

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив добрив на врожайність кукурудзи цукрової в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 22М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Тактаров Я.Г.
«__» _____ 2023 р.

Керівник, ст. викладач
_____ Євгенія Щербина
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Тетяна Кашатіна
«__» _____ 2023 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет
 Кафедра загального землеробства
 Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
 Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
 Спеціальність: 201-Агрономія
 Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
 землеробства

_____ Микола МОСТІПАН
 “ ____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Тактарову Ярославу Геннадійовичу

1. Тема роботи Вплив добрив на врожайність кукурудзи цукрової в Степу України
2. Керівник роботи Щербина Є.В. кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач затверджений наказом ЦНТУ “_04_” вересня 2023 року № 60 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробка рекомендацій щодо оптимальної та економічно доцільної норми застосування мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи в умовах ФГ "Роксолана" Олександрійського району Кіровоградської області.

Завдання:

Завданням досліджень було визначити вплив добрив на настання фенологічних фаз культури, ріст і формування врожаю качанів цукрової кукурудзи, а також встановити найбільш ефективну та економічно доцільну в нинішніх умовах норму внесення мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____ Євгенія ЩЕРБИНА

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Я.Г.ТАКТАРОВ

ЗМІСТ

	Стр.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ(Огляд літератури)	8
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1 Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень	14
2.2 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	18
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ДОБРІВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ	22
3.1. Методика досліджень	22
3.2. Результати досліджень та їх аналіз	29
3.2.1.Вплив погодних умов і добрив на настання фаз розвитку цукрової кукурудзи	29
3.2.2.Вплив добрив на морфологічні показники рослин цукрової кукурудзи	33
3.2.3. Урожайність качанів цукрової кукурудзи залежно від застосування добрив	34
3.2.4.Структура врожаю і якість продукції цукрової кукурудзи залежно від застосування добрив	37
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ	40
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ДОБРІВ	44
5.1. Нормативні правила охорони праці та техніки безпеки при внесенні добрив	44
5.2. Охорона довкілля при застосуванні добрив	47
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
Додатки	55

ВСТУП

Актуальність теми. Останніми роками почав зростати інтерес до вирощування цукрової кукурудзи в Україні як сировини для консервних заводів. Крім того, продукцію цукрової кукурудзи доцільно використовувати в замороженому вигляді, але найбільш доступним є вирощування цього підвиду кукурудзи з метою споживання населенням зерна молочного стану зі свіжо зібраних качанів після відварювання. Цукрова кукурудза має неперевершені, як для овочів, цілющі властивості та споживчі якості.

В умовах ФГ „Роксолана” Петрівського району цукрову кукурудзу до 2022 року вирощували в незначних об’ємах лише для споживання у свіжо відвареному вигляді працівниками господарства. Поширена ця культура була також на городах селян. Збільшення посівних площ під овочевою кукурудзою до 50 га у 2023 році та 200 га у 2024 році (за планом) за рахунок відповідного зменшення посівних площ під іншими овочевими культурами, які до останнього часу вирощувались у господарстві, відбулось внаслідок укладання договорів на спільне виробництво і гарантоване постачання продукції переробним підприємствам компанії Агродар. При цьому партнери інвестують виробництво сировини для власних переробних підприємств шляхом ресурсного кредитування з паритетним розподілом отриманої продукції згідно витрат.

Необхідність забезпечення ефективного виробництва продукції цукрової кукурудзи в умовах ФГ ”Роксолана” потребувала більш детального вивчення основних елементів технології вирощування продовольчого підвиду кукурудзи, в тому числі такого важливого агрозаходу як застосування добрив. Саме тому дирекцією фермерського господарства нам було доручено протягом 2022-2023 років детально вивчити особливості вирощування цукрової кукурудзи в умовах господарства.

Найбільш затратним елементом технології вирощування культури, окрім витрат на збирання врожаю, є застосування добрив. Враховуючи результати досліджень в різних регіонах з цього питання, а також досвід частини

господарств, нами було запропоновано порівняти вплив припосівного внесення складних добрив на фоні суцільного передпосівного внесення азотних на врожайність цукрової кукурудзи із прийнятими в умовах фермерського господарства "Роксолана" нормами внесення мінеральних добрив.

Оскільки вміст легкогідролізованого азоту в ґрунтах господарства був низьким, а рухомого фосфору і обмінного калію – середнім, робоча гіпотеза досліджень базувалась на тому, що провідним поживним елементом для цукрової кукурудзи є азот, а тому, плануючи схему досліду, очікували найвищої ефективності від внесення азотних добрив у вигляді аміачної селітри перед сівбою, поєднуючи їх із застосуванням припосівного внесення нітроамофоски в дозі $N_{10} P_{10} K_{10}$.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконана на замовлення Торгового дому "АГРО - БРЕНД" Кіровоградської області.

Мета та завдання досліджень. Метою досліджень була розробка рекомендацій щодо оптимальної та економічно доцільної норми застосування мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи в умовах ФГ "Роксолана" Олександрійського району Кіровоградської області.

Завданням досліджень було визначити вплив добрив на настання фенологічних фаз культури, ріст і формування врожаю качанів цукрової кукурудзи, а також встановити найбільш ефективну та економічно доцільну в нинішніх умовах норму внесення мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи.

Наукова новизна отриманих результатів. Проведені дослідження дали можливість доповнити знання про технологію вирощування цукрової кукурудзи і зокрема вдосконалення систему удобрення.

Практичне значення роботи. Рекомендовано застосування добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи нормою N_{33} під передпосівну культивуацію

та $N_{10}P_{10}K_{10}$ при сівбі, яке сприяло отриманню найбільшого додаткового чистого доходу - до 104902 грн./га, при рівні рентабельності 227,4 %.

Особистий внесок автора роботи в наукові дослідження. Автор дипломної роботи особисто приймав участь у плануванні дослідження, розробці робочої програми, добору необхідних методик проведення обліків та спостережень, проведенні збирання урожаю, систематизації отриманих результатів, написанні кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів роботи. Автор виступав з доповіддю на тему “Вплив добрив на врожайність кукурудзи цукрової в Степу України ” XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”, яка проходила в ЦНТУ 8-10 листопада 2023 року, м. Кропивницький.

Публікації. Автор опублікував наукову статтю тему “ Врожайність цукрової кукурудзи залежно від мінеральних добрив в степу України ” у матеріалах XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки”.

РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ (Огляд літератури)

Кукурудза це однорічна рослина, яка належить до роду *Zea* виду *Mays* родини злакових (тонконігових). За способом запилення є перехреснозапильною рослиною. В останні десятиріччя, судячи із доступних джерел інформації, потреби у харчових підвидах кукурудзи постійно збільшуються. Це перш за все відноситься до цукрової та розлусної кукурудзи. Циков В.С. [1] наводить дані про те, що за період з 1975 по 1994 рік, тобто майже двадцять років використання кукурудзи у США збільшилося більше ніж у шість разів. Якщо у 1975 році промисловість США переробляла 3,8 млн т. то у 1994 – 23,9 млн.т.

В Україні також спостерігається помітне зростання попиту на харчові підвиди кукурудзи. Вчені стверджують, що у 2000 році посівні площі харчових підвидів кукурудзи досягли 40 тисяч гектарів. Не дивлячись на це в Україні поки що низький рівень споживання харчових підвидів кукурудзи порівняно з іншими країнами. Населення України в середньому споживає близько 3.5 – 4,0 кг на одну людину тоді як у інших країнах Світу цей показник становить 28 – 32 кг. При цьому близько 40% у цьому споживається цукрової кукурудзи[2, 3].

Цінність цукрової кукурудзи визначається низьким вмістом крохмалю (25 – 27%) та високим вмістом розчинних вуглеводів – 19 – 31%. При цьому вміст білку є вищим порівняно з крохмалистими підвидами кукурудзи. У фазу молочного стану зерна вміст вуглеводів у зернівках кукурудзи може сягати 18,6 – 23,4 % у розрахунку на суху речовину. При цьому окремі автори звертають увагу на те, що у зернівках цукрової кукурудзи не накопичується надлишкова кількість нітратів чи солей важких металів[4, 5]. Зерно цукрової кукурудзи молочного стану містить у своєму складі низку інших цінних для людини сполук. Сюди належать вітаміни, біотин, холін та інші органічні речовини[6].

Ряд вчених привертають увагу споживачів на те, що цукрова кукурудза рекомендована при дієтичному харчуванні. Її споживають присерцево-судинних захворюваннях, центральній нервовій системі та інших[7].

Причинами незначного поширення харчових підвидів кукурудзи в Україні є не лише добре розвинутої переробної промисловості, а й відсутність глибоких знань про біологію розвитку рослин та особливості технологій вирощування їх в тих чи інших ґрунтово-кліматичних зонах[8].

Тому ряд вчених звертають особливу увагу на умови живлення рослин цукрової кукурудзи. При цьому вони розглядають два шляхи. Перший можна назвати природнім, оскільки шляхом правильного основного обробітку ґрунту створити сприятливі умови для розвитку ґрунтової мікрофлори, що в свою чергу сприятиме поліпшенню умов живлення рослин. Другий шлях – це застосування добрив. Але систему удобрення цукрової кукурудзи необхідно розробляти з урахуванням вмісту елементів живлення у ґрунті[9, 10].

Поглинання елементів живлення рослинами цукрової кукурудзи із ґрунту має тісний зв'язок із фазами розвитку рослин. Доведено, що чутливість рослини цукрової кукурудзи до умов мінерального живлення мають у початкові фази свого росту та розвитку. Проте частка поглинутих елементів живлення у цей період є досить малою порівняно із загальним споживанням того чи іншого елемента[9,11].

Американські вчені при вирощуванні цукрової кукурудзи велику увагу приділяють фосфорному живленню. Фосфор посилює ріст та розвиток кореневої системи, сприяє більш інтенсивному їх росту та глибшому проникненню. Це позитивно впливає на посухостійкість рослин[12].

Водночас молдавські вчені більше уваги приділяють азотному живленню рослин цукрової кукурудзи[13]. Свої рекомендації вони підтверджують показниками використання основних елементів живлення на створення 1 т врожаю цукрової кукурудзи. Виявляється, що при внесенні мінеральних

добрив показники споживання кукурудзи азоту зростають у найбільшій мірі порівняно із показниками фосфору та калію.

