрив без врахування біологічних вимог рослин; недосконаліть техніки внесення азотних добрив в грунт. Разом з тим збільшення кількості нітратів у рослинницькій продукції не можна розглядати як наслідок і інтенсифікації застосування азотних добрив, воно визначається сукупністю багатьох зовнішніх і внутрішніх факторів.

Значним недоліком більшості мінеральних добрив є їх фізіологічна кислотність, а також наявність залишкової кислоти в результаті технології виробництва. Інтенсивне застосування таких добрив підкислює ґрунтовий розчин, погіршує умови росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Ще одним недоліком багатьох видів добрив є наявність у їх складі шкідливих елементів. Так, наприклад, фосфатне борошно, крім токсичного фтору, мітить ряд важких металів (кадмій, стронцій, ванадій, уран та ін.), які можуть нагромаджуватись в ґрунті у значних кількостях та забруднювати навколишнє середовище.

Калійні добрива небезпечні, насамперед вмістом хлору, який погіршує якість урожаю. Підвищений вміст калію в кормових травах може призвести до отруєння тварин, а застування високих доз калійних добрив – до забруднення водойм. І все ж в екологічному відношенню найбільш небезпечні промислові азотні добрива (так званий технічний азот) – основне джерело нітратного забруднення води, продуктів харчування і кормів .

Таким чином для того, щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища слід дотримуватися таких вимог:

1. Дотримання правил транспортування, зберігання і застосування добрив;
2. Внесення оптимальних доз добрив у сівозміні і під кожну культуру;

3. Системи добрив повинні мати оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;
4. Вибір правильних строків внесення добрив з урахуванням біологічних особливостей культури, головним чином періодичності її живлення, властивостей ґрунту, кліматичних особливостей зони, а також форм добрив;
5. В умовах зрошення дуже важливо дотримуватись науково обґрунтованих норм, строків і способів внесення добрив;
6. При розробці і впровадженні систем добрив у сівозміні важливо враховувати її спеціалізацію і прагнути, щоб рілля максимальний час протягом року була зайнята культурними рослинами [62].

Удосконалення технологій застосування добрив повинно поєднуватися з впровадженням нових прогресивних агротехнічних і гідротехнічних заходів. У сівозмінах бобові рослини, що засвоюють азот атмосфери, слід широко поєднувати з рослинами, що виносять велику кількість азоту з ґрунту. Практикувати посіви багаторічних трав та інших культур з добре розвиненою кореневою системою, що засвоюють нітрати з глибоких горизонтів ґрунту, уміло використовувати післяукісні і післяжнивні посіви які збагачують ґрунт органічною речовиною, поліпшують його азотний фонд і фітосанітарний стан, надійно захищають від ерозії, сприяють ефективному використанню біологічного потенціалу природних ресурсів.

Дотримання науково-обґрунтованих заходів під час застосування добрив, удосконалення способів їх внесення дають змогу повністю ліквідувати негативну дію добрив на навколишнє середовище та звести до мінімуму вміст залишків небажаних інгредієнтів у продукції.

Мінеральні добрива, як складова частина живої природи, при правильному їх застосуванні можуть і повинні сприяти підвищенню родючості ґрунту та врожайності сільськогосподарських культур, збереженню в чистоті навколишнього середовища. А кожен землекористувач повинен стати

найактивнішим охоронцем природи, адже охорона навколишнього середовища є одним із важливих завдань працівників сільського господарства [63].

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі представлене теоретичне узагальнення та вирішення наукових завдань з дослідження ефективності використання мікродобрив при вирощуванні кукурудзи:

1. Обробка насіння мікродобривами дозволила сформувати густоту стояння гібрида кукурудзи Галатея в динаміці більш високого рівня, ніж на контролі без обробки. Обробка насіннєвого матеріалу Квантум СРКЗ, Квантум Сільвер і їх сумішшю в повній дозі підвищувала стабільність динаміки густоти стояння рослин кукурудзи, що дуже важливо для підвищення продуктивності культури.

2. Підживлення рослин у фазі 3–5 листків, Квантум Сільвер 1,0 л/га, менш істотно збільшувало висоту кукурудзи по відношенню до контролю, але при підживленні у фазі 6–8 листків величина підвищилася до фази молочно воскової стиглості зерна у варіантах із застосування Квантум Сільвер 2,0 л/га на 12–13 см.

3. Найбільш суттєве збільшення площі листя відзначено при підживленні добривами Квантум Сільвер 2,0 л/га у фазі 6–8 листків.

4. Встановлено, що поєднання обробки насіння і підживлення рослин мікродобривами позитивно впливають на формування кількості качанів і маси 1000 зерен і незначно змінюють інші показники структури врожаю.

