

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ
МІКРОДОБРИВАМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
спеціальності 201 Агрономія
ОП Еколого-економічне рослинництво
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Войтенко Роман Володимирович

Керівник: Юрченко Світлана Олександрівна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Філоненко Сергій Васильович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Доброякісне насіння – гарантія отримання високої врожайності кукурудзи на зерно. При висіві якісного насіння досягається максимально можлива продуктивність рослин, що сприяє зростанню економічних показників від застосування добрив, засобів захисту рослин, механічного догляду за посівами. Встановлено, що за рахунок використання для сівби більш якісного насіння врожайність може підвищуватися на 20–30% [25].

Актуальність теми. Одержання стабільно високого рівня врожайності кукурудзи значним чином залежить від якості підготовленого для сівби насінневого матеріалу. Проте, аналіз багатьох партій насіння кукурудзи, підготовлених до сівби, свідчить про його незадовільні сортові, посівні і врожайні властивості. Насіння має низьку гібридність (типовість), воно значною мірою травмоване, не вирівняне, характеризується доволі різноякісним складом.

У зв'язку з цим, актуальними є дослідження, спрямовані на розробку нових і удосконалення чинних техніко-технологічних методів поліпшення якості насіння сучасного асортименту гібридів кукурудзи, а також їх батьківських форм. Ці методи повинні забезпечувати не тільки високу якість кукурудзи, а й бути достатньо енергозберігаючими, оскільки її обробка потребує значних об'ємів енергії [33].

Мета і задачі досліджень. Метою даної роботи було вивчення впливу обробки насіння мікродобривом «Оракул насіння» на урожайність і посівні якості насіння гібридів кукурудзи у виробничих умовах Полтавської області.

Для досягнення поставленої мети програмою досліджень передбачалось вирішення таких завдань:

- дослідити вплив мікродобрива «Оракул насіння» на показники посівної якості насіння.
- встановити рівень врожайності гібридів кукурудзи залежно від застосування обробки насіння мікродобривом «Оракул насіння» ;

- проаналізувати основні елементи продуктивності гібридів кукурудзи;
- провести економічну оцінку вирощування кукурудзи залежно від гібриду.

Об'єкт дослідження – закономірності формування показників посівної якості насіння, урожайності зерна гібридів кукурудзи.

Предмет дослідження – насіння гетерозисних гібридів кукурудзи НК Термо, НК Кобальт, СИ Батанга, НК Люціус.

Методи дослідження:

- польові – визначення рівня формування урожайності кукурудзи у виробничих умовах залежно від гібриду та обробки насіння 1R Seed treatment».
- лабораторні – визначення показників посівної якості насіння гібридів кукурудзи;
- статистичні – проведення дисперсійного аналізу для обробки експериментальних даних.

Наукова новизна результатів досліджень. У виробничих умовах господарства СФГ «Світоч» Лубенського району Полтавської області встановлено ефективність застосування обробки мікродобрином «Оракул насіння» насіння гібридів кукурудзи.

Практичне значення результатів досліджень. На основі встановлених закономірностей прояву урожайності і показників посівної якості насіння рекомендовано для виробничих умов Полтавської області застосовувати обробку насіння мікродобрином «Оракул насіння» гібридів кукурудзи НК Термо, НК Кобальт, СИ Батанга, НК Люціус.

Апробація результатів роботи. Аналіз літературних джерел та результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи представлені та обговорені на міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» 24 листопада 2022 року.

Публікації. Теза-доповідь «Значення передпосівної обробки насіння мікродобривами в технології вирощування кукурудзи» була опублікована у

Матеріалах міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин».

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 56 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, шести розділів, висновків і пропозицій. Список використаних джерел налічує 63 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

(огляд літератури)

Кукурудза на зерно є високоврожайною культурою з універсальним використанням. Зерно містить велику кількість поживних речовин, зокрема крохмалю 65-79%, білку 9-12 % та олії 4-8%. На технічні цілі в країнах світу використовується 15-20%, на продовольчі – до 20 %, і 60 % – на корм тваринам. З агротехнічної точки зору кукурудза відіграє важливу роль в сівозміні, так як вона є хорошим попередником для зернобобових та ярих зернових культур. За умов дотримання всіх елементів технології вирощування вона залишає поле чистим від бур'янів [5].

За вирощування кукурудзи на зерно все більшого значення набувають знання ефективного використання матеріально-технічних ресурсів. Особлива увага приділяється підбору гібридів, засобів захисту рослин, мінеральних добрив, стимуляторів росту тощо. На сьогодні актуальним для виробників є стабільне виробництво якісного зерна [11].

Слід підкреслити, що гетерозисні гібриди кукурудзи на зерно зможуть в повній мірі реалізувати свій потенціал за продуктивністю та іншими господарсько цінними ознаками лише при підвищеній стійкості рослин до стресів, що були спричинені високими та низькими температурами, низькою вологістю, кислими та засоленими ґрунтами та дією різних патогенів [24, 26].

За вирощування кукурудзи на зерно виникають проблеми пов'язані з нестачею елементів живлення. Один із дієвих агротехнічних заходів спрямованих на поліпшення живлення рослин впродовж періоду, є позакореневе підживлення [6].

Кукурудза вимоглива до елементів живлення. Високий урожай кукурудзи на зерно можна отримати тільки при забезпеченні достатньої кількості поживних

елементів: з 10 т зерна / га, виноситься: азоту – 350 - 370 кг/га, фосфору – 80 - 120 кг/га, калію – 350 - 390 кг/га [34].

Калій забезпечує водоутримуючу здатність колоїдів клітин, покращує обмін речовин, підвищує життєздатність рослин. Він стимулює фотосинтез, підсилює надходження води в клітини, підвищує осмотичний тиск і тургор, зменшує транспірацію, знижує коефіцієнт водоспоживання. При нестачі його сповільнюється зростання, рослини набувають темно-зелене забарвлення, потім верхівки і краю їх жовтіють і засихають. При калійному голодуванні коренева система слабо розвивається, у рослин знижується стійкість до вилягання.

Напочатку вегетації кукурудза інтенсивно поглинає калій, його вміст в проростках підвищується в порівнянні з вмістом в зерні у 8 - 10 разів. Енергійне поглинання калію досягає максимуму за 10 - 12 діб до викидання волоті, а потім дуже швидко зменшується. Після закінчення цвітіння надходження калію в рослину майже припиняється [40].

Недостатня кількість азоту в ґрунті негативно позначається на розвитку кореневої системи, в результаті зменшується надходження інших елементів живлення в рослину, погіршується робота асиміляційного апарату. Порушення життєвих процесів внаслідок азотного голодування викликає пожовтіння листя, передчасне їх відмирання, що негативно впливає на продуктивність рослин і якість зерна. Напочатку вегетації кукурудза споживає азот досить інтенсивно, майже так само, як і калій. На одиницю сухої речовини рослини містять в 2 - 3 рази більше азоту в фазі 5 - 7 листків, ніж у фазі молочної та молочно-воскової стиглості [51].

Фосфор необхідний протягом усієї вегетації і надходить в рослину до повного дозрівання зерна. Потреба в ньому відчувається з перших етапів життя рослини. Під його впливом скорочується період росту листя, прискорюється проникнення коренів у нижні шари ґрунту, що особливо важливо при вирощуванні кукурудзи в районах недостатнього і нестійкого зволоження. Нестача фосфору в ґрунті затримує ріст і розвиток квіток і зерен в качанах кукурудзи. При нестачі фосфору листя стає темно-зеленими з фіолетово-

червоним або фіолетовим відтінком і поступово відмирають. Фосфор споживається більш рівномірно, ніж азот, особливо в період від появи сходів до початку цвітіння, після чого його надходження в рослину триває майже до кінця вегетації [41].

Елементи живлення, які потрібні в незначній кількості для нормального росту і розвитку рослин об'єднують в одну групу (мікроелементи). Мікроелементи впливають на різні фізіологічні процеси і особливе значення мають: бор, мідь, марганець, молібден, цинк, залізо [7].

Ученими було доведено, що мікроелементи беруть участь у всіх обмінних процесах регуляторів росту та вітамінів, ферментативних реакціях та безпосередньо впливають на засвоєння макроелементів [13].

На основі результатів багаторічних досліджень розробляються системи оптимізації мінерального живлення для кожної сільськогосподарської рослини з урахуванням взаємодії макро- та мікроелементів та забезпечення елементами живлення залежно від ґрунтово -кліматичних умов.

Серед зернових культур кукурудза успішно засвоює мікроелементи із ґрунту, виносячи з нього при цьому такі кількості на 1 гектар: азот (N) – 20-30 кг, фосфор (P₂O₅) – 8-10 кг, калій (K₂O) – 15-17 кг , а також кальцій, магній (Mg) – 6-10 кг, сірка (S) – 4-5 кг, марганець (Mn) – 0,15 кг, цинк (Zn) – 0,05-0,1 кг, бор (B) – 0,01-0,02 кг, молібден (Mo) – 0,01 кг, залізо (Fe) – 0,2 кг та інші мікроелементи. Кукурудзу традиційно називають "індикатором" вмісту мікроелементів у ґрунті [60].

Молібден – є досить малопоширеним елементом, зокрема його вміст в ґрунті є в 100 разів меншим ніж марганцю, у 60 разів – ніж цинку, у 10 разів – ніж міді і у 5 разів – ніж бору. В рослину даний мікроелемент надходить у вигляді MoO₄ нагромаджуючись в молодих органах. На кінець вегетаційного періоду основна його частина накопичується в дозрілому насінні. Молібден відіграє важливу роль в азотному обміні та відновленні нітратів як складовий компонент нітратредуктази. Слід відмітити, важливість даного елемента в процесі синтезу білка, як активатора реакції амінування та переамінування, впливає на

рибосоми, які здійснюють біосинтез білка за участі інформаційної РНК і активованих амінокислот.

За дефіциту даного мікроелементу спостерігається порушення нормального обміну речовин, що є причиною послаблення ростових процесів рослин кукурудзи. Також відбувається затримка в цвітінні, листки набувають світло-жовтого забарвлення, потім буріють і відмирають [15].

Вміст марганцю в рослинах складає до 0,001%. З урожаєм виніс даного елементу досить суттєвий, зокрема на карбонатних ґрунтах – 0,1-0,8 кг/га, на кислих – 0,5-5 кг/га. Зважаючи на це, марганцеві мікродобрива широко застосовують для підвищення урожайності овочевих культур за вирощування в умовах захищеного ґрунту. Рослини засвоюють марганець у вигляді катіонів Mn^{2+} і накопичують в листках. Даний мікроелемент відіграє важливу роль в окисно-відновлюючих процесах дихання та фотосинтезу та росту клітин [28].