Разом з цим є дослідження, які свідчать що при внесенні мінеральних добрив важливе значення має не їх норма, а співвідношення елементів живлення. При цьому на різних ґрунтах це співвідношення може змінюватися[11,14]. Польські вчені стверджують, що для доброго росту та розвитку рослин цукрової кукурудзи вміст фосфору у ґрунті має становити 15-20 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту, а калію значно більше у межах 35-45 мг /100г ґрунту [15].

В умовах США при кислотності ґрунтів $pH=5,6-5,8$ та вмісту фосфору – 2,2 – 3,4 і обмінного калію 56 – 161,3 кг д.р. на один гектар норма фосфорних добрив повинна бути 20,2-40,3 кг д.р./га. При цьому фонове внесення має становити N_{112} Zn_9 $Cu_{10,1}$ Mn_9 $B_{2,2}$. Такі умови мінерального живлення поліпшували важливі елементи структури врожаю, а врожайність зростала на 24-58 % [16].

Вчені штату Нью-Йорк показали, що внесення мінеральних добрив підвищувало масу качана цукрової кукурудзи з 278 до 358 г. Одночасно при цьому у качанах підвищувався вміст фосфору, рівень калію, кальцію та цинку у листках кукурудзи зменшувався[17].

Вчені Мюнхенського технічного університету [18] вважають, що оптимальною нормою мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи становить N_{170} P_{100} K_{200} .

В ґрунтово-кліматичних умовах західного Передкавказзя використання добрив на деградованих та вилугованих ґрунтах не сприяло зростанню врожайності цукрової кукурудзи. Він навпаки зменшувався. Причиною цьому є не дефіцит елементів живлення а вміст доступної вологи[19]. В цих умовах особливо цінними є мікродобрива.

Дослідження з вивчення нітрапіріну на фоні використання сечовини чи нітрату натрію на ґрунтових відмінах Бразилії показали, що цей продукт уповільнює процеси нітрифікації азоту, що у свою чергу зменшує інтенсивність надходження інших елементів живлення до кореневої системи рослин цукрової кукурудзи[20].

Казахські вчені виявили, що використання різноманітних форм мінеральних добрив з різним співвідношенням елементів живлення позитивно впливало на ростові процеси рослин цукрової кукурудзи. Особливо помітною виявилася дія добрив з підвищеним вмістом фосфору. У варіантах з внесенням $N_{60} P_{120} K_{60}$ або $N_{120} P_{120} K_{120}$ качани на рослинах утворювалися на 5 днів раніше. Підвищення вмісту азоту у складі повного мінерального добрива збільшувало площу листків, масу качанів та вихід зерна[21].

В дослідженнях проведених у Криму показано, що всі сорти цукрової кукурудзи позитивно реагували на застосування мінеральних добрив. Найбільш ефективно виявилось використання нітрофоски у нормі 2 ц/га перед сівбою. Внаслідок цього врожайність цукрової кукурудзи зростала на 8,1 – 44 %[22].

Дослідженнями вчених Молдавського НДІ зрошуваного землеробства і овочівництва [13] показано, що використання мінеральних добрив збільшувало кількість пагонів у рослин цукрової кукурудзи. В результаті цього збільшувалася площа листової поверхні, а відповідно і врожайність.

Вченими інституту кукурудзи УААН на зрошуваних землях півдня України було визначено роль окремих агротехнічних прийомів у формуванні врожаю цукрової кукурудзи[23,24]. Зокрема доведений істотний приріст врожаю цукрової кукурудзи сорту Ароматна при внесенні доза $N_{90} P_{90}$. Прибавка врожаю становила 7,7 ц/га. Збільшення норми добрив до $N_{180} P_{90}$ сприяло подальшому зростанню врожайності, а от зменшення норми до $N_{60} P_{60}$ не проявляло істотного впливу на формування врожаю.

Низка вчених наголошують на тому, що при вирощуванні цукрової кукурудзи особливу ефективність має застосування органічних та мінеральних добрив[25,26,27,28,29]. В умовах України рекомендують вносити під оранку 15 – 30 т/га гною, а мінеральні добрива пропонують вносити так: з осені фосфорно-калійні, а азотні – перед сівбою та у підживлення[4,9,26,30,31].

Польовими дослідження в умовах Молдови доведена висока ефективність внесення гною у нормі 30 т/га та $N_{60}P_{90}K_{45}$. Така система поліпшувала умови водоспоживання рослин, підвищувала інтенсивність фотосинтезу та площу листкової поверхні[28, 29].

Вітчизняні вчені Конопля М.І., Капустін С.І., Євтушенко Г.А. та ін. [32] пропонують для отримання врожаю цукрової кукурудзи на рівні 100 – 130 ц/г вносити 40 – 50 т/га гною, мінеральні добрива $P_{30-40}K_{0-30}$ з осені та N_{30-60} навесні. При цьому вони звертають увагу, що норму добрив необхідно корегувати з урахуванням вмісту елементів живлення у ґрунті. Частину азотних добрив вони пропонують замінити використанням бактеріальних препаратів.

Результати економічного аналізу показують, що вирощування цукрової кукурудзи є економічно доцільним. За даними Марущака А.М., Хомовського І.Д., Хомового М.М. [33], рівень рентабельності вирощування цукрової кукурудзи в господарствах південно-західного Лісостепу становить 161,1-164,5%. Аналогічні дані отримані в дослідженнях Семеняки І.М. при вирощуванні цукрової кукурудзи на зрошуваних землях південного Степу України [5]. Так, при застосуванні добрив у посівах цукрової кукурудзи сорту Ароматна вартість додаткової продукції, одержаної на фоні $N_{90}P_{90}$, складала 31,5 млн.крб., а сума додаткових витрат лише 7,3 млн.крб. (в цінах 1995р.). Рентабельність цього прийому становила 331%. Приріст валової енергії від застосування добрив складав 35701,6 МДж/га. Дослідження, проведені в умовах сходу України Євтушенко Г.О. [3] та

Мацай Н.Ю. [8], також вказують як на економічну, так і енергетичну ефективність вирощування цукрової кукурудзи.

Тому вважаємо, що в умовах сьогодення вивчення ефективності мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи є актуальним питанням. Вона посилюється зростанням вартості мінеральних добрив та збільшення попиту населення України по споживанню цукрової кукурудзи.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень

Фермерське господарство (ФГ) "Роксолана" Петрівського району Кіровоградської області засноване на засадах приватної власності згідно Указу Президента України „Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки” від 3 грудня 1999 р. №1529/99. ФГ „Роксолана” є юридичною особою, яка здійснює свою діяльність у сфері виробництва сільськогосподарської продукції керуючись Основним Законом України та підзаконними актами на основі договорів оренди земельних часток (паїв), майнових паїв з власниками цих часток з виплатою орендної плати у натуральній або грошовій формах.

Територія господарства належить до агрогрунтової зони Степу України. Центральна садиба господарства знаходиться в місті Петрове, яке розташоване на відстані 95 км від обласного центру, 36 км від районного центру та залізничної станції "Долинська" і Долинського елеватору. В організаційно-економічному плані господарство має такі структурні одиниці: три рілльні бригади, одну овочеву, одну садову, три молочно-тваринницькі комплекси, одну свиноферму та одну пасіку. Земельні угіддя ФГ "Роксолана" наведено в таблиці 2.1. Розораність земельних угідь господарства становить 69,8%, що дещо нижче від середнього показника по регіону.

Таблиця 2.1

Використання земель ФГ "Роксолана"

Показники	Площа, га	Структура угідь, %
1	2	3
Загальна земельна площа	4201,2	100,0
в т.ч. сільськогосподарських угідь	3369,8	80,2

із них рілля	2833,0	67,4
багаторічні насадження (сади)	30,0	0,7
сінокоси	180,3	4,3
пасовища	326,5	7,8
Площа лісу	86,3	2,1
Ставки і водоймища	106,1	2,5
Крім того, площа ріллі в короткочасному користуванні господарства	101,7	2,4
Наявність зрошуваних земель	300	7,1
Наявність осушуваних земель	-	-
Розораність земельних угідь	*	69,8
Розораність сільськогосподарських угідь	*	84,1

Господарство має можливості використання водних ресурсів для поливу сільськогосподарських культур, особливо овочевої групи, на площі 300 га, але у зв'язку з моральним старінням і матеріальним зносом поливної техніки полив здійснюється лише на площі 100 га.

ФГ "Роксолана" має зерно-технічний напрямок з розвиненим тваринництвом. Воно спеціалізується на вирощуванні таких культур як озима пшениця, озиме жито, озимий та ярий ячмінь, кукурудза, горох та цукрові буряки. В господарстві є також сад площею 30 га. ФГ "Роксолана" не повністю забезпечене працівниками і спеціалістами, але з кожним роком господарство поповнюється новими молодими кадрами, випускниками різних навчальних закладів. Сільськогосподарською технікою господарство забезпечене, але в недостатній кількості, вона знаходиться в задовільному стані.

Структура посівних площ сільськогосподарських культур в ФГ "Роксолана" за 2022-2023 роки наведено в таблиці 2.2.

За даними таблиці можна простежити динаміку зміни посівних площ з 2022 по 2023рр. Озимі культури займали у 2022р. найбільші посівні площі в господарстві – 29,3%, із них озима пшениця – 23,5%. Ярі культури займали 19,7% ріллі, найбільші площі серед ярих зернових культур займала кукурудза на зерно – 6,0%. Технічні культури займали майже п'яту частину ріллі. При такій структурі посівних площ сільськогосподарських культур господарство

може правильно та ефективно вести виробництво сільськогосподарської продукції.