5. Обробка рослин Квантум Сільвер 2,0 л/га у фазі 6–8 листків на варіантах з інкрустацією насіння кукурудзи збільшувала врожайність зерна в усіх варіантах досліду. Найбільше збільшення врожайності зерна виявлено при підживленні кукурудзи в фазі 6–8 листків у варіантах з передпосівною обробкою насіння Квантум Сільвер і сумішшю Квантум Сільвер з Квантум СРКЗ, де прирости досягали 0,2–0,3 т/га.

6. Найбільш рентабельними були варіанти досліду з інкрустацією насіння, де в якості мікродобрива використовувався Квантум СРКЗ 1,0 л/т + Квантум Сільвер в дозі 2,0 л/т насіння – 95 % з підживленням Квантум Сільвер 1,0 + 2,0 л/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ГОСПОДАРСТВУ

З метою підвищення продуктивності кукурудзи при її вирощуванні на чорноземі опідзоленому в ТОВ «Сабадаш», рекомендується перед сівбою проводити інкрустацію насіння гібриду кукурудзи Галатея мікродобривами Квантум СРКЗ 1,0 л/т + Квантум Сільвер 2,0 л/т і проводити позакореневе підживлення в фазах 3–5 листків та 7–8 листків у культури мікродобривом Квантум Сільвер – 1,0 та 2,0 л/га, відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Красновський С. Ефективне удобрення кукурудзи / Агроном. №7. 2017. С. 23–27.

2. Бойко С. М. Експортний потенціал ринку насіння кукурудзи та продуктів його переробки в Україні : дис.. на здобуття наук. ступеня… канд. екон. наук : 08.02.03 «Організація управління, планування і регулювання економікою» / С. М. Бойко ; Національний аграрний університет. Київ, 2005. С. 49–50.

3. Гудзь В.П. Адаптивні системи землеробства / В.П. Гудзь, І.А. Шувар, А.В. Юник // Агробіологічна оцінка сільськогосподарських культур. К.: Центр учбової літератури, 2014. 336 с.

4. Гаврилюк В.М. Кукурудза в вашому господарстві / В.М. Гаврилюк К.: Світ, 2001. – 234 с.

5. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Лісостепу України: Монографія в 2–х томах. К.: ТОВ „Алефа”, 2003. Т. 1. 886 с.

6. ДСТУ EN 707:2005 Сільськогосподарські машини. Цистерни для рідких органічних добрив. Вимоги безпеки

7. Екологія мікроорганізмів / [В.П. Патика, Т.Г.Омельянець, І.В. Гриник та ін.]; за ред. В.П. Патики. Київ: Основа, 2007. 192 с.

8. Заходи одержання екологічно чистої продукції кукурудзи / Р.І. Шкрудь, В.І. Болдуєв, М.П. Півень, М.М. Ленюк // Вісник аграрної науки Причорномор’я. Миколаїв, 1999. Вип. 2. С. 86–88.

9. Зінченко О.І Біоенергетичні основи рослинництва // Біологічне рослинництво / за ред. О.І. Зінченка. К.: Вища шк., 1996. С. 106–108.

10. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко // За ред. О.І. Зінченка. К.: Вища освіта, 2001. 591 с.

11. Бука А.Я. Ґрунтова та рослинна діагностика, як індикатор надійності системи удобрення культур у сівозміні та екологічної безпеки навколишнього середовища / Бука А.Я., Дружченко А.В. // Тези доповідей з'їзду ґрунтознавців і агрохіміків секцій агрохімії та охорони навколишнього середовища. Х.: НДІ ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського, 2004. С. 53–55.

12. Козуб Н.М. Сучасний стан та перспективи виробництва насіння кукурудзи / Н.М. Козуб // Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 47 С. 223–226.

13. Кохан А.В. Біодобрива у технології вирощування кукурудзи / А.В. Кохан // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2016. Вип. 25. С. 34–39.

14. Ленюк М.М. Ефективність екологічно чистої системи живлення кукурудзи у посушливих умовах півдня України / М.М. Ленюк, Р.І. Шкрудь // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 1998. Вип. 3. С. 72–75.

15. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. Львів. НВФ (Українські технології), 2006. 730 с.

16. Методичні вказівки до написання та оформлення дипломної роботи зі спеціальності 201 «Агрономія» за освітнім рівнем «Магістр» кваліфікації 2213.1 «Агроном-дослідник» / Єщенко В. О. та ін. Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2017. 18 с.

17. Носко Б.С., Прокошев В.В. Калійні добрива в землеробстві України / Носко Б.С., Прокошев В.В. К.: Міжнародний інститут калію, 2002. 44с.

18. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: монографія / [В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. К.: Аграрна наука, 2006. 312 с.