Слід також відмітити, що є специфічна потреба в іонах марганцю великої кількості ферментів, в тому числі і оксидаз. За умов використання рослиною нітратного азоту він діє як відновник, тоді як при надходженні аміачного азоту – як сильний окисник. В обох випадках за наявності достатньої кількості даного мікроелементу зростає інтенсивність окисно-відновних процесів та синтез органічних речовин [52]. За нестачі марганцю погіршується інтенсивність фотосинтезу, зменшується кількість утворення вуглеводів та виділення кисню.

Роль елементу міді в життєдіяльності рослин є доволі специфічною, так як його не можна замінити якимось іншим елементом. Вміст міді в ґрунті варіює в досить широких межах від 0,5 до 20 мг/кг, а в рослині – до 0,2 мг/кг. Найбільше його міститься в листках. Рослини засвоюють мідь у формі катіонів (Cu^{2+} , Cu^{+}). Цей елемент є складовою ферментів метаболічних циклів, низькомолекулярних білків. Катіони міді вступають в зв'язок з амінокислотами і амінами та утворюють складні комплекси з органічними кислотами і фенольними сполуками. Майже 70 відсотків усього вмісту мікроелементу Cu в листках припадає на хлоропласти, де він знаходиться у вигляді пластоціаніну. Здатність

міді легко змінювати ступінь окислення, використовується компонентами електрон-транспортного ланцюга мітохондрій та хлоропластів [55].

Отже, мідь є одним із найважливіших мікроелементів, які впливають на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. За умов оптимального доступу міді спостерігається покращення стійкості рослин до грибкових та бактеріальних захворювань, а також несприятливих умов вирощування (засуха, різке зниження температури). Присутність цього елемента в живленні рослин сприяє зростанню вмісту білка в зерні, крохмалю в бульбах картоплі, цукру в коренеплодах, жирів в олійних культурах, аскорбінової кислоти і цукрів в плодових рослинах [62].

За недостатнього живлення даним мікроелементом відбувається порушення лігнофіксації клітинних стінок, сповільнення інтенсивності процесів дихання і фотосинтезу. Ознаки мідного голодування у кукурудзи проявляються в побілінні і засиханні листків.

Серед мідних добрив виділяють мідний купорос, суперфосфат з міддю, які використовують для позакореневого підживлення та передпосівної обробки насіння.

Зараз одним з найбільш перспективних і ефективних джерел забезпечення рослин міддю є застосування позакореневого підживлення добривами хелатної форми, що містять цей мікроелемент (Оракул, Колофермін міді). Завдяки відсутності баластних добавок хелатний комплекс мікроелементів не викликає опіків на листках і повністю поглинається [12].

Найбільше реагують на внесення мідних добрив зернові культури (пшениця, овес, ячмінь), коренеплідні (буряк столовий, морква), соняшник, овочеві та плодові культури. Серед овочевих особливо вимогливими до мідного живлення є салат, шпинат, огірок, цибуля, горох та квасоля [14].

Цинк – це мікроелемент, необхідний всім живим організмам в тому числі і рослинам. Його фізіологічна роль проявляється в активації більшості ферментативних реакцій. Цинк бере участь в синтезі попередників хлорофілу, входить до складу 40 ферментів, впливає на репродуктивні процеси, метаболізм

вуглеводів, білків, утворення ауксинів, ДНК, рибосом. Впливаючи на цілісність біологічних мембран він забезпечує стійкість рослин до патогенів. Достатнє забезпечення рослин даним мікроелементом сприяє підвищенню жаростійкості, посухостійкості і морозостійкості.

В результаті агрохімічних аналізів було встановлено, що вміст цинку в ґрунті коливається від 20 до 100 мг/га, а в рослині – 15 -60 мг/кг сухої маси. Винос цинку з урожаєм варіює від 50 г до 2 кг з 1 гектара. Даний мікроелемент засвоюється рослинами у вигляді катіонів Zn^{2+} . Засвоюваність цинку з ґрунту залежить від його рН та вмісту органічних речовин та фосфатів [18].

Цинк відіграє ключову роль у метаболізмі рослин. Його вплив активує синтез цукрів, крохмалю та збільшує вміст вуглеводів, білків, аскорбінової кислоти та хлорофілу в листі. Це сприяє підвищенню посухостійкості, жаростійкості та холодостійкості рослин. Цинк є невід'ємною частиною окисно-відновних, антиоксидантних ферментів та більшості білків. Він впливає на цілісність клітинних мембран, запилення та життєздатність насіння [3].

Кукурудза, зернобобові, цибуля, сорго, льон, плодови та виноград найбільш уразливі до дефіциту цинку. У польових культурах нестача цинку найчастіше проявляється у кукурудзи, починаючи з фази 5 листків. Часті симптоми цинкового голодування видно між фазами 6 і 10-12 листків у вигляді блідо-жовтих хлоротичних зон, паралельних центральній жилці, починаючи з основи листка. Край листа, кінчик та центральна жилка залишаються зеленими. Наймолодше розвинене листя може повністю мати жовте або біле забарвлення. Розвиток міжвузлів сповільнюється, рослини набувають пригніченого вигляду [45].

Зазначається, що близько 60% ґрунтів України мають низький вміст рухомих форм цинку (в середньому 0,2-0,3 мг/кг ґрунту), що обмежує потенціал урожайності гібридів кукурудзи на зерно. Незважаючи на наявність достатньої кількості рухомого цинку у ґрунті, є фактори, що заважають повноцінному засвоєнню. Зокрема, низька температура ґрунту, високий рівень рН, ущільнення та низький вміст органічної речовини. Цинкове голодування рослин кукурудзи

найчастіше проявляється на піщаних, слаболужних та карбонатних ґрунтах, де вміст рухомих форм невеликий [10].

Ефективним методом боротьби з дефіцитом цинку є позакореневе підживлення в критичні фази розвитку рослин кукурудзи, особливо при переході від вегетативного до репродуктивного періоду [48]. Підтверджено ефективність застосування рідких цинкових добрив у фазі 4–5 листків (для покращення формування генеративних органів) з підвищенням у 8,6%, а також у фазі 7–8 листків (для покращення озерності качана) з приростом у 5,4%.

Цинкове харчування рослин кукурудзи може бути скориговано передпосівною обробкою насіння хелатними комплексами мікроелементів та монопрепаратами цинку.

Стверджується, що потреба в цинку виникає на стадії проростання насіння, оскільки він є ключовим компонентом багатьох ферментів, що впливає на вуглеводний та білковий обмін. Цей підхід сприяє розвитку кореневої системи, збільшенню маси та довжини корінців, а також підвищенню енергії проростання та схожості насіння [1, с. 46]. Обробка насіння моноцинком призводить до збільшення схожості на 3,5%, лабораторної схожості на 3,1% та енергії проростання на 4,2%.

Мінеральні резерви цинку в насінні відіграють важливу роль в умовах нестачі цинку в ґрунті. Адекватний вміст цього мікроелемента в насінні сприяє адаптації рослин та підвищенню стійкості до грибкових та бактеріальних хвороб [2].

Отже, враховуючи швидку фіксацію цинку ґрунтом, рекомендується віддавати перевагу передпосівній обробці насіння та позакореневим підживленням при вирощуванні кукурудзи на зерно. Це значно покращить якість посівного матеріалу та підвищить продуктивність кукурудзяних рослин.

Для усунення нестачі цинку використовують добрива: неорганічні, синтетичні хелати і органічні комплекси. Застосування синтетичних хелатних добрив є найбільш ефективним методом. З неорганічних цинковмісних сполук широко застосовують оксид цинку, карбонат цинку, сульфат цинку, нітрат цинку

та хлорид цинку. Серед перспективних методів є включення мікроелементу до комплексних добрив НРК. Поповнення вмісту цинку в ґрунті сприяє використанню свинячого та пташиного посліду [1].

Встановлено, що цинк внесений у ґрунт, має більший вплив на формування урожайності огірка. Але для швидкого усунення симптомів нестачі даного мікроелементу застосовують позакореневе підживлення.

Кобальт – це мікроелемент, який необхідний для синтезу вітаміну B_{12} . Він необхідний для азотофіксації. Кобальт накопичується в пилку і прискорює його проростання, бере участь в обміні ауксинів стимулюючи ростові процеси. Цей елемент впливає на клітинну репродукцію листків зокрема збільшення товщини і об'єму мезофілу, розмірів та кількості клітин паренхіми листка. Кобальт збільшує загальний вміст води в рослинах, що сприяє підвищенню посухостійкості.

Зовнішні ознаки дефіциту кобальту у рослин дуже схожі на ознаки нестачі азоту. Вони проявляються в уповільненні росту рослин, пожовтінні і хлорозі листків, зменшенням циклу розвитку рослин [39].

Бор для рослин необхідний весь період вегетації. Саме від цього мікроелемента найбільше залежить кількість та якість урожаю. Найбільше його потребують дводольні рослини, які поглинають у 10 разів більше бору, ніж однодольні. Засвоюється бор рослинами у вигляді аніона борної кислоти (BO_3^{3-}) [29].

Поруч із кальцієм бор бере участь у утворенні клітинних стінок. Тому він необхідний для нормального розвитку молодих органів. Дефіцит його за будь-якої фази розвитку рослин неминуче призводить до ураження хворобами.

Оптимальне живлення бором рослин сприяє прискоренню утворення, транспортування та обміну вуглеводів із листків в корені; позитивно впливає на засвоєння кальцію; покращує фотосинтез; підвищує вміст хлорофілу. Також, важливе значення має даний мікроелемент у формуванні генеративних органів рослини, зокрема у проростанні пилку.

Слід відмітити, що бор позитивно впливає на надходження в рослини елементів ґрунтового живлення. Тому, внесення в ґрунт невеликих доз бору підвищує ефективність добрив. Для підживлення рослин застосовують борні добрива, наприклад борну кислоту, бор-магнієвий сульфат, розмелені сирі борні руди. За нестачі бору відбувається порушення транспортування вуглеводів у інші органи рослин, сповільнюється процес фотосинтезу, пригнічується розвиток кореневої системи та точки росту.

Зменшити негативний вплив травмування і поліпшити врожайні властивості насіння можна, застосовуючи різні заходи впливу (фізичні, хімічні, біологічні та ін.) на процес їх проростання, появу проростка і підвищення продуктивності рослин [57].

Усі заходи за часом їх проведення ділять на три групи:

1) післязбиральна обробка насіння – заходи, яких вживають після обмолоту в процесі доведення насіння до стандартних показників якості або закладки його на зберігання;

2) допосівна обробка – заходи впливу на насіння в період його зберігання до початку посівних робіт;

3) передпосівна обробка – обробка насіння безпосередньо перед сівбою або за 3-10 днів до неї [32].

Допосівна і передпосівна обробки ведуться з різними цілями: для прискорення або здійснення лабораторного аналізу, охорони насіння від хвороб і шкідників, стимулювання проростання і початкового росту насіння, збагачення їх мікроорганізмами, для покращання росту і ряду інших. У сільськогосподарській практиці найбільшого значення мають заходи захисту насіння і проростків від хвороб та стимуляції проростання насіння і росту і розвитку рослин. Препарати, які використовують для цих цілей наведено в у спеціальних довідниках [42].