Таблиця 2.2

Структура посівних площ сільськогосподарських культур

Назва культури	2022 р.		2023 р.	
	площа, га	%	площа, га	%
Ріллі всього:	2833	100,0	2833	100,0
в тому числі пар	90	3,2	431	15,2
Озимі всього:	829	29,3	132	4,7
в т.ч. озима пшениця	665	23,5	40	1,4
озиме жито	27	1,0	92	3,2
озимий ячмінь	137	4,8	-	-
Ярі всього:	559	19,7	589	20,7
в т.ч. ярий ячмінь	136	4,8	274	9,7
горох	90	3,2	-	-
овес	40	1,4	31	1,1
викосумішка	30	1,0	-	-
кукурудза на зерно	170	6,0	260	9,2
просо	45	1,6	5	0,2
гречка	48	1,7	19	0,7
Технічні всього:	516	18,2	741	26,2
в т. ч. соняшник	516	18,2	741	26,2
соя	-	-	162	5,7

Несприятливі погодні умови зимового періоду 2022-2023 року, а також рання весна 2023 року внесли значні корективи до структури посівів. Площі під озимими культурами, внаслідок загибелі більшості посівів у зимовий період, навесні 2023 року складала лише 132 га або 4,7% від площі ріллі в господарстві. Внаслідок цього збільшилась площа під паром до 431 га або 15,2%, а також під технічними культурами – до 26,2% від ріллі в обробітку. Значне збільшення площ, із 216 до 332 га, відбулось під посівами соняшнику. Майже на 50% збільшились посіви під кукурудзою на зерно. Збільшилась також площа під овочевими культурами з 30 до 50 га внаслідок вирощування

цукрової кукурудзи. На 2024 рік планується подальше збільшення посівної площі під цукровою кукурудзою до 170 га.

Урожайність та валовий збір сільськогосподарських культур ФГ "Роксолана" за 2021-2023 роки наведено у таблиці 2.3

Таблиця 2.3

Урожайність та валовий збір сільськогосподарських культур

Культури	2021 р.		2022 р.		2023 р.		Середнє	
	урожайність, ц/га	валовий збір, ц	урожайність, ц/га	валовий збір, ц	урожайність, ц/га	валовий збір, ц	урожайність, ц/га	валовий збір, ц
Озимі - всього	х	26395	х	8169	х	2139	х	11522
пшениця	31,8	21134	19,0	5060	12,0	487	20,9	8894
жито	56,3	1520	22,0	1604	18,0	1652	32,1	1592
ячмінь	27,3	3741	21,0	1505	-	-	24,2	2623
Ярі - всього	х	10520	х	-	х	5167	х	9061
ячмінь	32,8	3610	25,0	4815	16,0	4391	24,6	3069
овес	16,6	664	24,0	558	25,0	776	21,9	665
горох	19,3	1197	16,0	1026	-	-	17,7	1112
просо	10,0	452	-	-	24,0	117	17,0	284
гречка	8,4	404	17,0	829	12,0	227	12,5	487
кукурудза	12,7	952	43,0	4267	40,0	10430	31,9	5216
соя	-	-	11,0	1094	12,0	1946	11,5	1520
соняшник	11,5	2482	13,0	2308	14,0	4638	12,8	3143

Порівняно до 2021р. в ФГ "Роксолана" відбулось зниження урожайності та валового збору зернових колосових культур як 2022, так і 2023 року. Водночас урожайність кукурудзи на зерно зросла майже в чотири рази - з 12,3 до 40,0-43,0 ц/га. В поєднанні із зростанням реалізаційної ціни вдвічі й більше та збільшенням валових зборів зерна майже в 11 разів, вирощування кукурудзи за мов 2023 року було найефективнішим. Зросла також на 30% і урожайність соняшнику і майже вдвічі – валовий збір.

Показники економічної ефективності вирощування цукрової кукурудзи в господарстві за умов 2023 року були на низькому рівні. Валовий збір качанів склав 2715 ц при урожайності 54,3 ц/га.

Проаналізувавши дані господарської діяльності ФГ "Роксолана" в 2021-2023рр. можна зробити висновки, що дане господарство для підвищення

рентабельності рослинницької галузі і вирощування цукрової кукурудзи зокрема потребує перегляду технологічних та організаційно-господарських рішень, уточнення структури посівних площ, підвищення культури землеробства.

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

ФГ "Роксолана" розташоване в південній частині агроґрунтової зони Степу України. Клімат території господарства помірно-континентальний недостатньо вологий, характеризується теплим літом та помірно холодною зимою. Неоднорідність клімату проявляється перш за все в різниці забезпечення теплом в період вегетації, зимових температур та характеру зволоженості. В цілому клімат території господарства сприятливий для вирощування цукрової кукурудзи. За даними Петрівської гідрометеорологічної станції середня багаторічна сума річних опадів становить 463 мм. Близько 65% опадів випадає в теплий період року з травня по листопад місяці. В дощові роки сума опадів становила 660 мм, а в посушливі роки їх випадало близько 320 мм. В районі господарства спостерігається перевищення випаровування над кількістю опадів, тобто гідротермічний коефіцієнт дещо менший від 1. Погодні умови 2022-2023 років наведено в таблицях 2.4-2.5.

Таблиця 2.4

Сума опадів за період проведення досліджень, мм

Роки	Місяці												За рік	травень-вересень
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
2022	7,1	11,1	25,6	35,9	65,1	29,0	13,9	27,8	109,9	58,4	35,7	7,1	426,6	245,7
2023	65,4	17,4	21,6	25,1	32,5	46,2	88,0	26,6	7,9	26,5	21,8	0,5	379,5	201,2
Серед- ньобага торічне	25	27	25	33	46	64	58	48	33	38	33	33	463	249

За середніми багаторічними даними середньомісячна температура повітря коливається по місяцях від $-5,7^{\circ}\text{C}$ до $+20,1^{\circ}\text{C}$. Абсолютний

мінімум температури становить в січні -37°C , а максимум в серпні $+40^{\circ}\text{C}$, це вказує на можливість вимерзання озимини взимку та вигорання сільськогосподарських культур влітку. Суми активних та ефективних температур повітря понад 10°C складають відповідно 2673 та 1200° .

Кількість посушливих днів в середньому по місяцях становить: в квітні – до 5 днів, в травні – до 10, в червні – до 13, в вересні та жовтні – до 5.

Сума опадів протягом вегетаційного періоду 2022 р. була близькою до середніх показників, але опади мали зливовий характер, тому за період вегетації спостерігалось декілька бездощових періодів з тривалістю до 20 і більше днів. Погодні умови 2023 року не сприяли ранній сівбі цукрової кукурудзи. Стійке прогрівання ґрунту на глибині 10 см понад 10°C відмічено 30 квітня. У травні відмічено стрімке зростання середньодобових температур повітря порівняно до норми і попереднього місяця. Нерівномірність випадання опадів протягом травня при високих температурах спричинила ґрунтову й повітряну посуху. Тому сівбу цукрової кукурудзи проводили на початку червня, після налагодження поливної системи.

Таблиця 2.5

Середні температури повітря за період проведення досліджень, $^{\circ}\text{C}$

Роки	Місяці												За рік	За травень вересень
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
2022	-4,2	3,0	5,8	9,5	15,9	18,4	24,0	20,9	15,1	7,2	4,1	2,3	10,2	18,7
2023	-5,0	-7,9	-0,9	6,9	19,5	18,3	20,4	20,0	14,1	8,0	3,3	-0,6	8,0	18,5
Серед- ньобага торічні	-5,7	-5,1	0,4	8,0	15,1	17,4	20,1	20,0	14,8	8,4	1,6	-3,3	7,8	17,5

Отже, в обидва роки досліджень тепловий режим повітря протягом вегетаційного періоду характеризувався більш високими показниками порівняно до норми, а умови зволоження були різними: 2022р. – близькими, а 2023 р. – нижчими від норми.

Рельєф території господарства переважно рівнинний в деяких місцях широкохвилястий, в різній мірі розділений балками з відрогами та ярами, а також річними долинами. Рослинність характеризується чергуванням лісових ділянок з степами. Ділянки лісу, розміщені по балках, вододілах, представлені широколистяними породами.

На території господарства велика різноманітність ґрунтового покриву. Переважний тип ґрунтів – чорноземи: чорноземи типові малогумусні важкосуглинкові з різним ступенем змитості та чорноземи реградовані важкосуглинкові. Ці ґрунти мають сприятливі фізико-хімічні та агрохімічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й цукрової кукурудзи (табл. 2.6).

Дослідження по вивченню продуктивності цукрової кукурудзи проводили на чорноземах типових малогумусних слабозмитих важкосуглинкових. За даними "Інститут охорони ґрунтів України", в орному шарі таких ґрунтів міститься 3,48 % гумусу, легкогідролізованого азоту 8,6, рухомого фосфору 7,9 та обмінного калію 8,8 мг на 100 г ґрунту, рухомих форм марганцю 13,5, цинку 0,35, бору 0,74 та сірки 9,9 мг/кг ґрунту.

Таблиця 2.6

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Назва типів ґрунтів	Глиби на орного шару, см	Гранулометричний склад	Вміст гумусу, %	pH _{KCl}	Вміст рухомих форм, мг на 100 г ґрунту		
					N	P	K
Чорнозем типовий малогумусний	32	Важко-суглинковий	3,77	5,6	9,4	12,5	17,5
Чорнозем типовий малогумусний слабозмитий	32	Важко-суглинковий	3,48	5,3	8,6	7,9	8,8
Чорнозем типовий малогумусний середньозмитий	32	Важко-суглинковий	3,21	7,1	9,1	4,7	9,6
Чорнозем реградований	32	Важко-суглинковий	3,91	5,7	10,3	9,2	9,9

Еродовані ґрунти займають більшу частину ріллі в господарстві, для них характерний укорочений гумусовий горизонт. Вони мають значно гірші

фізико-хімічні властивості, ніж інші ґрунти. Тому, щоб досягти віддачі на таких ґрунтах потрібно, щоб їх використання було одночасно і процесом послаблення та припинення ерозії. Цьому сприяло впровадження у виробництво ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту з контурно-меліоративною організацією території.