19. НАПБ 07.026 – 2010 Рекомендації щодо забезпечення пожежної безпеки при транспортуванні та зберіганні насіння олійних культур

20. Ніколенко В.І. Ефективність використання природних ресурсів при

альтернативній технології вирощування кукурудзи / В.І. Ніколенко, Д.М. Дергачов, Г.К. Фурсова // Проблема екології та охорони природи техногенного регіону: міжвід. зб. наук. пр. Донецьк: ДонНУ, 2002. Вип. 2. С. 57–60.

21. Оверченко Б. П. Природні ресурси та урожай кукурудзи в Україні / Б.П. Оверченко // Пропозиція. 2021. № 4. С. 39–40.

22. Огурцов Ю.Є. Ефективність застосування сучасних регуляторів росту рослин при вирощуванні кукурудзи / Ю.Є. Огурцов // Агроном. 2021. № 2. С. 98–99.

23. Основи наукових досліджень в агрономії / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]; за ред. В.О. Єщенко. – К.: Дія, 2005. 288 с.

24. Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ МОЗ України N 45 (z0136-94) від 31.03.94 р.

25. Правила охорони праці при переробці та зберіганні аміачної селітри насипом, затверджено Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду 1.09.2009 N 142

26. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В.Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. 2011. №1. С. 5–12.

27. Єременко О. А., Каленська С. М., Калитка В. В., Малкіна В. М. Урожайність кукурудзи залежно від агрометеорологічних умов південного Степу України. Агробіологія. 2017. № 2 (135). С. 123–130.

28. Адаменко Т. Перспективи виробництва кукурудзи в Україні в умовах зміни клімату. *Агроном*. 2005. № 1. С. 102–103.

29. Вольф В. Г. Кукурудза. К. : Урожай, 1972. 227 с.

30. Бездітко О. Є. Вплив факторів погодного ризику на урожайність сільськогосподарських культур. Вісник ЖНАЕУ. 2011. № 1 (28), т. 2. С. 374 –381.

31. Оверченко Б. Природні ресурси та урожай кукурудзи в Україні. / Пропозиція. 2001. № 4. С. 39–40.

32. Food and agriculture organization of the United Nations. FAO [Електронний ресурс]. URL: http://faostat.fao.org/site/636/default.aspx#ancor.

33. Подгаєцький А. А. Стан та перспективи виробництва олійних культур в світі та Україні. Вісник Сумського національного аграрного університету, Серія «Агрономія і біологія». 2013. Вип. 3 (25). С. 195–200.

34. Каленська С. М., Єременко О. А., Таран В. Г., Крестьянінов Є.В., Риженко А.С. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2017. Вип. 25. С. 48–57.

35. Троценко В. І. Кукурудза. Селекція, насінництво та технологія вирощування : монографія. Суми : Університетська книга, 2011. 184 с.

36. Сайко В. Ф., Кравченко М. О., Грицай А. Д. Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур як основа підвищення біопродуктивності агроландшафтів і якості продукції рослинництва. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. К.: Урожай, 2002. С. 155-188.

37. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин : підручник. Вінниця, 2013. 724 с.

38. Структура посівних площ (в розрізі регіонів) [Електронний ресурс]. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. URL: http://www.minagro.gov.ua

39. Мринський І. М. Розробка елементів технології вирощування гібридного насіння (F1) кукурудзи при зрошенні в умовах півдня України : дис.. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук: 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / І. М. Мринський. Херсон, 2005. С. 14.

40. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів: підручник. У двох частинах. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 270 і 286 с.

41. Сидоренко В. П. Вплив агротехнічних прийомів на продуктивність кукурудзи у післяукісному посіві при зрошенні : дис.. на здобуття наук.

ступеня канд. с.–г. наук: 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / В. П. Сидоренко. Херсонський держ. аграрний ун–т. Херсон, 2006. 162 с.

42. Yeremenko O., Kalenska S., Kiurchev S., Rud A., Chynchyk O., Semenov O. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) productivity under the effect of plant growth regulator in the conditions of insufficient moisture. Scientific achievements in agricultural engineering, agronomy and veterinary medicine: [collective monograph]. Polish – Ukrainian Cooperation, 2017. Vol. II. P. 196– 217.

43. Хомяк П. В. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів кукурудзи в короткоротаційних сівозмінах південного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв : вид-во МДАУ. 2005. Вип. 1 (29). С. 189–193. Абелінцев, В.І. Асортимент протруйників - спектр фунгіцидної дії, біологічна ефективність, проблеми, вибір препарату / В.І. Абелінцев // Досягнення науки і техніки АПК. 2006. № 9. С. 44–47.

44. Агібалова, В.С. Протруйники насіння кукурудзи / В.С. Агібалова // Захист і карантин рослин. 2015. № 2. С. 16-17.