В даний час встановлено, що передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення є найбільш економічними методами застосування мікродобрив. Обробка насіння кукурудзи сприяє ефективному забезпеченню

рослин поживними речовинами на початковому етапі їх зростання та розвитку. Мікродобрива, застосовані для обробки насіння, прискорюють проростання, активізують гідролізуючі ферменти, полегшуючи проникнення води через оболонку насіння. Це сприяє формуванню дружніх сходів із розгалуженою кореневою системою. Рослини кукурудзи отримують комплекс поживних речовин, недоступних їм із ґрунту на даному етапі розвитку. Обробка насіння також сприяє збільшенню числа та довжини корінців, покращує енергію проростання на 3-8%, а польова схожість підвищується на 8-11%. У результаті сприяє максимальному розкриттю генетичного потенціалу гетерозисних гібридів кукурудзи [19]/

Встановлено, що проблеми з якістю розпочинаються ще з поля і підтримання сортової чистоти, посилюються при збиранні, обробці і зберіганні. Причинами такого становища є слабо розвинена матеріально-технічна база, порушення технологічних вимог, недостатній контроль за процесами вирощування і підготовки насіння кукурудзи. Існують також причини науково-теоретичного характеру. Порівняно слабким є наукове забезпечення процесів підготовки насіння кукурудзи в технологіях, пов'язаних з обробкою насіння.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця проведення дослідження

СФГ «Світоч» розташоване в селі Харсіки, Лубенського району Полтавської області. Центральна садиба знаходиться на відстані 215 км від обласного центру м. Полтава.

Основний напрям діяльності господарства – вирощування зернових, зернобобових та олійних культур.

За господарством закріплено близько 1560 га орної землі. В господарстві працює 28 працівників і воно повністю забезпечене сільськогосподарською технікою.

Орні землі придатні для механізованого обробітку ґрунту та вирощування основних сільськогосподарських культур і розміщені на лесових терасах.

Ґрунтовий покрив господарства представлений не значним різноманіттям. Зволоження орних земель господарства відбувається за рахунок атмосферних опадів.

Слід відмітити, що у господарстві виділяється три найбільш поширені ґрунти. Серед них: чорноземи глибокі середньо гумусні, чорноземи глибокі малогумусні вилугувані, чорноземи намиті вилугувані.

Характерною ознакою чорноземів є зерниста і комкувата структура гумусового шару, що особливо чітко виражена у орній частині горизонту Н. Чорнозем, дякуючи потужному гумусовому шару з водотривкою зернисто-комкуватою структурою, характеризується як ґрунт високої родючості, якому властивий високий запас елементів живлення.

Коротка характеристика основних типів ґрунтів СФГ «Світоч» Лубенського району Полтавської області наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Агрохімічна характеристика ґрунтів СФГ «Світоч» Лубенського району
Полтавської області**

Показники	Назва типів ґрунтів		
	Чорноземи типові середньогумусні	Чорноземи типові малогумусні	Чорноземи намиті вилугувані
Площа, га	342	486	172
Глибина орного шару, см	30	28	27
Механічний склад	Пилувато зернистий	Пилувато зернистий	Пилувато зернистий
Вміст гумусу, %	5,7	4,2	3,6
РН сольове	6,3	6,5	6,4
Вміст рухомих форм, мг на 100 г ґрунту азоту	15	13	12
Вміст рухомих форм, мг на 100 г ґрунту фосфору	21	16	12
Вміст рухомих форм, мг на 100 г ґрунту калію	17	14	9

Дані ґрунти відмічаються значним насичення основами кальцію та магнію, також вони мають нейтральну або слабо лужну реакцію ґрунтового розчину та досить сприятливі водно-фізичні властивості. Об'ємна маса в середньому складає 1,15-1,25 г/см³. Фізична стиглість ґрунту настає при вологості 30-35%

Слід відмітити, що чорноземи типові – є найбільш родючими ґрунтами зони. Вони характеризуються високою мікробіологічною активністю, особливо в умовах стійкого зволоження. В них досить активно проходять процеси фіксації азоту, нітрифікації та інші процеси мобілізації поживних речовин.

Отже, при дотриманні науково обґрунтованих сівозмін, внесенні добрив та правильному обробітку вони забезпечуватимуть одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур. Для поліпшення ґрунтів необхідно проводити

вапнування і збагачення на органічні речовини (сидерати), а також агротехнічні заходи, направлених на поліпшенні фізико-хімічних та біологічних властивостей.

Господарство знаходиться в зоні, що характеризується помірно-континентальним кліматом з помірним зволоженням. За даними метеостанції, середня багаторічна температура складає + 7,8 °С. Розподіл опадів і температури повітря за роки досліджень поданий в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

**Розподіл опадів і середньомісячних температур повітря
за 2021- 2023 рр.**

Місяці	Температура повітря, ° С.				Кількість опадів, мм			
	2021	2022	2023	Середня багаторічна	2021	2022	2023	Середня багаторічна
1	-3,2	-4,6	- 5,3	-6,2	58	43	48	26
2	-8,1	-4,7	-4,3	-5,1	29	26	23	23
3	-2,1	5,4	-1,7	0,6	29	45	26	31
4	6,4	9,7	6,8	9,2	28	40	24	36
5	19,6	15,6	14,3	16,1	17	53	12	46
6	18,2	18,8	17,8	18,2	25	65	46	72
7	20,9	27,5	28,4	21,1	22	51	31	66
8	19,9	28,6	29,6	19,6	43	24	12	54
9	14,1	11,5	16,5	13,9	16	39	27	34
10	7,8	4,0	12,4	8,0	132	28	56	40
11	2,7	-1,3	-	1,9	36	28	-	40
12	-0,9	-3,5	-	-3,9	39	55	-	40
За рік	8,1	9,2	-	7,8	674	497	-	508

В умовах даного господарства сума активних температур за багаторічними даними складає 3200° С.

Середня тривалість безморозного періоду коливається в межах 167- 180 днів. Перші заморозки спостерігаються в кінці вересня, а останні можуть бути навіть в третій декаді травня. Перший сніг випадає в другій декаді листопада, але лежить недовго. Висота снігового покриву до кінця календарної зими зростає і за кожен місяць зими в середньому становить: в грудні – 8-12 см; в січні – 14-20 см; в лютому – до 15 см. Руйнування снігового покриву відбувається в середині лютого. Фізична стиглість ґрунту настає в першій декаді квітня.

Середня відносна вологість повітря складає 71%. В посушливі роки відносна вологість повітря знижується до 17% у травні, 16% у серпні, 15 % у жовтні. В окремі посушливі роки висока температура повітря (вище 25 °С) і ґрунту (понад 60 ° С) в травні-серпні тримається довгий час. Такі температурні умови разом з низькою відносною вологістю повітря, відсутністю опадів та сильними південно-східними вітрами обумовлюють ґрунтову і повітряну посуху, яка згубно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур.

Отже ґрунтово-кліматичні умови господарства СФГ «Світоч» Лубенського району Полтавської області сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно за умов дотримання правильних агротехнічних прийомів вирощування.

2.2. Схема та методика проведення досліджень.

Дослід з вивчення передпосівної обробки насіння кукурудзи мікродобрином був закладений в умовах господарства СФГ «Світоч» Лубенського району Полтавської області на чорноземі глибокому мало гумусному, який характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюріним) 4,26%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) 10,9 і 14,3 мг на 100г ґрунту, рН (сольове)- 6,8, ступінь насиченості основами 81%.

Ефективність застосування передпосівної обробки насіння мікродобривом Оракул насіння вивчали на 4 гібридах кукурудзи (НК Термо, НК Кобальт, СИ Батанга, НК Люціус).

Схема досліду:

1. Контроль (без обробки насіння);
2. Обробка насіння Оракул насіння 1 л/т насіння.

Оракул насіння – комплексне рідке мікродобриво для обробки насіння польових культур. До його складу входить: азот (20 г/л), фосфор (99 г/л), калій (65 г/л), срка (57 г/л), залізо (15 г/л), мідь (5,4 г/л), цинк (5,4 г/л), бор (1,8 л/га), марганець (15 г/л), кобальт (0,1 г/л), молібден (0,4 г/л). Має 4 клас за класифікацією ВООЗ. Екологічно безпечний та не шкідливий для комах-запилювачів. Не викликає алергію. Норма застосування мікродобрива Оракул насіння – 1 л/т насіння.

У роки досліджень попередником кукурудзи не зерно були озимі колосові (пшениця озима, ячмінь озима).

Основний обробіток ґрунту передбачав дворазове лушення стерні після збирання врожаю попередника і зяблеву оранку. Лушення стерні проводять на глибину 7-8 см дисковими лушильниками. Після відростання паростків бур'янів ґрунт обробляють повторно культиваторами-плоскорізами на глибину 12-14 см. Зяблеву оранку проводили на глибину 27-30 см плугами з передплужниками.

Ранньою весною, щоб зберегти вологу в ґрунті, проводили його боронування, а перед сівбою – культивацію на глибину загортання насіння (6-8 см) з одночасним боронуванням в агрегаті з культиватором.

Під кукурудзу вносили фосфорні і калійні добрива: суперфосфат, калій хлористий, безпосередньо під оранку, а азотні: карбамід – навесні під культивацію.

Для посіву використовують кондиційне насіння зі схожістю не нижче 85% (згідно ДСТУ-2240-93, ISTA), при цьому чистота – не менше 98%. Маса 1000 насінин згідно фракцій по кожному гібриду. Насіння було оброблене мікродобривом Оракул насіння згідно схеми досліду.

Як правило, сіяли кукурудзу пунктирним, широкорядним з шириною міжрядь 70 см на глибину 5-6 см.

Сівбу проводили в II декаді травня. Густоту посіву гібридів кукурудзи в дослідах складала 60 тис. рослин/га.

Для боротьби з бур'янами та захисту рослин застосовували комплекс заходів (механічні, хімічні, біологічні, і інші).

Для боротьби зі шкідниками кукурудзи (бавовниковою совкою і стебловим (кукурудзяним) метеликом) у період від цвітіння до дозрівання застосовували новітній інсектицид Ампліго 150 ZC, ф. к. із контактно-кишковою дією. Обробку препаратом Ампліго проводили на початку відродження гусениць.

Для знищення однорічних бур'янів при їх проростанні після посіву проводили боронування: після появи сходів кукурудзи, у фазі 2-3 і 4-5 листочків. Під час вегетації проводили міжрядні культивації на глибину 6-8 см.

Збір врожаю здійснювали вручну з кожної дослідної ділянки, шляхом виламування качанів з подальшим обмолочуванням і зважуванням.

Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи на зерно.