Отже, ґрунти ФГ "Роксолана" в цілому сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур за умови правильного використання їх високої потенціальної родючості, охорони гумусового шару від руйнування. Основні шляхи у вирішенні цього завдання – раціональні прийоми обробітку ґрунту, накопичення і правильні витрати вологи, покращення структури посівних площ, внесення добрив, введення нових високоврожайних культур і сортів, знищення бур'янів та боротьба з ерозією.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ

3.1. Методика досліджень

Економічна ситуація, яка склалася останніми роками на ринку сільськогосподарської продукції вимагала прийняття кардинальних рішень щодо можливості та доцільності вирощування нових, нетрадиційних та мало поширених сільськогосподарських культур. Однією з таких культур є овочева кукурудза. Найбільш затратним елементом технології вирощування культури, окрім витрат на збирання врожаю, є застосування добрив. Враховуючи результати досліджень в різних регіонах з цього питання, а також досвід частини господарств, нами було запропоновано порівняти вплив припосівного внесення складних добрив на фоні суцільного передпосівного внесення азотних із загальноприйнятими рекомендованими нормами мінеральних добрив в Україні на врожайність цукрової кукурудзи в умовах ФГ "Роксолана".

Дослідження проводились у 2022-2023 роках у виробничому польовому досліді, який знаходився на ділянці овочевої бригади. Схему досліду наведено в табл. 3.1, а схему розміщення варіантів досліду на рис.1.

Оскільки вміст легкогідролізованого азоту в ґрунті дослідної ділянки був низьким, а рухомого фосфору і обмінного калію – середнім, робоча гіпотеза досліджень базувалась на тому, що провідним поживним елементом для цукрової кукурудзи є азот, а тому очікували найвищої ефективності від внесення азотних добрив у вигляді аміачної селітри перед сівбою, поєднуючи їх із застосуванням припосівного внесення нітроамофоски в дозі $N_{10} P_{10} K_{10}$.

Завданням досліджень було визначити вплив добрив на настання фенологічних фаз культури, ріст і формування врожаю качанів цукрової кукурудзи, а також встановити найбільш ефективну та економічно доцільну в нинішніх умовах норму внесення мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи.

Метою досліджень була розробка рекомендацій щодо оптимальної та економічно доцільної норми застосування мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи в умовах ФГ "Роксолана" Олександрійського району Кіровоградської області.

Таблиця 3.1

Схема досліду

Варіант	Доза і спосіб внесення добрив
1	Без добрив (абсолютний контроль)
2	$N_{10} P_{10} K_{10}$ – при сівбі
3	N_{20} – під передпосівну культивуацію + $N_{10} P_{10} K_{10}$ – при сівбі
4	N_{33} – під передпосівну культивуацію + $N_{10} P_{10} K_{10}$ – при сівбі
5	$N_{10} P_{10} K_{10}$ – при сівбі + $N_{15} P_{30}$ – в підживлення у фаз 5-7 листків

Дослід розташовувався в загальному масиві посіву цукрової кукурудзи. Розміри облікових ділянок залежали від ширини захвату посівного агрегату (МТЗ-80 + Гаспардо) та просапного культиватора-рослинопідживлювача (КРН-5,6). Тому ширина посівної ділянки складала 5,6 м, довжина – 50м, а площа – 280 м², ширина облікової ділянки складала 4,2 м, довжина – 48 м, площа - 200 м². Захисні смуги навколо облікової ділянки: бічні – 0,7 м (по одному рядку з обох боків), кінцеві – 1,0 м. Повторність в досліді 3-разова. Розміщення варіантів досліду систематичне, повторення – в одну смугу (рис. 3.1). Дослід обмежували оглядовою і кінцевою доріжками шириною 1,0 м. Захисних смуг навколо досліду під час догляду за посівами не виділяли. Перед збиранням врожаю, яке проводили вручну суцільним способом у два етапи по мірі дозрівання качанів до технічної стиглості (з молочним станом зерна), відновлювали межі дослідних ділянок а також робили попередній збір качанів із захисних смуг.

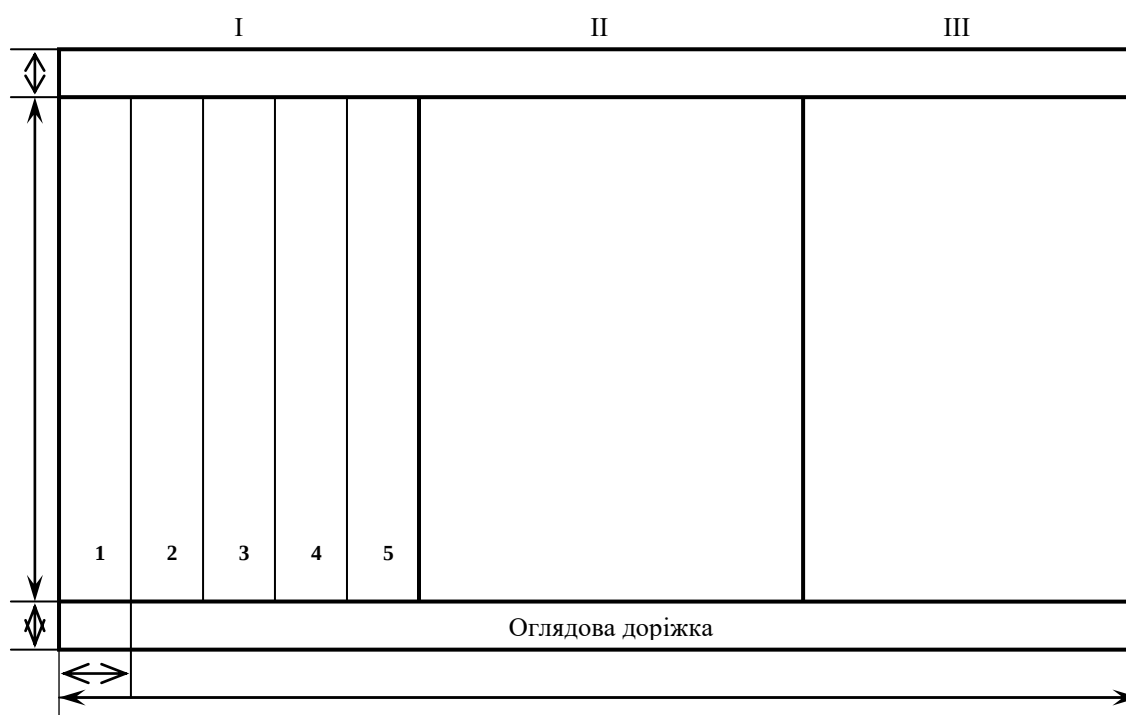


Рис. 3.1. Схема розташування дослідних ділянок

I, II, III – повторення дослідів

1, 2, 3, 4, 5 – номер варіанту дослідів

Об'єктом досліджень був середньостиглий сорт цукрової кукурудзи Апетитна. Оригінатор – Синельниківська селекційно-дослідна станція Інституту зернового господарства УААН.

Середньостиглий сорт (гібридна популяція) Апетитна створений шляхом вільного перезапилення кращих самоzapильних ліній 209, 45, 289-3, КС-45, С4329, 277, 5661, 198, 39, 196. За урожайністю качанів технічної стиглості в середньому за 1991-1993рр. сорт Апетитна перевищив стандарт Кубанську консервну 148 на 19,8 ц/га. Середня урожайність коливається в межах 80-113,7 ц/га. Сорт Апетитна занесено до Реєстру сортів рослин України для степової зони. Відрізняється від інших більшою продуктивністю і пізнішим досягненням зерном технічної стиглості, а також чутливістю до зрошення. Високорослий. Придатний до механізованого збирання: висота прикріплення качанів 50-70см. Зерно має високі смакові якості. Маса 1000 насінин 230-235г.

В досліді протягом вегетаційних періодів 2022-2023 років проводили наступні обліки і спостереження: фенологічні спостереження за ростом і розвитком кукурудзи, облік польової схожості, густоти рослин, динаміки висоти рослин у фази 5-6 листків, 9-10 листків, цвітіння качанів, облік площі листової поверхні у фазі цвітіння качанів, облік врожаю качанів із зерном молочного стану та визначення його структури – кількості товарних качанів в обгортках на 100 рослин, маси товарних качанів в обгортках та кондиційних качанів, виходу кондиційних качанів тощо. Всі обліки та спостереження в досліді проводили за спеціальними та загальноприйнятими методиками [40, 41].

Фенологічні спостереження, окрім сівби, проводили у фази: сходи, викидання волоті, цвітіння качанів, молочний стан зерна. По кожній фазі відмічали початок настання (приблизно у 10% рослин) і настання її у більшості рослин (приблизно у 75%). Рослини цукрової кукурудзи мають доволі сильно виражені індивідуальні особливості. Морфологічні ознаки проявляються у них неодноразово, тому необхідно визначати кількість рослин, які вступили в дану фазу розвитку. Для цього в одному з повторень дослідів на постійних двох типових рядках ділянок у вранішні години визначали кількість рослин, які вступили в дану фазу.

Початок цвітіння качанів настає при появі приймочок; при молочному стані зерна з нього виділяється рідка солодка маса світло-жовтого кольору з невеликим вмістом крупинок крохмалю. Для визначення фази стиглості розкривали обгортки на 10 качанах у захисних смугах ділянок. Настання фази фіксували, якщо характерні ознаки для неї мали 8 качанів з 10.

Густоту рослин підраховували на трьох відрізках довжиною 14,3 м по діагоналі ділянки кожного варіанту дослідів в усіх повтореннях. Середній показник кількості рослин на один погонний метр множили на коефіцієнт 14300. Отриманий результат відповідає густоті рослин на 1 га.

Польову схожість визначали як відношення кількості рослин (густоти) після повних сходів до кількості висіяних насінин на одиниці площі (норми висіву).

Перед збиранням врожаю проводили повторний облік густоти рослин.

Вимірювання висоти рослин та висоти прикріплення качанів проводили мірною рейкою: до викидання волоті – від поверхні ґрунту до верхівки найдовшого (витягнутого) листка; після повного викидання волоті – від поверхні ґрунту до верхівки волоті головного стебла. Виміри проводили на 10 зафіксованих рослинах у двох повтореннях.