45. Альохін, В.Т. Проблеми боротьби зі злаковими мухами / В.Т. Альохін // За- щита і карантин рослин. 2013. № 8. С. 26-28.

46. Андонова, Г. Кількісні зміни вільних цитокінінів в молодих рослинах кукурудзи в умовах ґрунтової посухи / Г. Андонова, П. Андонов // Фізіологія рослин. 1983. Том 9. Кн. 1. С. 55-59.

47. Бабаянц, О. Ефективний протруйник - гарант врожаю і його якості / О. Бабаянц // Захист і карантин рослин. 2009. № 8. С. 27-29.

48. Вакуленко, В.В. Регулятори росту і мікродобрива - фактори підвищення продуктивності культур / В.В. Вакуленко // Захист і карантин рослин. 2015. № 3. С. 43.

49. Вакуленко, В.В. Регулятори росту рослин і мікродобрива ННПП «НЕСТМ» / В.В. Вакуленко // Захист і карантин рослин. 2014. № 3. С.

50. Вакуленко, І.М. Засміченість посіву і продуктивність кукурудзи в залежності від передпосівної обробки ґрунту і системи застосування гербі-

цідов / І.М. Вакуленко, М.М. Ахтирцев // Кукурудза і сорго. 2012. № 4. С. 29-33.

51. Володарський, Н.І. Біологічні основи вирощування кукурудзи / Н.І. Волдарскій. - М .: Колос, 1986. 256 с. .

52. Воронін, А.Н. Агротехніка насінницьких посівів кукурудзи як показник реалізації потенційної продуктивності гібридів / О.М. Воронин, Н.С. Сокор, Д.В. Ветерном, Г.М Журба // Кукурудза і сорго. 2002. № 3. С. 14-16.

53. Генкель, П.А. Фізіологія жаро- та посухостійкості рослин: монографія / П.А. Генкель.- К .: Наука, 1982. 280 с.

54. Глазков, А.Е. Здорове насіння - гарант високого врожаю / А.Є. Глазков, Н.М. Донскова // Захист і карантин рослин. 2013. № 8. С. 24-26.

55. Голишін, Н.М. Фунгіциди в сільському господарстві / Н.М. Голишін. - 2- е вид. К .: Колос, 1982. 271 с.

56. Жирмунская, Н.М. Фізіологічні аспекти застосування регуляторів росту для підвищення посухостійкості рослин / Н.М. Жирмунская, А.А. Шаповалов // Агрохімія. 2017. № 6. С. 102-109.

57. Забрейко, С.А. Білки-інгібітори екзогенних протеїназ в насінні рос-ний при впливі стресових факторів / С.А. Забрейко // Регуляція росту, розвитку і продуктивності рослин: матеріали III Міжнародної наукової конференції. Мінськ, 2003. С. 191–193.

58. Звягінцев, Д.Г. Біологія ґрунтів / Д.Г. Звягінцев, Г.М. Зеновій. К , 2005. 445 с.

59. Калінін, Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф.Л. Калінін // Київ: Урожай, 2009. 168 с.

60. Качинський, Н.А. Фізика ґрунтів / Н.А. Качинський. К : Колос, 1965. - 357 с.

61. Кравченко, Р.В. Основні обробки ґрунтів під кукурудзу / Р.В. Кравченко // Аграрна наука. 2007. № 6. С. 9–10.

62. Круглов, Ю.В. Мікрофлора ґрунту і пестициди / Ю.В. Круглов. К .:

Колос, 1991. 128 с.

63. Лазарєв, В. І. Квантум СРКЗ на озимій пшениці / В.І. Лазарєв, М. Н. Казначеєв, В.А. Сонін // Захист і карантин рослин. 2014. № 9. С. 39-40.

64. Лазарєв, В. І. Гумат «Родючість» на посівах ярої пшениці / В.І. Лазаграв, Ю.А. Шамардіна // Зернове господарство. 2005. № 8. С. 22-23.

65. Разуваєв, А.І Наш фуражний резерв / А.І. Разуваєв, Н.Ф. Разуваєва, С.А. Сьоміна, Н.А. Сьомін // Кукурудза і сорго. 2000. № 3. С. 17-18.

66. Скарга, О.В. Вплив погодних умов, густоти посіву на врожайність гібридів кукурудзи / О.В. Скарга, Т.Р. Толорая, В.П. Малаканова [и др.] // Кукурудза і сорго. 2004. № 3. С. 4-7.

67. Скарга О.В. і ін. Обробка мікроелементами насіння гібридів і само-обпилених ліній кукурудзи. / О.В. Скарга, Т.Р.Толорая, В.П. Малаканова [та ін.] // Кукурудза і сорго. 2004. № 1. С. 2-4.

Д О Д А Т К И