НК Кобальт належить до середньостиглих гібридів (ФАО 320), що призначені для вирощування на зерно. Тип зерна – зубоподібний. Має високу продуктивність та стійкість до мінливих умов вирощування.

Гібрид здатний забезпечувати високу і стабільну урожайність. Характеризується середніми темпами росту на початку вегетації. Має еректоїдний тип листка (підвищена ефективність фотосинтезу). Вихід зерна з качанів у середньому складає 83 %. За сприятливих умов формує два господарсько-придатні качани. Має добру посухостійкість. Стійкий до пухирчастої сажки, гельмінтоспоріозу, іржі, фузаріозу качана і вилягання.

Сівбу рекомендовано проводити в оптимально ранні терміни (при температурі +9...12 °C на глибині загортання насіння).

Гібрид придатний для повторного вирощування на тому самому полі (до монокультури).

СИ Батанга належить до середньостиглих гібридів (ФАО 330), що призначені для вирощування на зерно. Тип зерна – зубоподібний. Тип адаптивності – інтенсивний. Посухостійкий. Стійкий до гнилей, пухирчастої сажки, гельмінтоспоріозу та вилягання.

Забезпечує стабільну урожайність. Відмічений швидким ростом на початку вегетації. Добре використовує природну родючість ґрунту. Має швидку вологовіддачу зерна під час дозрівання. Вміст протеїну в зерні в середньому складає 8,4 %, крохмалю 74,2 %, олії – 3,8 %. Гібрид адаптовано для повторного вирощування на тому самому полі (до монокультури).

Сівбу рекомендовано проводити в оптимально ранні терміни (за температури ґрунту +9...12 °С на глибині загортання насіння)

НК Люціус належить до середньостиглих гібридів (ФАО 340), що призначені для вирощування на зерно. Тип зерна – зубоподібний.

Гібрид здатний забезпечити високу урожайність. Холодостійкий. За сприятливих умов схильний до двокачанності і пасинкування. Швидка вологовіддача зерна під час дозрівання. Еректоїдний тип розміщення листків на стеблі. Стійкий до корневих і стеблових гнилей, пухирчастої сажки та вилягання.

Сівбу рекомендовано проводити в оптимально ранні терміни (при температурі +9...12 °С на глибині загортання насіння). Найкраще розкриває свій потенціал при вирощуванні за інтенсивною технологією. Придатний для повторного вирощування на тому самому полі (до монокультури).

НК Термо належить до середньостиглих гібридів, що призначені для вирощування на зерно. Тип зерна – зубоподібний. Тип адаптивності – інтенсивний. Насіння кукурудзи демонструє кращий результат на ґрунтах із високим агрофоном. Гібрид з високим рівнем урожайності. Швидка вологовіддача зерна під час дозрівання. За сприятливих умов формує два господарсько-придатні качани.

Стійкий до корневих і стеблових гнилей, пухирчастої сажки, іржі, гельмінтоспоріозу та вилягання. Добре реагує на високий агрофон.

Рекомендовано ранні терміни сівби (при температурі +6...8 °С на глибині загортання насіння). Гібрид адаптовано для повторного вирощування на тому самому полі (до монокультури).

Повторність досліду трьохразова, розміщення ділянок послідовне. Загальна площа ділянки – 50 м² (7 рядків по 10,2 м). Площа облікової ділянки 35,7 м² (5 рядків по 10,2 м) [16].

Облік урожаю проводили вручну, качани обчищали і зважували. На кожній ділянці проводили підрахунок кількості рослин і кількість качанів для визначення густоти рослин, кількість качанів на 100 рослин і масу одного качана з зерном.

Вихід зерна визначали по кожній ділянці з 5 середніх качанів, (обминали і знаходили відсоток зерна від їх загальної маси). Вологість зерна визначали термостатно-ваговим методом при температурі висушування 105 °С, після чого урожайність зерна приводили до 14% стандартної вологості.

Густоту рослин визначали двічі: у фазі повних сходів та перед збиранням урожаю.

Посівні якості гібридів кукурудзи встановлювали відповідно до технічних умов стандартів (ДСТУ 2240-93, ДСТУ 4138-2002) [37]. Визначали наступні показники: енергію проростання, лабораторну і польову схожість [30].

Для визначення схожості насіння кукурудзи з фракції чистого насіння відбирали підряд чотири проби по 100 насінин і пророщували їх у розстиланнях на вологому чистому прожареному піску. Розтильні розміщували у термостатах, де підтримували температуру близько 23°C. За проростанням насіння спостерігають щоденно протягом 7 днів. На третій день відмічали енергію проростання, на сьомий – схожість. Дані показники виражали відсотковим відношенням кількості насіння, що проросло, до загальної кількості висіяного.

Математичний аналіз результатів польових дослідів проводили на персональному комп'ютері за програмою дисперсійного аналізу із застосуванням комп'ютерної програми „Statistica 6,0” [36, 37].

Отже, умови проведення досліджень є типовими для виконання досліджень з гібридами кукурудзи, польовий експеримент відповідає методичним рекомендаціям.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив обробки насіння мікродобрином Оракул насіння на посівні якості насіння гібридів кукурудзи

Отримання стабільних та високих врожаїв зерна кукурудзи значною мірою залежить від вибору гібриду, проте є і інші важливі фактори, що будуть впливати на реалізацію потенціалу гібридів, зокрема посівні якості насіння, підготовка насіння, строки, густина, глибина посіву.

Посів високоякісним насінням – головна умова досягнення високого урожаю відповідної якості. Згідно з вимогами стандарту Міжнародної організації з насіння і насінництва (ІСТА), насіння має відповідати таким показникам: гібридність (генетична чистота) – не менше 95 %, чистота – не менше 98 %, лабораторна схожість – не менше 92 %, вологість – не більше 14 %, засміченість насінням інших рослин, ураженість хворобами і шкідниками не допускаються [33].

За умов проведених досліджень було отримано результати, які вказують на значну мінливість посівних якостей насіння гібридів кукурудзи у підготовлених до сівби варіантах (табл.3.1).

Схожість насіння за лабораторного пророщування коливалась в межах 95–100% залежно від особливостей гібридів кукурудзи та умов передпосівної підготовки насіння. Енергія проростання цього ж насіння варіювала в межах 89–99%, проте порівняно зі схожістю знижувалася від 1 до 10 %, що свідчить про значну різноякісність посівного матеріалу.

Польова схожість насіння у роки проведення досліджень коливалась в межах 86–95% залежно від життєздатності гібридів та погодних умов у період сівба – сходи. При цьому, між лабораторною схожістю і польовою схожістю існував відносний зв'язок, а між погодними умовами і польовою схожістю – абсолютний. За всі роки досліджень польова схожість була найнижчою у 2021 р. за особливих погодних несприятливих умов. Тому польова схожість насіння

гібрида НК Люціус становила 86 %, незважаючи на досить високі її показники 96% в лабораторних умовах.

Таблиця 3.1

Посівні якості насіння гібридів кукурудзи, 2021-2023 рр.

Рік	Гібрид	Варіант досліджу	Показники проростання		Польова схожість,%
			енергія, %	схожість, %	
2021	НК Кобальт	1*	93	96	88
		2*	96	98	93
	СИ Батанга	1*	89	96	89
		2*	97	99	92
	НК Люціус	1*	90	96	86
		2*	98	98	92
	НК Термо	1*	92	95	88
		2*	99	100	94
2022	НК Кобальт	1*	92	97	92
		2*	97	98	95
	СИ Батанга	1*	91	97	91
		2*	95	98	94
	НК Люціус	1*	90	96	90
		2*	97	99	95
	НК Термо	1*	92	96	90
		2*	95	98	93
2023	НК Кобальт	1*	89	95	89
		2*	96	98	94
	СИ Батанга	1*	92	96	91
		2*	97	98	95
	НК Люціус	1*	93	96	92
		2*	95	99	94
	НК Термо	1*	90	95	89
		2*	94	98	93
Середнє по досліджу			93,7	97,2	91,6
НІР0,05			4,3	4,2	3,9

Примітка: 1* - контроль (насіння без обробки);

2* - насіння оброблене мікродобрином «Оракул насіння» 1 л/т.

Польова схожість відносно лабораторної, знижувалась на 3–12% залежно від умов року та різноякісності насіння. Різниця між енергією проростання і польовою схожістю становила 1–6%.

У 2021 році за енергією проростання слід відмітити насіння оброблене мікродобрином «Оракул насіння» гібридів НК Люціус (98%) і НК Термо (99%) відповідно польова схожість їх складала 92%, 94%.

У 2022 році за даними показниками якості насіння (за умов $HP_{0,05}=4,3\%$) суттєво перевищують контроль варіанти із застосуванням мікродобрива «Оракул насіння» у на насінні гібридів кукурудзи НК Кобальт (97%, 95%), НК Люціус (97%, 95%).

У 2023 році, слід відмітити, що застосування мікродобрива «Оракул насіння» для обробки насіння позитивно впливає на всі досліджувані показники якості насіння, але суттєвий ефект спостерігався в гібридів НК Кобальт (96%, 98%, 94%), СИ Батанга (97%, 98%, 95%).

Отже, у дослідях встановлено значний вплив мікродобрива «Оракул насіння» на посівні якості насіння. Оброблене насіння мало суттєво більшу енергію проростання, польову схожість. На лабораторну схожість насіння даний препарат суттєво не впливав. Як показали результати досліджень, в усіх дослідних варіантах схожість рослин та їх розвиток були кращими порівняно з контролем.

3.2. Вплив обробки насіння мікродобрином «Оракул насіння» на формування елементів структури урожайності кукурудзи на зерно.

На формування елементів продуктивності кукурудзи в значній мірі впливають погодні умови, які склалися протягом вегетації і умови живлення рослин. В зв'язку з тим, що всі варіанти вирощувались за однакових погодних умовах, то основним чинником, за рахунок якого формуються основні елементи продуктивності, є застосування мікродобрива «Оракул насіння»

Одним із головних елементів, який характеризує біологічну врожайність є густота рослин перед збирання (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Густота рослин гібридів кукурудзи, тис. шт./га, 2021 - 2023 рр.

Гібрид	Варіант досліджу	Роки			Середнє за 2021-2023 рр.	Відхилення від контролю +,-
		2021	2022	2023		
НК Кобальт	1*	61,6	62,6	62,3	62,2	-
	2*	65,1	66,7	65,7	65,8	3,6
СИ Батанга	1*	62,3	63,7	63,4	63,1	-
	2*	64,4	65,8	66,6	65,6	2,5
НК Люціус	1*	60,2	63,0	61,4	61,5	-
	2*	63,1	66,9	64,8	64,8	3,3
НК Термо	1*	60,8	62,7	61,8	61,8	-
	2*	65,8	65,3	66,1	65,7	3,9
НІР _{0,05}		3,4				

Примітка: 1* - контроль (насіння без обробки);

2* - насіння оброблене мікродобривом «Оракул насіння» 1 л/т.