Індивідуальну продуктивність рослин кукурудзи у варіантах дослідів визначали перед збиранням врожаю, підраховуючи кількість продуктивних товарних качанів на 100 рослинах. До продуктивних відносяться всі качани, в яких утворилось зерно. Товарними є качани, придатні для реалізації, переробки або споживання після відварювання, тобто без значних пошкоджень шкідниками та ураження хворобами, добре виповнені зерном технічної стиглості. Інші елементи структури врожаю – масу, довжину качана, вихід кондиційних качанів з качанів в обгортках – визначали при збиранні врожаю качанів з відібраних проб (по 10 качанів у пробі).

Облік врожаю качанів проводили суцільним методом. Перерахунок маси зібраних з ділянки качанів в обгортках на врожайність з 1 га робили в такій послідовності:

- масу качанів з ділянки на площу 1 га перераховували за допомогою перевідного коефіцієнта на площу K_s за формулою:

$$K_s = 10000 : S,$$

(3.1)

де 10000 - площа 1 га, m^2 ;

S – площа облікової ділянки, m^2 ;

- перемноживши масу врожаю качанів з ділянки, визначену в кілограмах, на перевідний коефіцієнт на площу K_s і поділивши результат на

100 для переведу кілограмів у центнери, одержали урожайність качанів у центнерах на 1га:

$$Y = M * K_s : 100, \quad (3.2)$$

де Y – урожайність качанів, ц/га;

M – маса врожаю качанів з ділянки, кг.

Вихід кондиційних качанів визначали як відношення маси проби качанів, звільнених від обгортки, стовпчиків і плодоніжок (кондиційних), до загальної маси проби качанів в обгортках:

$$П = m_{\text{конд.}} : M_{\text{обг.}} * 100, \quad \% \quad (3.3)$$

де $m_{\text{конд.}}$ – маса проби кондиційних качанів, кг;

$M_{\text{обг.}}$ – маса проби качанів в обгортках, кг.

Обробку показників урожайності качанів цукрової кукурудзи проводили методом дисперсійного аналізу з використанням ПЕОМ. При цьому розраховували середнє по варіантах, найменшу істотну різницю на 5% рівні значущості (HP_{05}) та похибку досліду ($S_{x\%}$) і частку впливу фактора на урожайність культури.

Попередником культури була озима пшениця. Обробіток ґрунту, сівба, догляд за посівами й збирання врожаю були однаковими в усіх варіантах. Система основного обробітку ґрунту включала: лушчіння стерні попередника на глибину 6-8 см важкою дисковою бороною БДТ-7 в агрегаті з трактором Т-150К, через три тижні - повторне лушчіння на глибину 8-10 см тим же агрегатом, зяблеву оранку на глибину 20-22 см плугом ПЛН-5-35 в агрегаті з трактором Т-150, вирівнювання поверхні ґрунту й закриття вологи навесні важкими зубовими боронами. Гербіциди під цукрову кукурудзу в досліді не застосовували, а боротьбу з бур'янами проводили механізованим способом в системі передпосівного обробітку ґрунту та догляду за посівами.

Мінеральні добрива вносили згідно схеми досліду: вручну, поділянково під передпосівну культивуацію – аміачну селітру (N-34,4%д.р.); сівалкою Гаспардо при сівбі – нітроамофоску (NPK - по 16%д.р.); культиватором-

рослинопідживлювачем КРН-5,6 в підживлення – амофос (N-12%д.р., P-48%д.р.).

Передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння проводили агрегатом у складі трактора Т-150К та зчіпки двох культиваторів КПП-4,2; сівбу – сівалкою Гаспардо на глибину 6-8 см з шириною міжрядь 70 см. Норма висіву складала 15,7 кг/га або 72 тис./га (5 шт./м). Передзбиральна густота рослин кукурудзи коливалась в межах 42–45 тис./га. Догляд за посівами включав прикочування посівів відразу після сівби кільчасто-шпоровими катками, до- і післясходове боронування, ручне прополювання посівів та дві культивації міжрядь.

Збирання врожаю качанів цукрової кукурудзи в досліді проводили вручну, а в виробничих посівах як вручну, так і механізованим способом (дод.2). Збирання врожаю качанів проводили механізованим загоном. Качани після додаткової очистки на току відправляли для переробки до м.Кривий Ріг.

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Вплив погодних умов і добрив на настання фаз розвитку цукрової кукурудзи

Ріст, розвиток та формування продуктивності цукрової кукурудзи в умовах нестійкого зволоження, а також засвоєння культурними рослинами поживних речовин з ґрунту й добрив залежить від погодних умов, і особливо розподілу опадів протягом вегетаційного періоду. Про це свідчать обліки й спостереження проведені у варіантах з різними нормами добрив. Достатні запаси продуктивної вологи рано навесні і недостатня кількість та нерівномірність випадання опадів у літній період, який починається в умовах Кіровоградської області з другої половини травня, призводять до зниження продуктивності посівів.

В умовах 2022 року сівбу цукрової кукурудзи проводили в першій декаді травня. Погодні умови вегетаційного періоду 2023 року змінювались

від сухих у другій - третій декадах квітня та з другої декади червня по другу декаду липня до достатньо вологих, після випадання дощів у першій – другій декадах травня й на початку червня та з другої декади липня по другу декаду серпня. В таких умовах сходи були дружними і з'являлись через 8 днів у всіх варіантах. За посушливих умов у фазі 7-8 листків підживлення посівів амофосом культиватором-рослинопідживлювачем не сприяло поліпшенню мінерального живлення рослин цукрової кукурудзи в критичні фази споживання фосфору й підвищенню продуктивності посівів порівняно з іншими варіантами застосування добрив внаслідок слабкої розчинності й рухомості цього виду добрив у пересушеному шарі ґрунту.

Погодні умови 2023 року за зволоженням були менш сприятливими для травневих посівів, тому строк сівби як дослідних, так і виробничих посівів було перенесено на кінець травня – початок червня.

Тривалість періоду від сівби до повних сходів цукрової кукурудзи в посушливих умовах посівного й післяпосівного періоду 2023 року була більшою, ніж 2022 року, складаючи 22 дні в посівах різних варіантів (табл.3.2). Сходи були нерівномірними, від початку до повного настання цієї фази розвитку проходило 4-5 днів.

Польова схожість залежала від застосування добрив і погодних умов післяпосівного періоду. В умовах 2022 р. вона зростала в удобрених посівах на 5-9%, складаючи 81-85%, порівняно до 76% у варіанті без добрив. Кращі показники польової схожості було зафіксовано у варіантах із передпосівним внесенням азотних добрив у поєднанні з внесенням комплексних добрив при сівбі.

Польова схожість насіння цукрової кукурудзи за умов 2023 року була нижчою, ніж 2022 року в усіх варіантах. В середньому по варіантах вона не перевищувала 68,3%. Причиною низьких показників польової схожості було пересихання верхнього шару ґрунту за високих температур при відсутності опадів протягом тривалого періоду під час проростання насіння. Показники

схожості коливались навіть в межах одного варіанту по повтореннях – від 62,4 до 69,2%.

Таблиця 3.2

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком цукрової
кукурудзи в умовах ФГ "Роксолана", 2022-2023 рр.

Варіант	Строк сівби	Дати настання фаз розвитку					
		сходи	викидання волоті	цвітіння качанів	молочний стан зерна		збір врожаю
					початок	повна	
2022 р.							
1.Без добрив (контроль)	7.05	14.05	10.07	19.07	3.08	9.08	5.08-14.08
2. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	7.05	14.05	11.07	19.07	3.08	9.08	5.08-14.08
3.N ₂₀ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	7.05	14.05	12.07	20.07	4.08	9.08	5.08-14.08
4.N ₃₃ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	7.05	14.05	12.07	20.07	4.08	9.08	5.08-14.08
5. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ +N ₁₅ P ₃₀	7.05	14.05	11.07	19.07	3.08	9.08	5.08-14.08
2023 р.							
1.Без добрив (контроль)	2.06	23.06	15.08	26.08	5.09	14.09	8.09-20.09
2. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	2.06	23.06	15.08	26.08	6.09	16.09	8.09-20.09
3.N ₂₀ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	2.06	23.06	15.08	26.08	8.09	16.09	8.09-20.09
4.N ₃₃ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	2.06	23.06	15.08	26.08	8.09	16.09	8.09-20.09
5. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ +N ₁₅ P ₃₀	2.06	23.06	15.08	26.08	6.09	16.09	8.09-20.09

Сівбу в досліді проводили нормою 72 тис. насінин на 1 гектар, при необхідній густоті рослин перед збиранням близько 40-45 тис./га, тому після формування необхідної густоти посівів польова схожість не мала значного впливу на подальше формування продуктивності посівів цукрової кукурудзи.

Пізні заморозки на поверхні ґрунту, які спостерігались в третій декаді травня 2022 року, дещо пригнітили й сповільнили розвиток цукрової кукурудзи. Тому період від сходів до викидання волоті в умовах 2022 року тривав на 6 днів довше, ніж 2023 року, але значних пошкоджень рослин цукрової кукурудзи не виявлено.

Тривалість періоду розвитку цукрової кукурудзи від сходів до викидання волоті за умов 2022 року залежала від норми добрив. Рослини кукурудзи у варіантах із внесенням азотних добрив під передпосівну культивуацію подовжували тривалість цього періоду порівняно до не удобреного контролю на 2 дні (табл.3.2). Фаза викидання волоті у контрольному варіанті наставала через 57 днів після сходів, у варіантах з припосівним внесенням нітроамофоски та підживленням амофосом – через 58 днів, а при внесенні аміачної селітри під передпосівну культивуацію – через 59 днів. Різниця по варіантах між строками настання фази цвітіння качанів не перевищувала 1 дня. За умов 2023 року тривалість періоду сходів – викидання волоті скорочувалась на 4-6 днів порівняно до 2022 року, а період від викидання волоті до цвітіння качанів подовжувався на 2-3 дні.

Період від цвітіння качанів до молочного стану зерна за умов 2022 року тривав 20-21 день. Різниці між датою настання молочного стану зерна по варіантах не виявлено. Аналогічними були показники 2023р.

Загальна тривалість вегетаційного періоду цукрової кукурудзи за умов 2022 року була однаковою в усіх варіантах: від сівби до настання молочного стану зерна - 95 днів, а від сходів до настання молочного стану зерна – 87 днів. За умов 2023 року ці показники склали відповідно 107 і 85 днів. Збільшення тривалості періоду від сівби до молочного стану зерна 2023 року

відбувалось переважно внаслідок більш тривалої появи сходів. Різниця в строках дозрівання між різними варіантами не виявлено. Збір качанів із зерном молочного стану проводили в два етапи: 2022 року з 5 до 14 серпня, а 2023 року – з 8 до 20 вересня. Тривалість періоду збирання качанів 2023 року збільшувалась на 5 днів порівняно з попереднім роком внаслідок більш тривалого періоду між початком і повним настанням фази молочного стану зерна, що очевидно можна пояснити зниженням температури повітря у вересні, коли відбувалось досягання цукрової кукурудзи.

Отже використання мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи у певній мірі сприяє подовженню періоду вегетації рослин. Але цей вплив залежить від погодних умов впродовж росту та розвитку рослин кукурудзи.

3.2.2. Вплив добрив на морфологічні показники рослин цукрової кукурудзи

Висота рослин цукрової кукурудзи формувались під впливом різних погодних умов у роки досліджень та норм внесення добрив. Умови росту й розвитку цукрової кукурудзи, які склались 2023 року, сприяли формуванню більшої, ніж 2022 року висоти рослин у всіх досліджуваних варіантах на 12-24 см, коливаючись по варіантах від 164 до 182 см. Більш стабільні по роках показники були у варіантах із застосуванням добрив. В середньому за два роки досліджень найбільшу висоту рослин мали рослини у варіанті з внесенням азотних добрив перед сівбою в дозі N_{33} та припосівному внесенні комплексних добрив (табл.3.3). Висота прикріплення качанів була достатньою для механізованого збирання і складала в середньому по варіантах 51-67 см з найвищими показниками у четвертому варіанті.

Обліками динаміки висоти рослин встановлено, що до фази 5-6 листків значної різниці між варіантами не було. Причиною тому, очевидно, був недостатній розвиток кореневої системи молодих рослин кукурудзи для

інтенсивного використання поживних речовин з добрив, які були малодоступні через посушливі умови в початковий період розвитку. Але в наступний період розвитку посіви не удобреного варіанту відставали за висотою культурних рослин від інших варіантів дослідів. Бур'яни не пригнічували посіви цукрової кукурудзи, оскільки як у дослідних варіантах, так і у виробничих посівах проводили дворазове рихлення ґрунту в міжряддях та ручне прополювання в рядках.

Таблиця 3.3

Біометричні показники посівів цукрової кукурудзи залежно від застосування добрив, середнє за 2022-2023 рр.

Варіант	Висота прикріплення качанів, см	Динаміка висоти рослин по фазах розвитку, см			Площа листкової поверхні рослин у фазі цвітіння качанів	
		5-6 листків	9-10 листків	цвітіння качанів	однієї, м ²	на 1 га, тис.м ²
1.Без добрив (контроль)	51	12	48	152	0,22	9,9
2. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	59	14	54	162	0,28	12,6
3.N ₂₀ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	65	15	57	170	0,32	14,4
4.N ₃₃ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	67	15	62	176	0,34	15,3
5. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ +N ₁₅ P ₃₀	63	14	56	168	0,31	14,0

Площа листків, в середньому за два роки досліджень, коливалась по варіантах від 0,22 до 0,34 м² на одну рослину або від 9,9 до 15,3 тис. м²/га. Більшу площу асимілюючої поверхні мали посіви у варіанті з внесенням азотних добрив під передпосівну культивуацію в дозі 33 кг д.р./га. Рослини у третьому і п'ятому варіантах за цим показником майже не різнились, а посіви

контрольного варіанту без добрив формували найменшу асиміляційну площу, яка була на 54% меншою від найкращого варіанту.

3.2.3. Урожайність качанів цукрової кукурудзи залежно від застосування добрив

При проведенні обліків врожаю враховували лише товарну продукцію, тобто качани без уражень хворобами, пошкоджень шкідниками (допускається лише пошкодження верхівки) і добре виповнені (необзернені місця в яких не перевищують 20% загальної поверхні). Вихід кондиційних качанів та їх параметри визначали у відібраних пробах з 10 качанів.

Отримані результати досліджень засвідчили вплив погодних умов у роки досліджень на врожайність качанів цукрової кукурудзи (Рис 5). Дані показують, що більш сприятливіші умови для формування врожаю качанів цукрової кукурудзи були у 2022 році. Тому врожайність виявилася більшою. Як бачимо в умовах 2022 року врожайність качанів у середньому по варіантах досліді складала 80,4 ц/га проти 69,5 ц/га у варіантах польового досліді 2023 року. Перевищення врожайності у 2022 році склало 10,9 ц/га.

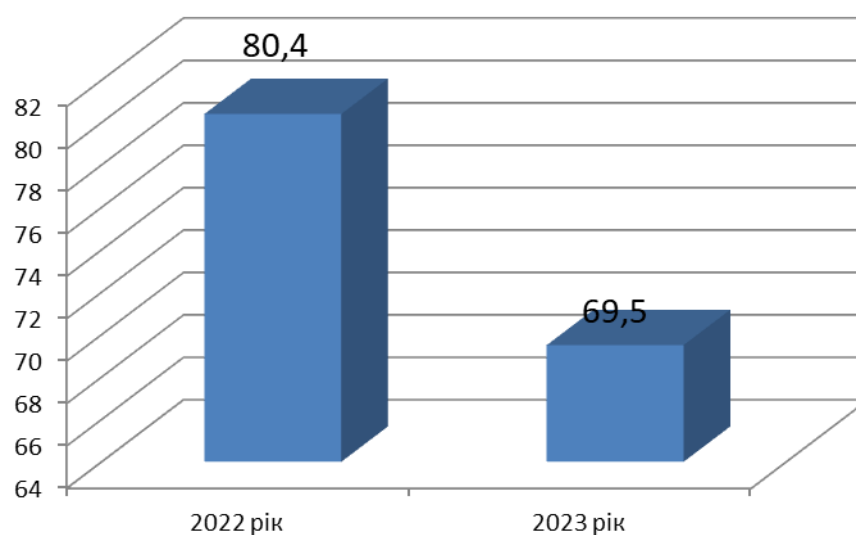


Рис. 5. Урожайність качанів цукрової кукурудзи у роки досліджень

Аналіз показників урожайності качанів цукрової кукурудзи показав істотну залежність їх від різних норм внесення добрив. За даними статистичного аналізу встановлено, що добрива мали найбільшу частку

впливу на формування врожайності качанів в обгортках порівняно до інших, випадкових факторів. Варіація даних в досліді склала 15,4% в умовах 2022 року та 14,3% в умовах 2023 року, а точність досліду відповідно 2,9 та 3,7%. За умов 2022 року частка впливу добрив на урожайність знизилась до 68%, тоді як 2023 року вона складала 76%.

Обліками врожаю встановлено, що в обидва роки досліджень застосування добрив в умовах ФГ "Роксолана" істотно підвищувало урожайність качанів в обгортках (табл.3.4). Приріст врожаю на удобрених ділянках в умовах 2022 року склав 23,5-50,9% порівняно до не удобреного контролю, а за умов 2023 року він був дещо нижчим, склавши 17,7-43,1%.

Істотно найвищу урожайність качанів в обгортках у досліді 2022 року забезпечував варіант із внесенням під передпосівну культивуацію азотних добрив дозою N_{33} та комплексних добрив при сівбі в рядки дозою $N_{10} P_{10} K_{10}$. Приріст врожаю в цьому варіанті склав 31,8 ц/га.

Таблиця 3.4

Урожайність качанів цукрової кукурудзи залежно від застосування добрив, ц/га, 2022-2023 рр.

Варіант	2022р.	Приріст до контролю		2023р.	Приріст до контролю	
		ц/га	%		ц/га	%
1.Без добрив (контроль)	62,5	-	-	54,7	-	-
2. $N_{10} P_{10} K_{10}$	77,2	14,7	23,5	64,4	9,7	17,7
3. $N_{20} + N_{10} P_{10} K_{10}$	84,4	21,9	35,0	76,4	21,7	39,7
4. $N_{33} + N_{10} P_{10} K_{10}$	94,3	31,8	50,9	78,3	23,6	43,1
5. $N_{10} P_{10} K_{10} + N_{15} P_{30}$	83,5	21,0	33,6	73,5	18,8	34,4
HP_{05}		7,6			8,5	

Показники врожайності у середньому за два роки досліджень наведено на Рис. 6.

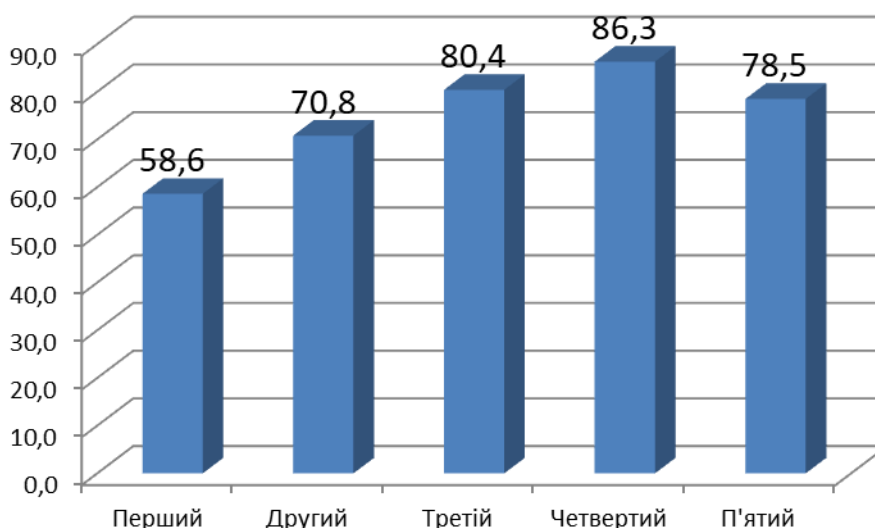


Рис. 6. Врожайність качанів кукурудзи залежно від застосування добрив, ц/га (середнє за роки досліджень)

В умовах 2023 року урожайність качанів в четвертому варіанті була також найвищою в досліді, але істотно не відрізнялась від третього і п'ятого варіантів з внесенням добрив нормами $N_{20} + N_{10} P_{10} K_{10}$ та $N_{10} P_{10} K_{10} + N_{15} P_{30}$. Приріст врожаю качанів у варіантах з внесенням добрив 2023 року був меншим, ніж попереднього, склавши 9,7-23,6 ц/га.