Густота рослин в умовах 2021 року варіювала від 60,2 до 65,8 тис. шт./га. Суттєвий вплив застосування мікродобривом спостерігається у гібридів кукурудзи НК Кобальт (65,1 тис. шт./га.), НК Термо (65,8 тис. шт./га.).

У 2022 році густота рослин була дещо більшою і коливалася в межах від 62,6 до 66,9 тис. шт./га. Суттєве збільшення густоти, порівняно з контролем, спостерігалось у досліджуваних варіантах гібридів кукурудзи НК Кобальт (66,7 тис. шт./га.), НК Люціус (66,9 тис. шт./га.).

У 2023 році густота рослин варіювала в межах 62,3 – 66,6 тис. шт./га., залежно від гібриду і варіанту. Слід відмітити, що лише у гібрида НК Термо (66,1 тис. шт./га.) спостерігався суттєвий вплив застосування мікродобрива для обробки насіння.

За середніми даними за роки досліджень в таблиці 2.2 відмічено варіанти із застосуванням передпосівної обробки насіння мікродобривом на гібридах НК Кобальт і НК Термо де спостерігалось суттєве збільшення густоти рослин порівняно з контролем на 3,6 і 3,9 тис/га відповідно.

Важливим елементом продуктивності, яких характеризує потенціал гібриду кукурудзи є маса зерна з рослини. Характеристика даного показника представлена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Маса зерна з однієї рослини гібридів кукурудзи, г, 2021-2023 рр.

Гібрид	Варіант досліджу	Роки			Середнє за 2021-2023 рр.	Відхилення від контролю +,-
		2021	2022	2023		
НК Кобальт	1*	150,0	130,5	125,0	135,2	-
	2*	152,0	136,4	129,5	139,3	4,1
СИ Батанга	1*	141,5	132,2	117,3	130,3	-
	2*	152,0	138,1	128,9	139,7	9,4
НК Люціус	1*	154,1	131,7	118,0	134,6	-
	2*	156,4	132,0	119,8	137,3	2,7
НК Термо	1*	141,0	118,0	135,8	131,6	-
	2*	148,9	129,1	144,6	140,8	9,2
НІР _{0,05}		8,6				

Примітка: 1* - контроль (насіння без обробки);

2* - насіння оброблене мікродобривом «Оракул насіння» 1 л/т.

Маса зерна з рослини в роки досліджень варіювала в межах від 117,3 г (НК СИ Батанга, 2023 р.) до 156,4 г (НК Люціус, 2021 р.). Суттєвий вплив обробки насіння мікродобривом «Оракул насіння» спостерігався у гібридів кукурудзи СИ Батанга (на 9,4 г), НК Термо (на 9,2 г). А у гібридів НК Кобальт і НК Люціус досліджуваних варіантів даний показник був на рівні контролю.

У гібрида СИ Батанга маса зерна з рослини в 2023 році була на 11,6 , а у 2021 – на 10,5 г більша у варіантах з мікродобривом порівняно з контролем.

Гібрид НК Термо у 2023 році мав на 8,8 г, а у 2022 – на 11,1 г більшу масу зерна з рослини у варіантах з мікродобривом порівняно з контролем.

За середніми даними було відмічено гібрид НК Термо, який мав найбільшу масу зерна з рослини 140,8 г за умов обробки насіння мікродобривом.

Маса зерна з качана у досліджуваних гібридів коливалася в межах від 102,3 г (СИ Батанга, 2023 р.) до 121,4 г (НК Люціус, 2021 р.) (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4.

Маса зерна з качана гібридів кукурудзи, г, 2021-2023 рр.

Гібрид	Варіант досліджу	Роки			Середнє за 2021-2023 рр.	Відхилення від контролю +,-
		2021	2022	2023		
НК Кобальт	1*	118,4	103,6	107,3	109,8	-
	2*	119,0	112,3	112,6	114,6	4,8
СИ Батанга	1*	113,6	107,4	102,3	107,8	-
	2*	121,3	113,4	109,8	114,9	7,1
НК Люціус	1*	119,5	109,5	104,8	111,3	-
	2*	121,4	110,0	105,3	112,2	0,9
НК Термо	1*	115,3	104,0	119,0	112,8	-
	2*	120,4	113,8	121,2	118,5	5,7
НІР _{0,05}		7,3				

Примітка: 1* - контроль (насіння без обробки):

2* - насіння оброблене мікродобривом «Оракул насіння» 1 л/т.

Суттєвий вплив застосування мікродобрива для обробки насіння на масу зерна з качана (за умов НІР_{0,05}=7,3) спостерігався в 2022 році у гібрида НК Термо (збільшилась на 9,8 г), а в 2021 році – у СИ Батанга (збільшилась на 7,7 г). У 2023 році суттєвої різниці між варіантами за даним показником не

спостерігалось. За середніми даними найбільшу масу зерна з качана мав гібрид НК Термо (118,5 г) у варіанті з мікродобривом.

Кількість качанів на 100 рослин варіювала в межах від 112,6 шт., (НК Люціус, 2023 р.) до 128,9 шт., (НК Люціус, 2021 р.) (таблиця 3.5).

У роки досліджень суттєвого впливу застосування мікродобрива на кількість качанів з 100 рослин у гібридів кукурудзи не спостерігалось.

Таблиця 3.5

Кількість качанів на 100 рослин у гібридів кукурудзи, шт., 2021-2023 рр.

Гібрид	Варіант досліджу	Роки			Середнє за 2021-2023 рр.
		2021	2022	2023	
НК Кобальт	1*	126,7	126,0	116,5	123,1
	2*	127,8	121,5	115,1	121,5
СИ Батанга	1*	124,7	123,1	114,6	120,8
	2*	125,3	121,8	117,4	121,5
НК Люціус	1*	128,9	120,3	112,6	120,6
	2*	128,9	120,0	113,8	120,9
НК Термо	1*	122,3	113,5	114,1	116,6
	2*	123,7	113,4	119,3	118,8

Примітка: 1* - контроль (насіння без обробки):

2* - насіння оброблене мікродобривом «Оракул насіння» 1 л/т.

За середніми даними, можна виділити гібрид НК Кобальт (121,5 шт.), який в умовах варіанту з мікродобривом «Оракул насіння» мав найбільшу кількість качанів на 100 рослин.

Отже, застосування мікродобрива у для обробки насіння позитивно впливає на формування елементів структури продуктивності гібридів кукурудзи. На всіх оброблених варіантах зросли, по відношенню до контролю, маса зерна з однієї рослини, маса зерна з качана, густота рослин. Не спостерігали суттєвого зростання на кількості качанів на 100 рослин.

3.3. Вплив обробки насіння мікродобрином «Оракул насіння» на урожайність гібридів кукурудзи.

Критерієм оцінки застосування того чи іншого агроприйому є урожайність сільськогосподарських культур. Одним із факторів, який впливає на формування урожайності культури є передпосівна обробка насіння мікродобрами.

Застосування мікродобрива «Оракул насіння» для обробки насіння позитивно впливає на урожайність кукурудзи, що видно з результатів наших досліджень, які приведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Урожайність гібридів кукурудзи, т/га, 2021-2023 рр.

Передпосівна обробка (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Роки			
		2021	2022	2023	середнє
Контроль (насіння без бробки)	НК Кобальт	9,83	8,67	7,70	8,73
	СИ Батанга	9,30	8,52	7,31	8,34
	НК Люціус	10,5	8,30	7,11	8,63
	НК Термо	9,06	7,40	8,26	8,24
Оракул насіння (1л/т)	НК Кобальт	10,84	9,10	8,43	9,46
	СИ Батанга	10,42	9,62	8,30	9,44
	НК Люціус	10,6	8,42	7,56	8,86
	НК Термо	10,34	8,43	9,02	9,43
Середнє по досліді = 8,9					
НІР ₀₅ фактор (А)		0,62	0,68	0,71	-
НІР ₀₅ фактор (В)		0,73	0,71	0,76	-
НІР ₀₅ взаємодія факторів (АВ)		0,81	0,89	0,83	-

У роки дослідження урожайність гібридів кукурудзи варіювала в межах від 7,11 т/га (НК Люціус, 2023 р.) до 10,84 т/га (НК Кобальт, 2021 р.).

Урожайність у 2021 році була найбільшою за роки досліджень. Гібрид НК Кобальт (10,84 т/га) мав суттєво більшу урожайність у варіанті з мікродобрином. Аналізуючи вплив фактору А, відмічено приріст урожайності у гібридів НК Кобальт (на 1,01 т/га), СИ Батанга (на 1,12 т/га), НК Термо (на 1,28 т/га).

У 2022 році суттєво найбільшу урожайність мав гібрид СИ Батанга (9,62 т/га) порівняно з НК Люціус (8,42 т/га) і НК Термо (8,43 т/га), за умов обробки насіння. В межах фактору А вагоме збільшення урожайності спостерігалось у варіантах з мікродобривом порівняно з контролем у гібридів СИ Батанга (1,1 т/га), НК Термо (на 1,03 т/га).

2023 рік характеризувався найнижчою урожайністю за роки досліджень. Так, у контрольних варіантах найбільшу урожайність мав гібрид НК Термо – 8,26 т/га, який суттєво перевищував за досліджуваною ознакою гібриди НК Люціус (7,11 т/га), СИ Батанга (7,31 т/га). За умов застосування обробки насіння на першому місці також був гібрид НК Термо. Порівнюючи урожайність в межах фактору А, слід відмітити, що спостерігалось суттєве збільшення у варіантах з мікродобривом порівняно з контролем у таких гібридів кукурудзи, як НК Кобальт (на 0,73 т/га), СИ Батанга (на 0,99 т/га), НК Термо (на 0,76 т/га).

За середніми даними досліджень, виділено гібрид кукурудзи НК Кобальт (9,46 т/га), який мав найбільшу врожайність при застосуванні обробки насіння мікродобривом «Оракул насіння»

Отже, застосування позакореневого підживлення мікродобривом створило сприятливі умови для росту і розвитку рослин кукурудзи, особливо на початковому етапі. В середньому по досліді прибавка урожайності за рахунок застосування мікродобрива «Оракул насіння» для передпосівної обробки насіння складала 12,9 %.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

В даний час кукурудза є однією з найбільш прибуткових культур у сільському господарстві. Застосування нових агротехнічних прийомів дозволяє виробникам досягати високих урожаїв та значних зборів зерна. Проте слід зазначити, що разом із збільшенням урожайності та площі посіву технології вирощування кукурудзи залишаються енергоємними. Таким чином, одним із методів економії ресурсів є правильний вибір гібридів [1].

У сучасних умовах виробництва гібриди кукурудзи стають ключовим чинником регулювання витрат, тому доцільно підтримувати оптимальне співвідношення гібридів різних груп дозрівання. Це забезпечує стабільність виробництва, послідовність збирального процесу та оптимізацію витрат на післязбиральну обробку вологого зерна.