Варіант із внесенням добрив лише при сівбі в рядки нормою $N_{10} P_{10} K_{10}$ істотно поступався за врожайністю качанів кращому варіанту досліді в обидва роки досліджень.

Найвищу урожайність качанів в обгортках в досліді в середньому за 2022-2023 роки забезпечував варіант з нормою добрив $N_{33} + N_{10} P_{10} K_{10}$. Вона склала 86,3 ц/га при врожайності на контролі 58,6 ц/га. Інші варіанти з внесенням добрив поступались за врожайністю качанів на 5,9-15,5 ц/га.

3.2.4. Структура врожаю і якість продукції цукрової кукурудзи залежно від застосування добрив

Продуктивність посівів цукрової кукурудзи складається з показників урожайності, товарності та кондиційності основної продукції. Вона формується на основі індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи.

За умов 2022 року в усіх варіантах кількість продуктивних товарних качанів перевищувала аналогічні показники 2023 року і складала 82-99 штук на 100 рослин (табл.3.5). У варіантах з добривами цей показник складав у середньому за два роки 87-94 шт., що на 8-15 шт. більше, ніж у контрольному варіанті.

Ураження рослин пухирчастою сажкою було незначне в усіх варіантах. Відмічено лише незначні ураження качанів – до 5% від загальної кількості.

Маса товарного качана в обгортках в середньому за два роки досліджень збільшувалась від 165 г у контрольному варіанті до 180-205 г у варіантах з добривами. Найвищий показник маси качана в обгортках в середньому за 2022-2023 роки був у варіанті із внесенням азотних добрив дозою 33 кг д.р./га під передпосівну культивуацію та комплексних добрив при сівбі в рядки дозою по 10 кг д.р./га азоту, фосфору й калію. Проте, в різні роки маса качана в обгортках була найбільшою по досліді як у четвертому, так і п'ятому варіантах.

Таблиця 3.5

Структура врожаю цукрової кукурудзи, 2022-2023 рр.

Варіант	Кількість товарних качанів на 100 рослин	Маса качана в обгортках, г	Вихід кондиційних качанів, %	Маса кондиційного качана, г	Вихід зерна з кондиційних качанів, %
2022 р.					
1.Без добрив (контроль)	82	170	66	112	49,6
2. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	93	184	74	136	56,6
3.N ₂₀ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	95	198	69	137	55,1
4.N ₃₃ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	99	212	68	144	60,1
5. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ +N ₁₅ P ₃₀	97	192	69	132	57,6
2023 р.					
1.Без добрив	76	160	64	102	55,4

(контроль)					
2. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	81	176	68	120	56,8
3. N ₂₀ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	88	192	67	129	56,5
4. N ₃₃ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	88	198	66	131	57,3
5. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ +N ₁₅ P ₃₀	82	200	69	138	60,2
середнє за 2022-2023 рр.					
1. Без добрив (контроль)	79	165	65	107	52,5
2. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	87	180	71	128	56,7
3. N ₂₀ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	92	195	68	133	55,8
4. N ₃₃ + N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	94	205	67	137	58,7
5. N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ +N ₁₅ P ₃₀	89	196	69	135	58,9

Вихід кондиційних качанів покращувався у варіантах з добривами з 65% до 67-71% внаслідок кращого виповнення качана зерном. На не удобреному фоні було більше качанів з необзерненими верхівками. Тому середня маса кондиційних качанів ще більше різнилася в удобрених і неудобреному варіантах. Вона складала в середньому за два роки 128-137 г на удобрених ділянках і 107 г на контролі. Із застосуванням добрив збільшувався також і вихід зрізаного зерна з качана, складаючи 55,8-58,9% при показнику в контролі 52,5%.

Таким чином, при проведенні досліджень в умовах ФГ "Роксолана" в 2022-2023 роках нами було встановлено, що внесення добрив сприяло збільшенню показників висоти рослин, площі листової поверхні посівів, кількості товарних качанів на 100 рослин та їх маси. Істотно найвищу урожайність качанів в обгортках забезпечував варіант з нормою внесення азотних добрив дозою 33 кг д.р./га під передпосівну культивуацію та комплексних добрив при сівбі в рядки дозою по 10 кг д.р./га азоту, фосфору й

калію. Вона склала 86,3 ц/га при врожайності на контролі 58,6 ц/га. Інші варіанти з внесенням добрив поступались за врожайністю качанів на 5,9-15,5ц/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ

Продовольча безпека держави залежить від рівня розвитку агропромислового комплексу. Його стрімкий розвиток забезпечує сталий добробут сільського населення та працівників агропромислового комплексу. Вирішення продовольчої проблеми та підвищення добробуту населення

Ефективність виробництва це складне поняття в якому поєднуються дії всіх об'єктивно діючих законів. Вона це форма яка відображає муту агропромислового виробництва. Ефект це результат застосування технології в цілому чи окремого агротехнічного прийому. Тому у нашій роботі ефект від застосування добрив оцінюється приростом врожаю. Проте ефект не показує чи вигідно застосовувати той чи інший прийом.

В економічному розумінні підвищення ефективності означає, що на кожную одиницю витрат необхідно отримувати більше продукції чи доходу. Якщо витрачається менше ресурсів і часу і більше отримується продукції то виявляється і ресурси і час використовувалися ефективно. Відповідно продукція буде більш дешевою у грошовому відношенні. Тому підвищення ефективності необхідно розглядати саме із цієї точки зору.

В ринкових умовах вимоги до економічної ефективності виробництва значно посилюються. Зумовлено це тим, що лише конкурентоспроможна продукція може бути успішно реалізована і принесе відповідний дохід, який забезпечить відтворення виробництва та подальший успішний його розвиток.

В своєму аналізі вартість загального врожаю качанів цукрової кукурудзи отримували множенням середньої ціни реалізації на урожайність, а вартість прибавки врожаю – як різницю між вартістю по досліджуваному і контрольному варіантах.

Собівартість продукції розраховували як частку від суми всіх грошових витрат на кількість продукції. Для цього застосовували формулу:

$$\frac{C_{\text{пмм}} + C_{\text{а}} + C_{\text{н}} + C_{\text{д}} + C_{\text{ззр}} + C_{\text{і}} + C_{\text{н}}}{ВП}, \quad (4.1)$$

де С - собівартість 1 ц продукції, грн.;

$C_{\text{з}}$ - витрати на заробітну плату працівникам, грн.;

$C_{\text{пмм}}$ – витрати на паливно-мастильні матеріали, грн.;

$C_{\text{а}}$ – амортизаційні відрахування та витрати на ремонт, грн.;

$C_{\text{н}}$ – витрати на насіння, грн.;

$C_{\text{д}}$ – витрати на добрива, грн.;

$C_{\text{ззр}}$ – витрати на засоби захисту рослин, грн.;

$C_{\text{і}}$ – інші витрати, грн.;

$C_{\text{н}}$ – накладні витрати, грн.;

ВП – валова продукція, ц.

Показники грошових витрат для вирощування цукрової кукурудзи в умовах господарства розраховували за технологічними картами. Для розрахунків взято розцінки 2023 року.

Побічну продукцію (листостеблову масу) не використовували, а заробляли в ґрунт, тому всі витрати на вирощування було віднесено на отримання врожаю качанів цукрової кукурудзи.

Маючи абсолютну величину собівартості в досліджуваному варіанті, знаходили її зниження за формулою:

$$Ев = (C_{\text{к}} - C_{\text{д}}) : C_{\text{к}} * 100, \quad (4.2)$$

де $E_{\text{в}}$ - економія витрат у відсотках;

$C_{\text{к}}$ і $C_{\text{д}}$ - собівартість одиниці продукції в контрольному та дослідному варіантах, грн./ц .

Важливе значення мають показники продуктивності праці. Щоб знайти вихід продукції на 1 люд.-год. одиницю ділили на витрати людино-годин на центнер продукції. Наприклад, якщо на 1 ц качанів витратили 0,45 люд.-год., то вихід качанів склав $1:0,45=2,22$ (ц / люд.-год.).

Економію витрат праці розраховували за формулою, аналогічній попередній:

$$En = (Зк - Зд):Зк \cdot 100, \quad (4.3)$$

Зк і Зд - затрати праці в люд.-год. в контрольному та дослідному варіантах.

Умовно чистий доход визначили як різницю між вартістю продукції (ВП) та витратами на їх вирощування:

$$УЧД = ВП - В, \quad \text{грн./га} \quad (4.4)$$

Одним із підсумкових показників економічної ефективності виробництва, який характеризує його доходність, є рентабельність. Цей показник визначали за формулою 4.3.

$$P = \frac{УЧД}{В} \cdot 100, \quad (4.5)$$

де Р – рівень рентабельності, %

УЧД – умовно чистий доход, грн./га;

В – витрати на виробництво продукції, грн/га.

При застосуванні добрив не менш важливим є показник окупності додаткових грошових витрат на їх придбання, транспортування, внесення, а також збір додаткової продукції, який визначали як відношення додаткового чистого доходу від використання добрив до витрат на їх використання.

За результатами досліджень Семеняки І.М. [5], проведених на зрошуваних землях Присивашся протягом 1991-1995 рр., встановлено, що вирощування цукрової кукурудзи економічно вигідне. Виробничі витрати на 1 га посівів сорту Ароматна складала 33,06, а умовно чистий доход – 108,0 млн.крб., в тому числі від застосування добрив – 24,2 млн.крб. (в цінах 1995р.). Рентабельність вирощування качанів становила 216%, їх собівартість – 0,32 млн.крб./ц.