Наукові дослідження підтверджують, що загальний успіх у виробництві залежить від фінансування запровадження інноваційних моделей. Високий потенціал продуктивності та прибутковості гектара землі під час вирощування кукурудзи досягається з використанням науково обґрунтованих інтенсивних технологій, що забезпечують ефективне використання ресурсів.

Ефективність виробництва відбиває вплив різноманітних і взаємозалежних чинників, визначальних його рівень і розвитку. Для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовуються відповідні критерії та система взаємопов'язаних показників, що відображають вимоги економічних законів та вплив різних факторів [50].

Ефективність вирощування кукурудзи на зерно оцінюється за кількома параметрами:

По-перше, врожайність, собівартість 1 ц., Витрати на робочу силу на 1 ц або виробництво культури на 1 особу-годину, ціна реалізації 1 ц., Прибуток на 1 ц, рівень рентабельності.

По-друге, вихід кормових одиниць і білка, що перетравлюється, з 1 га посіву, собівартість 1 ц, 1 ц корму, од., білка, що перетравлюється, витрати на 1 ц корму, од., білка, що перетравлюється, ціна реалізації, прибуток на 1 ц, рівень рентабельності.

Оцінюючи ефективності сільськогосподарського виробництва важливо правильно визначити систему взаємозалежних показників, включаючи як натуральні, і вартісні [9].

Раціонально застосовувати природні показники виробництва з огляду на якість продукції. Показники врожайності та продуктивності худоби та птиці об'єктивно відображають рівень ефективності сільськогосподарського виробництва, але вони не можуть бути універсальними для всіх його аспектів [2].

Для порівняння витрат результатів виробництва однорідної та різноманітної продукції використовується вартісний вираз. Основним показником обсягу сільськогосподарського виробництва є вартість валової та товарної продукції, на основі яких розраховують валовий та чистий дохід, а також прибуток.

Рівень рентабельності визначається співставленням прибутку до повної собівартості продукції та відображається у відсотках. Цей показник характеризує ефективність використання витрат, показуючи, скільки прибутку припадає на 1 гривню виробничих витрат [49].

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур, засноване на інтенсивності виробництва та поліпшенні ґрунтового стану, є перспективним напрямом зниження собівартості рослинницької продукції. Систематичні заходи, такі як дотримання науково обґрунтованої сівозміни, використання інтенсивних технологій, раціональне застосування добрив та боротьба з ерозією, відіграють важливу роль у цьому процесі [9].

Аналіз літературних джерел свідчить про зворотну пропорційність між врожайністю культур і собівартістю продукції. Це пов'язано з тим, що основні витрати на вирощування сільськогосподарських культур залишаються стабільними незалежно від продуктивності землі, що зростають лише витратами, пов'язаними з додатковою продукцією. У рослинництві майже половина витрат (обробка землі, посів, насіння та інших.) є постійними [23].

Зменшення витрат за вирощування зерна кукурудзи забезпечується зниженням трудовитрат і підвищенням продуктивності праці з допомогою сучасних машин, автоматизації та оптимізації організації праці. Це також знижує загальні витрати на оплату праці.

Оптимізація сортового вкладу грає головну роль у підвищенні ефективності виробництва кукурудзи, яка визначається чистим доходом з урахуванням додаткових надбавок [9].

Таблиця 4.1

Економічна ефективність обробки насіння мікродобрином «Оракул насіння» гібридів кукурудзи, 2023 рік

Показники	НК Термо		НК Люціус		СИ Батанга		НК Кобальт	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*	1*	2*
Урожайність, т/га	8,26	9,02	7,11	7,56	7,31	8,3	7,7	8,43
Виробничі затрати на 1 га, грн.	14620,9	14675,7	14537,8	14570,3	14552,3	14623,7	14580,4	14633,1
Собівартість 1 т продукції, грн.	1770,1	1627,01	2044,61	1927,2	1990,7	1761,8	1893,5	1735,8
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	33040	36080	28440	30240	29240	33200	30800	33720
Умовно чистий дохід на 1 га, грн.	18419,1	21404,3	13902,2	15669,7	14687,7	18576,3	16219,6	19086,9
Рівень рентабельності%	125,9	145,8	95,6	107,5	100,9	127,0	111,2	130,4

Примітка: 1* - контроль (насіння без обробки):

2* - насіння оброблене мікродобрином «Оракул насіння» 1 л/т.

Господарства, що використовують урожайні гібриди, прагнуть збільшити прибуток, оптимізуючи витрати праці та коштів. Оцінка наукових розробок обов'язково проводиться з урахуванням економічної ефективності в грошах [9].

Оскільки для вирощування гібридів, що вивчалися в нашому досліді, була застосована єдина технологія. Виробничі затрати на 1 га для вирощування гібридів кукурудзи на зерно були змодельовані і представлені в додатках (див. технологічну карту, дод. А). Середня ціна на 1 т зерна кукурудзи складала 4000 грн.

Отже, аналіз економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи із застосуванням перед посівної обробки насіння мікродобривом «Оракул насіння» показав, що найбільший економічний ефект було одержано за умов вирощування гібрида НК Термо із застосуванням мікродобрива «Оракул насіння». За урожайності 9,02 т/га у 2023 році було отримано найбільший умовно чистий прибуток на 1 га – 21404,3 грн., собівартість 1 т зерна становила 1627,01 грн., а рівень рентабельності був найвищий і складав 145,8 %. Тобто, при вирощуванні гібриду НК Термо із застосуванням мікродобрива на одну гривню витрат виробництва зерна кукурудзи одержуємо 1,45 гривень чистого прибутку.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В епоху науково-технічного прогресу взаємини суспільства з природою стали складнішими. Отримавши можливість керувати природними процесами, людина стала забруднювати довкілля. Сільське господарство, яке тісно пов'язане з використанням природних ресурсів, має розглядатися як постійно діючий механізм охорони, культивування та відтворення природних багатств. Підходи до сільського господарства слід переглядати з урахуванням його ролі охорони навколишнього середовища.

Особливо важливо проводити екологічну оцінку технологій вирощування сільськогосподарських культур на стадії розробки та випробувань перед їх широким впровадженням у виробництво. Це допоможе оцінити ступінь екологічної безпеки пропонованих сільськогосподарських заходів та виключити негативний вплив на довкілля та здоров'я людей [31].

В Україні активно запроваджується органічне виробництво продукції рослинництва. Для відповідності вітчизняним та зарубіжним вимогам доцільно поєднати оцінку придатності сільськогосподарських угідь з екологічною експертизою технології вирощування певної сільськогосподарської культури [21, 22].

Однією із систем органічного землеробства, що сприяє поліпшенню виробництва екологічно чистого зерна кукурудзи та інших сільськогосподарських культур, збереженню та поліпшенню родючості ґрунту та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище є екологічна система землеробства. Потреба екологічно чистого зерна обумовлена гострою екологічною ситуацією в Україні.

На жаль, інтенсивне вирощування кукурудзи викликає екологічні проблеми, такі як поширення бур'янів, інтенсивне використання гербіцидів з їх вимиванням у ґрунтові води, збіднення органічною масою ґрунту, погіршення

його структури, ущільнення, небезпека ерозії та вимивання нітратів у ґрунтові води [53].

Разом з тим, кукурудза, будучи просапною культурою, сприяє необхідному розпушенню ґрунту в зернових сівоzmінах, надає притулок для ентомофагів та є ефективною у поглинанні вуглекислого газу та виділенні кисню, переважаючи лісові насадження тієї ж площі. Кукурудзяне поле виділяє достатньо кисню для 50-60 чоловік на рік та поглинає вуглекислий газ, еквівалентний викидам легкового автомобіля, що проїжджає 60 000 км.

Також кукурудзу можна вирощувати як монокультуру, але для запобігання проблемам з кукурудзяним стебловим метеликом необхідно дотримуватися посівних пауз. Екологічний виробник вирощує органічну кукурудзу з максимальними інтервалами в сівоzmіні для запобігання проблемам із засміченням та пошкодженням структури ґрунту [38].

Найбільш значною проблемою, пов'язаною з вирощуванням кукурудзи, є небезпека ерозії ґрунту, обумовлена відносно пізнім висівом, широкими міжряддями, низькою щільністю стояння, короткочасним покриттям ґрунту кукурудзою та її слабким листовим покриттям, а також збідненням ґрунту органічними речовинами при монокультурі, що знижує. Проїзди сільськогосподарської техніки догляду за кукурудзяними посівами часто призводять до ущільнення землі. У регіонах з високою вологістю існує проблема вимивання нітратного азоту у ґрунтові води та водойми [54].

Сьогодні екологічні проблеми стимулюють пошук нових способів їх вирішення. Перспективним та доцільним для України напрямом є перехід сільського господарства до біологічного землеробства. Це забезпечує економію енергії, циклічне використання речовин, збереження та підвищення родючості ґрунту, покращення якості продуктів та умов життя [43].

Один з основних методів отримання екологічно безпечної продукції, включаючи зерно кукурудзи є використання біологічного методу захисту рослин. Цей метод включає використання природних ворогів шкідливих організмів, їх продуктів життєдіяльності та ентомопатогенних мікроорганізмів.

Мета – зменшити чисельність та шкідливість шкідників, створюючи сприятливі умови для корисних видів в агробіоценозах, тобто застосування живого проти живого. Перевагою застосування біологічного методу є екологічна безпека. Біологічні засоби можуть бути використані без обмежень щодо кратності, на відміну від строго регламентованої кількості обробок рослин хімічними пестицидами [46].

Біологічний метод захисту рослин є сучасною галуззю прикладних знань, спрямовану отримання екологічно чистої продукції і на збереження природного розмаїття сільськогосподарських культур. Він заснований на системному підході і включає підтримку природних популяцій корисних видів, а також стимулювання самозахисту культурних рослин і відновлення агробіоценозів корисними видами [63].

При вирощуванні кукурудзи важливо боротися із бур'янами через інтегровану систему захисту, що включає хімічний метод як невід'ємну частину.

Ефективність управління бур'янами у посівах кукурудзи значною мірою залежить від застосування гербіцидів, які надають переваги механічним методам знищення бур'янів. Існує різноманітність гербіцидів, призначених для зниження засміченості кукурудзяних полів, і важливо суворо дотримуватись рекомендацій виробників засобів захисту рослин при їх застосуванні. Порушення цих правил може призвести до токсикації культурних рослин, зниження продуктивності та серйозних матеріальних збитків. Ключові вимоги включають правильні норми витрати, дотримання термінів та фаз зростання культури, облік стану посівів та погодних умов. Поява деформованих сходів та порушення нормального розвитку кукурудзи є характерними ознаками токсикації, спричиненої застосуванням гербіцидів хімічної групи хлорацетанілідів, таких як ацетохлор, метолахлор, пендіметалін та диметенамід [53, 58].

Таким чином, актуальність та важливість проблеми захисту посівів кукурудзи від бур'янів посилюються. Особливу увагу слід приділити збалансованості елементів живлення та рівномірному розподілу добрив на поверхні ґрунту. На ґрунтах, що потребують хімічної меліорації, необхідно

внести меліоранти для оптимальної реакції ґрунтового розчину та зв'язування важких металів. Для запобігання втратам поживних речовин при ерозії ґрунту слід використовувати ґрунтозахисні агротехнології. Покращення асортименту добрив, створення висококонцентрованих, без токсичних елементів та збалансованих добрив, вільних від важких металів, також є невід'ємним завданням.

Вирішення цих проблем та дотримання встановлених правил дозволить у умовах господарства СФГ «Світоч» Лубенського району Полтавської області покращити родючість ґрунту, скоротити міграцію поживних речовин з орного шару, запобігти негативному впливу мінеральних добрив на навколишнє середовище та здоров'я людини, забезпечуючи екологічно чисте виробництво.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Система охорони праці включає комплекс заходів та засобів, що охоплюють правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні аспекти. Вона спрямована на збереження здоров'я та працездатності людей у виробничому процесі [5].

Основна мета охорони праці сільському господарстві – забезпечення оптимальних умов праці працівників. Заходи спрямовані на покращення робочих умов, впровадження сучасних засобів безпеки, викорінення факторів, що сприяють травмам, а також створення необхідних гігієнічних та санітарно-побутових умов на виробництві [59].

У господарства СФГ «Світоч» Лубенського району Полтавської області проводиться низка заходів, що включають технічні, санітарно-гігієнічні та правові аспекти, спрямовані на підвищення рівня безпеки праці. Відповідно до чинного законодавства, відповідальність за організацію роботи з охорони праці покладається на директора. Також запроваджено штатну посаду інженера з охорони праці.

У сільське господарство неможливо повністю уникнути травматизму. Основною причиною травм стає недостатній рівень знань співробітників про безпечні методи та прийоми роботи. Тому проводяться обов'язкові інструктажі з охорони праці для всіх працівників: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Нещасні випадки, що сталися на виробництві, реєструються у спеціальному журналі, де зазначаються дата, місце, обставини та причини інцидентів, а також ступінь їх тяжкості та інформація про постраждалих. Паралельно складається акт про нещасний випадок, на основі якого проводиться облік та аналіз травматизму, розробляються заходи щодо їх попередження.

Всі заходи, спрямовані на зменшення ризиків у виробничому процесі та покращення умов праці, класифікуються як організаційні, санітарно-гігієнічні, технічні та технологічні, а також протипожежні.

Організаційні заходи включають навчання працівників правилам експлуатації обладнання, проведення інструктажів з техніки безпеки, навчання дій у критичних ситуаціях і перед початком сезонних робіт [17].

Санітарно-гігієнічні вимоги спрямовані на запобігання впливу шкідливих та отруйних речовин на організм людини. Це включає надання працівникам, які наражаються на ризик контакту з такими речовинами, спеціального захисного одягу та засобів індивідуального захисту. Робочі місця для їжі та води, що впливають на продукти, обладнуються водою і миючими засобами, а працівники проходять регулярні медичні обстеження [44].

Протипожежні заходи включають запобігання та швидку локалізацію пожеж, організацію місць для куріння, встановлення пожежних щитів, магістралей та гідрантів. На небезпечних ділянках призначаються пожежники, а техніка, задіяна у збиранні врожаю, оснащується додатковими засобами пожежогасіння [16].

У процесі експлуатації машинно-тракторних агрегатів вживаються заходи щодо безпеки обслуговуючого персоналу. Здійснення сільськогосподарських робіт та пересування машин та агрегатів повинні відповідати затвердженим технологіям та маршрутам, встановленим керівником або головними спеціалістами господарства.

При обробці ґрунту робоче місце механізатора, який обслуговує машину, має відповідати заводським стандартам. Важелі керування причіпною машиною повинні бути справними та надійно закріпленими, а керування причіпним плугом повинно здійснюватися з кабіни трактора. Робочі органи фрез культиваторів повинні бути захищені кожухами і обслуговуючий персонал повинен мати необхідні засоби для очищення робочих органів. Очищення робочих органів на рухомому агрегаті не допускається, заміна та регулювання

робочих органів слід проводити тільки після вжиття заходів, що запобігають мимовільному опусканню або падінню робітників.

Мінеральні добрива, призначені для внесення, потребують попередньої підготовки. Гноєрозкидачі повинні бути оснащені захисним кожухом на карданній передачі та захисною сіткою на передньому борту. Працівники не допускаються для виконання робіт без використання індивідуальних засобів захисту [45].

При сівбі слід забезпечити виключення прямої взаємодії працівників з протруєним насінням при їх завантаженні в транспортні засоби, доставці на поле та завантаженні в сівалки. Посівні агрегати повинні мати візуальну та звукову сигналізацію для узгоджених і безпечних дій взаємодіючих агрегатів і машин.

Весь технічний парк, що використовується у посівній компанії, повинен перебувати в робочому стані. Посівні машини повинні бути оснащені підніжною дошкою, поручнями, захисними огороженнями приводних передач і надійним з'єднанням насінневих проводів з коробками апаратів, що висівають, а також надійним кріпленням маркерів у транспортному положенні. Заміну, очищення та регулювання робочих органів машин та знарядь, що знаходяться в піднятому стані, слід здійснювати після вжиття заходів для запобігання їх мимовільному опусканню [59].

Особлива увага приділяється питанням безпеки механізаторів, зайнятих на тракторах, комбайнах та машинах у процесі робіт, таких як протруювання насіння протруйниками, внесення гербіцидів, застосування пестицидів (засобів захисту рослин), внесення добрив та інші операції.

До роботи під час оранки допускаються особи, які мають гарне розуміння принципів дії та правил безпеки під час роботи з цими пристроями. Перед початком роботи подається відповідний сигнал. У період ремонту чи регулювання суворо заборонено перебування під плугом, а під час його роботи не рекомендується чистити робочі органи.

Перед початком роботи з навісними машинами проводиться перевірка справності органів управління гідросистемою, а також здійснюється перевірка центральної тяги механізму навішування. Рух трактора дозволяється лише після підняття навісного агрегату у транспортне положення [56].

При використанні хімічних засобів захисту рослин потрібна ретельна перевірка точності. Організація робіт, пов'язаних із застосуванням отрутохімічних речовин, має відповідати санітарним правилам зберігання, транспортування та використання пестицидів у сільському господарстві під керівництвом спеціаліста.

До роботи з отрутохімічними речовинами допускаються особи, які пройшли медичне обстеження та навчання заходів безпеки. Забороняється робота з отрутохімікатами без спецодягу та засобів індивідуального захисту для осіб молодше 18 років, вагітних жінок та тих, кому протипоказано поводження з отрутохімікатами. Оброблені ділянки слід позначати запобіжними знаками, а всі місця роботи з мінеральними добривами та отрутохімічними речовинами мають бути обладнані аптечками [44].

Санітарно-гігієнічні вимоги спрямовані на запобігання проникненню шкідливих та отруйних речовин в організм людини через шкіру, дихальні шляхи та їжу. Вони передбачають надання працівникам спеціального одягу та засобів індивідуального захисту, таких як респіратори, окуляри та рукавички. У місцях прийому їжі та води, де виконуються відповідні роботи, забезпечується наявність води та миючих засобів. Крім того, працівники, які безпосередньо пов'язані з продуктами харчування, повинні регулярно проходити медичне обстеження та мати медичну книжку з відповідними відмітками.

Автомобілі повинні пройти техогляд та бути оснащені вогнегасниками, аптечками та металевими ланцюгами заземлення. Перед від'їздом механіки повинні перевірити технічний стан транспортного засобу, а керівник гаража провести інструктаж [17].

Вирощування кукурудзи на зерно супроводжується впливом різних технічних, хімічних та біологічних факторів на організм людини. Це включає використання машин, матеріалів (паливо, паливно-мастильні матеріали, кислотні пари), високий рівень шуму та вібрації, а також забруднення повітря пилом та вихлопними газами в робочій зоні.

Відкриті робочі органи машин і механізми, що обертаються, не захищені кожухами, є одними з основних зон підвищеного ризику травм. Шум та вібрація від працюючих машин можуть призвести до перевтоми, зниження уваги та реакції, збільшуючи рівень травматизму. Багаторічна дія шуму та вібрації без використання засобів індивідуального захисту, таких як навушники, може викликати професійні захворювання [56].

При виконанні збирання врожаю з використанням робочих органів комбайнів, спрямованих на стовбури та початки кукурудзи, відбувається утворення підвищеного рівня пилу навколо працюючого агрегату. Цей шкідливий фактор становить небезпеку для працівників, оскільки багаторазова дія пилу може викликати дерматоз шкіри, кон'юнктивіт, а також утруднення дихання при попаданні в дихальні органи. Вихлопні гази від функціонуючого двигуна, пари бензину та випаровування кислотного розчину з акумуляторів можуть призвести до отруєння [5].

Травми чи отруєння на робочому місці також виникають через невиконання вимог виробничої та трудової дисципліни, а також інструкцій з охорони праці.

У зв'язку з цим зазначається, що в рамках організації заходів з охорони праці працівники отримують допуск до роботи після проходження медичного огляду, навчання та перевірки знань у галузі охорони праці, а також необхідних інструкцій на робочому місці (повторних чи позапланових) відповідно до встановлених вимог .

Перед виходом на поле інженер з охорони праці та керівник робіт у присутності працівника перевіряють технічний стан агрегату, герметичність кабіни та наявність засобів індивідуального захисту.

Під час огляду поля агроном визначає маршрути руху агрегатів та виділяє місце для заправки агрегату, за потреби. На полі обладнується місце відпочинку із закритим баком для питної води, умивальником, рушником та милом [59].

З урахуванням вищевикладеного матеріалу, для покращення роботи з охорони праці у СФГ «Світоч» Лубенського району Полтавської області керівництву та спеціалістам необхідно:

1. Гарантувати наявність необхідних засобів індивідуального захисту та спецодягу для працівників, зайнятих обробкою отрутохімікатів.
2. Виключати можливість трудової діяльності серед працівників, які не пройшли медичне обстеження та інструктаж; ця відповідальність покладається на інженера з охорони праці.
3. Регулярно слідкувати за своєчасним дотриманням інструкцій з техніки безпеки, надавати аптечки першої допомоги виробничим та транспортним підрозділам.
4. Дозволяти використовувати лише технічно справні машини та інструменти, що відповідають стандартам безпеки.
5. Забезпечити достатню кількість протипожежного обладнання всім структурам господарства.
6. Проводити атестацію робочих місць відповідно до нормативних актів з охорони праці.
7. Створити інформаційний стенд про техніку безпеки та процедури дій персоналу у надзвичайних ситуаціях.
8. Впроваджувати заходи морального та матеріального заохочення для дотримання правил з техніки безпеки на робочих місцях.

ВИСНОВКИ

1. В досліджах встановлено значний вплив мікродобрива «Оракул насіння» на посівні якості насіння гібридів кукурудзи. Оброблене насіння мало суттєво більшу енергію проростання, польову схожість. На показник лабораторної схожості насіння даний препарат суттєво не впливав. Як показали результати досліджень, в усіх дослідних варіантах схожість рослин та їх розвиток були кращими порівняно з контролем.

2. Застосування мікродобрива «Оракул насіння» для передпосівної обробки насіння позитивно впливає на формування елементів структури продуктивності гібридів кукурудзи. На всіх оброблених варіантах зросли, по відношенню до контролю, маса зерна з однієї рослини, маса зерна з качана, густота рослин. Не відмічено суттєвого зростання кількості качанів на 100 рослин.

3. Аналіз показників урожайності показав, що її динаміка визначалась як залежно від застосування препарату так і сортовими особливостями та метеорологічними умови впродовж періоду вегетації. За середніми даними досліджень, виділено гібрид кукурудзи НК Кобальт (9,46 т/га), який мав найбільшу врожайність при застосуванні обробки насіння мікродобрива «Оракул насіння».

4. Отже, застосування позакореневого підживлення мікродобривом створило сприятливі умови для росту і розвитку рослин кукурудзи, особливо на початковому етапі. В середньому по досліді прибавка урожайності за рахунок застосування мікродобрива «Оракул насіння» для передпосівної обробки насіння складала 12,9 %.

5. Аналіз економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи із застосуванням перед посівної обробки насіння мікродобривом «Оракул насіння» показав, що найбільший економічний ефект було одержано за умов вирощування гібрида НК Термо із застосуванням мікродобрива «Оракул насіння». За урожайності 9,02 т/га у 2023 році було отримано найбільший умовно чистий прибуток на 1 га – 21404,3 грн., собівартість 1 т зерна становила 1627,01

грн., а рівень рентабельності був найвищий і складав 145,8 %. Тобто, при вирощуванні гібриду НК Термо із застосуванням мікродобрива на одну гривню витрат виробництва зерна кукурудзи одержуємо 1,45 гривень чистого прибутку

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У виробничих умовах СФГ «Світоч» Лубенського району Полтавської області і рекомендовано застосовувати мікродобриво «Оракул насіння» для передпосівної обробки насіння досліджуваних гібридів кукурудзи (НК Термо, НК Кобальт, СИ Батанга, НК Люціус), що дозволить одержати суттєвий приріст урожайності та підвищити економічну ефективність вирощування культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрне право України: Підручник. За ред. О. О. Погрібного. К.: Істина, 2007. 304 с.
2. Андрієнко А. Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2004. 186 с.
3. Баган А.В., Шакалій С.М., Юрченко С.О. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Аграрні інновації*, 2022. №113. С. 7-11.
4. Баган А.В., Шакалій С.М., Юрченко С.О., Іващенко В.М., Бараболя О.В., Покотило А.В. Формування біометричних показників та рівня урожайності гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Зрошуване землеробство*. 2022. №77. С. 5-8.
5. Безпека життєдіяльності: навч. Посібник. за ред. Ярослава Бердія. Львів: Афіша, 1998. 280 с.
6. Білоножко М.А. Рослинництво: навч. Посібник. К.: Вища школа, 1990. 292 с.
7. Біологічне рослинництво: навч. Посібник. за ред. О.І. Зінченка. К.: Вища школа, 1996. 239 с.
8. Бойко С.С. Оцінка ефективності гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 1999. №1. С. 65–70.
9. Бородіна О. Сільський розвиток в Україні. *Економіка АПК*. 2008. №9. С. 25–29.
10. Гангур В.В. Кукурудза на зерно – кращі строки сівби і оптимальна густота стояння рослин для Лівобережного Лісостепу. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 07 (446). С. 24–25.
11. Гангур В. В., Гангур Ю. М. Структура посівів та рекомендовані схеми для польового кормовиробництва. Інтенсифікація кормовиробництва – основа сталого розвитку галузі тваринництва: збірник наукових праць, присвячений 150-тій річниці з дня організації Полтавського губерньського

земства та 85-річчю заснування Інституту свинарства і АПВ. Полтава, 2015. С. 25-29.

12. Гангур В.В., Єремко Л.С. Параметри продуктивності кукурудзи за позакореневого підживлення посівів гуміновим стимулятором. Шляхи адаптації технологій у рослинництві до перманентних змін клімату: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 25 липня 2022 р. м. Полтава. Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція імені М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН України, 2022. С. 61–62.

13. Гангур В.В., Тоцький В.М., Лень О.І. Врожайність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2014. №6. С. 138-142

14. Гож О.А., Марченко Т.Ю., Глушко Т.В. Застосування мікродобрих – резерв підвищення врожаю зерна кукурудзи. Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: зб. наук. праць за матеріалами міжнарод. наук. конф. (20-22 червня 2014 р.). Херсон, 2014. С. 31-32.

15. Гур'єв Б.П., Лук'яненко М. М., Козубенко Л.В., Меєрзон Є.Ю., Вірменко Л.І. Якість зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву. *Селекція і насінництво*. 1992. Вип. 73. С. 14–18.

16. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.

17. Желібо Е.П. Безпека життєдіяльності: [навчальний посібник]. К.: Каравель, 2001. 320 с.

18. Жемела Г.П., Маренич М.М., Шкурко В.С., Гангур В.В. Агроекологічні основи прогнозування врожайності зернових культур. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. №2. С. 90-94.

19. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 510 с

20. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.
21. Закон України "Про екологічну експертизу". 1995
22. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: Лібра, 1998. 248 с.
23. Жебка В. В., Руснак П. П., Рудий М. М., Чалий А. А. Економіка сільського господарства. К.: Урожай, 1998. 234 с.
24. Каменщук Б. Д. Агроекологічний вплив умов вирощування на зернову продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Корми і кормовиробництво. 2006. Вип. 56. С. 16–21.
25. Кириченко В.В., Рябчун Н.І., Голік В.С., Чекригін П.М. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Х.:ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.
26. Кирпа М. Я., Пащенко Н. О. Зберігання насіння кукурудзи та його господарча довговічність. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб.* Інст. рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Х., 2006. № 92. С. 173–184.
27. Козубенко Л. В. Гурьева И. А. Селекція кукурудзи на ранньостиглість. Х., 2000. 239 с.
28. Костромітін В.М., Попов С.І., Козубенко Л.В. Агротехнологія вирощування кукурудзи в умовах східної частини України. Х.:ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2012. 175 с.
29. Козаренко Д.О. Застосування гуматів – перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 8. С. 14-16.
30. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр та ін. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.
31. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. Київ: Урожай, 1995. 121 с.
32. Куценко О.М., Ляшенко В.В. Насіннезнавство. Полтава, 2010. 126 с.

33. Куценко О.М., Ляшенко В.В., Дмитришак М.Я. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Полтава, 2015. 80 с.
34. Лавриненко Ю.О., Гож О.А. Ефективність стимуляторів росту та мікродобрив на посівах гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення на півдні України. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон. 2015. Вип. 64. С. 14-20.
35. Мойсенченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 196 с.
36. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. другий. К., 2001. 65 с.
37. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації; підгот. Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко [та ін.]. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
38. Методичні рекомендації “Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур”. За ред. Н.А. Макаренко, В.В. Макаренка. К., 2008. 84 с.
39. Мокрієнко В.А. Мінеральне живлення кукурудзи. *Агроном*. 2009. № 2. С. 102–104.
40. Молоцький М.Я. Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.
41. Насінництво кукурудзи. Вирощування батьківських форм та гібридів (методичні рекомендації). Козубенко Л.В., Кириченко В.В., Чернобай Л.М., та ін., Харків. 2014. 48 с.
42. Насінництво й насіннєзнавство польових культур. За ред. М. М. Гаврилюка. К.: Аграр. наука, 2007. 216 с.
43. Основи екології та соцекології. під ред. В.М. Єнколо. Львів: Афіша, 1998. 300 с.
44. Основи охорони праці: підручник. К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний. К.:Основа,2003. 472с.

45. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2011. 432 с.
46. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В. Агроєкологія. Полтава, 2008. 256 с.
47. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пащенко Ю.М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
48. Лавриненко Ю.О., Гож О.А. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи ФАО 180–430 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на Півдні України. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. 2016. Вип. 65. С. 128–131.
49. Рябоконт В.П. Основні напрями соціально – економічної перебудови та розвитку українського села. *Економіка АПК*. 2008. №6. С. 86–89.
50. Рябчик І. В., Галушко В. В. Нові підходи до аналізу ефективності сільськогосподарських підприємств. *Економіка АПК*. 2004. № 3. С. 101– 107.
51. Савранчук В.В., Семеняка І.М., Курцев В.О., Сало Л.В. Ефективність мікробних препаратів та макро- й мікродобрив при вирощуванні зернових культур в умовах ризикованого землеробства. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2011. Вип. 11. С. 153–163.
52. Санін Ю.В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи. *Пропозиція*. 2010. № 5. С. 20–22.
53. Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П.В. та ін. Агроєкологія: навч. посібник. Київ: Вища школа, 2006. 671 с.
54. Савін В.В. Основи екології. Запоріжжя: Прем'єр, 2001. 245 с.
55. Філоненко С.В., Попов О.О. Ефективність та доцільність позакореневого підживлення кукурудзи мікродобривами. Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали XI

наук.-практ. інтернет-конф. м. Полтава, 25 лист. 2021 р. Полтава: ПДАУ, 2021. С. 92-95.

56. Федоров М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.У. Охорона праці в галузі АПК. Полтава: ПДАА, 2005. 118 с.

57. Циков В.С. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом. *Бюл. Ін-ту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 23–27.с.

58. Хилько М.І. Екологічна безпека України: навчальний посібник. Київ, 2017. 267 с.

59. Целінський В.П. Техніка безпеки на польових роботах. Урожай, 1986. 306 с.

60. Циков В.С. Ефективність застосування макро- і мікродобрих при вирощуванні кукурудзи. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 75–79.

61. Шевченко Л.А., Чмель О.П., Хоменко С.В. Вплив мікродобрих та ріст регуляторів на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Півночі України. *Аграрні інновації* № 4. 2020 С 73–78.

62. Юрченко С.О., Баган А.В. Вплив строків зберігання насіння на посівні якості та урожайність гібридів кукурудзи Науково-практична конференція професорського складу ПДАА, 16-17 травня 2019 року. Полтава, ПДАА, 2019. С. 157-160.

63. Яковець Л. А. Екологічна небезпека застосування найпоширеніших мінеральних добрив. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Дослідницьке, 2017. № 21 (35). С. 298–301

ДОДАТКИ