Економічна оцінка результатів наших досліджень свідчить про доцільність вирощування цукрової кукурудзи в умовах господарства (табл.4.1). Чистий доход від вирощування качанів у різних варіантах коливався в межах 62727-104902 грн./га, а рентабельність – від 157,5 до 227,4%. Найвища рентабельність була у четвертому варіанті, а найменша

– у контрольному варіанті. Серед варіантів із застосуванням добрив найменша собівартість 1 ц качанів була у четвертому варіанті і становила 534 грн./ц качанів.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи

Показники	Без добрив	$N_{10}P_{10}K_{10}$	$N_{20} + N_{10}P_{10}K_{10}$	$N_{33} + N_{10}P_{10}K_{10}$	$N_{10}P_{10}K_{10} + N_{15}P_{30}$
Урожайність качанів, ц/га	58,6	70,8	80,4	86,3	78,5
Приріст урожайності, ц/га	-	12,2	21,8	27,7	19,9
Вартість качанів 1 ц, грн.	1750	1750	1750	1750	1750
Вартість врожаю з 1 га, грн	102550	123900	140700	151025	137375
Витрати на вирощування врожаю, грн./га	39823	43423	45223	46123	46203
Умовно чистий дохід з 1 га, грн.	62727	80477	95477	104902	91172
Повна собівартість 1 ц качанів, грн	680	613	562	534	589
Рівень рентабельності, %	157,5	185,3	211,1	227,4	197,3

При використанні добрив собівартість продукції зменшувалася з 680 грн./ц у контрольному варіанті до 534 грн./ц качанів у четвертому варіанті.

Таким чином, при вирощуванні цукрової кукурудзи в умовах ФГ "Роксолана" Олександрійського району найбільш ефективним було застосування добрив нормою N_{33} під передпосівну культивуацію та $N_{10}P_{10}K_{10}$ при сівбі, яке сприяло отриманню найбільшого додаткового чистого доходу - до 104902 грн./га, забезпечувало ріст продуктивності праці до 42,2% при рівні рентабельності 227,4 %.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ДОБРИВ

5.1. Нормативні правила охорони праці та техніки безпеки при внесенні добрив

Організація сільськогосподарських робіт, технологічних процесів, стан виробничих приміщень, полів, санітарно-побутове забезпечення повинні відповідати ГОСТ 12.3. 002 – 75 і ОСТ 46.0. 141 – 83 [43].

При внесенні добрив на працюючих можуть діяти такі небезпечні і шкідливі виробничі фактори: рухомі машини і механізми; незахищені рухомі частини стаціонарного обладнання машин і механізмів; підвищений вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони (частинки пилу, мінеральних добрив, випускні гази тощо).

Під час проведення робіт небезпечні ділянки робочої зони і обладнання позначають знаками безпеки за ГОСТ 12.4.026 - 76 і ГОСТ 12.4.027 – 76 [44,45].

Не допускається експлуатація машин і обладнання без передбачених конструкцією захисних огорож рухомих елементів. Внутрішні поверхні кожухів, які захищають рухомі частини машин, фарбують у червоний сигнальний колір за ГОСТ 12.4.026 – 76.

При агрегуванні трактора з причіпними машинами необхідно зашплінтувати з'єднувальний пристрій. Причепи і напівпричепи додатково з'єднати з тягачем страхувальним ланцюгом або тросом.

Зчеплення трактора з розкидачами добрив або сівалками проводять з дотриманням безпечних прийомів. При під'їздах трактора до агрегатованої машини треба подавати трактор заднім ходом на малій швидкості, і тракторист повинен бути готовим в будь-який момент зупинити трактор. Причіпник або механізатор зобов'язані стояти в стороні від причіплюваної машини до повної зупинки і починати зчеплення тільки після сигналу тракториста.

Перед початком польових робіт поле оглядають і при необхідності підготовляють: засипають рови, ями, видаляють каміння, перешкоди позначають віхами. Біля ярів та крутих схилів встановлюють попереджувальні знаки та відбивають контрольні борозни, а в межах поля для роботи агрегатів – поворотні смуги. Під час повороту трактора необхідно слідкувати за тим, щоб в межах захвату причіпних знарядь не знаходились люди чи тварини. Забороняється відпочивати під машинами, та в інших, не встановлених для відпочинку місцях, підніматися або зіскакувати під час руху агрегату. Самохідні машини і агрегати мають бути укомплектовані аптечками, термосами з питною водою і засобами пожежегасіння.

Роботу агрегату, який обслуговують кілька працівників, можна розпочати тільки після подачі встановленого сигналу і надходження сигналу-відповіді [46].

Надмірна концентрація виробничого пилу у робочій зоні негативно впливає на дихальні шляхи, легені, очі та шкіру людини. Допустиму концентрацію пилу залежно від його походження (органічного чи неорганічного) визначають за ГОСТ 121.005-88 [48]. Для захисту від пилу застосовують вентиляцію та пневматичне відсмоктування. Якщо вентиляція не забезпечує комфортних умов або застосовувати її не можна, слід керуватися засобами індивідуального захисту (спецодяг, окуляри, респіратори) відповідно до переліку, наведеного в ГОСТ 12.4.011.-87 [49].

Герметизація кабін тракторів і комбайнів, обладнаних повітроохолодниками, знижує запиленість в кабіні у 2-3 рази.

Відповідно до вимог ГОСТ 12.1.003-83 рівень шуму на робочих місцях механізаторів не повинен перевищувати 85 дБ [50].

Муфта зчеплення повинна плавно і без ривків включатись і після включення плавно завантажувати механізми силової передачі, а при роботі не пробуксовувати. Якщо муфта пробуксовує, вона може відмовити при русі трактора на підйомі. При її неповному включенні можливий наїзд або вчасно не буде включена необхідна передача.

В кабінах тракторів при проведенні технічного обслуговування перевіряють справність склоочисника. Який повинен забезпечувати чистоту лобового скла, справність замків дверей кабіни, щоб запобігти їх самовільному відкриванню.

У процесі роботи необхідно періодично очищати радіатор двигуна від пилу й бруду. Рекомендується продувати його стиснутим повітрям від агрегату технічного обслуговування або на стаціонарних пунктах технічного обслуговування. Працювати необхідно в захисних окулярах, спрямовуючи потік повітря від себе.

Переїзд тракторним агрегатом в поле на місце роботи і з поля дозволяється тільки за маршрутом затвердженим керівником господарства. Під час повороту трактора необхідно слідкувати за тим, щоб у межах досягання агрегату не знаходились люди або тварини.

Транспортування сівалки для припосівного внесення добрив на великій відстані допускається лише в автотранспорті. При цьому її необхідно надійно закріпити в кузові машини. Перед транспортуванням сівалки, навішеної на трактор, необхідно: видалити з ящиків насіння і добрива; раму автозчепки завести в замок, собачку зашплінтувати шплінтом; надійно заблокувати тяги навіски трактора; зняти вантаж з задніх коліс трактора; поперед трактора навісити вантаж від 150 до 270 кг; маркери вкласти всередину захвату сівалки і закріпити в скобах замками. При транспортуванні не можна знаходитись на сівалці, а також завантажувати її насінням, добривами та сторонніми предметами.

Категорично забороняється допускати до роботи з добривами працівників, які не досягли 18 років, а також вагітних жінок. Працівники, які працюють з добривами повинні пройти медичний огляд.

Заправку сівалки добривами необхідно проводити при повній зупинці агрегату. При висіві мінеральних добрив треба ретельно закривати кришки бункерів туковисівних апаратів. Забороняється чистити бункери від добрив

руками. Після роботи з добривами і протруєним насінням необхідно вимити сівалку водою [51].

5.2. Охорона довкілля при застосуванні добрив

Усі сільськогосподарські машини в процесі експлуатації не повинні забруднювати шкідливими викидами навколишнє середовище (повітря, ґрунт, водойми), а їх безпека повинна забезпечуватись правильно розробленими технологічними схемами і конструкціями, застосуванням у конструкціях засобів механізації, автоматизації й дистанційного керування тощо.

За рахунок застосування промислових мінеральних добрив забезпечується не менше 50% приросту врожаю. Повна відмова від використання мінеральних добрив, яка іноді пропонується в якості одного з можливих шляхів розвитку сільського господарства, приведе до катастрофічного скорочення виробництва продовольства. Тому єдино правильне вирішення цієї проблеми – це не відмова від застосування, а корінне поліпшення технології застосування мінеральних добрив, внесення їх в оптимальних дозах і співвідношеннях, правильне зберігання. При нерівномірному їх внесенні одні рослини отримують надмірну, а інші - недостатню кількість поживних речовин, що приводить до нерівномірного розвитку і досягання рослин, зниження врожаю і якості продукції, причому чим більш концентровані добрива, тим вищі втрати врожаю.

Поряд з основними елементами живлення в мінеральних добривах часто присутні різні домішки у вигляді солей важких металів, органічних сполук, радіоактивних речовин. Сировина для отримання мінеральних добрив – фосфорити, апатити, сирі калійні солі, як правило містить значну кількість домішок – від 10^{-5} до 5% і більше. Із токсичних домішок можуть бути присутні миш'як, кадмій, свинець, фтор, селен, стронцій, які повинні розглядатись як потенційні джерела забруднення навколишнього середовища і строго враховуватись при внесенні в ґрунт мінеральних добрив.

До критичної групи речовин, накопичення яких приводить до стресового стану навколишнього середовища відносяться з важких металів ртуть, свинець, кадмій, миш'як та ін. Серед них найбільш токсичні перші три елементи і ряд їх сполук.

Значні втрати при транспортуванні, виробництві, зберіганні і застосуванні добрив сприяють постійному забрудненню навколишнього середовища. Середні розміри втрат затареного суперфосфату в 2,5 рази менше, ніж незатареного.

Неправильне застосування добрив може вплинути на кругообіг і баланс поживних речовин, значно погіршити агрохімічні властивості і родючість ґрунтів. Незбалансоване живлення рослин макро- і мікроелементами знижує урожайність сільськогосподарських культур і якість продукції.

Порушення технології внесення добрив приводять до значних втрат, при цьому забруднюються ґрунтові води, поживні елементи добрив і ґрунту потрапляють у водойми, що викликає посилене утворення водоростів, здатних нагромаджувати значні кількості хімікатів.

Одним із основних заходів, які знижують забруднення ґрунту і рослин важкими металами і регулюють вміст токсикантів у сільськогосподарських культурах є науково обґрунтоване застосування мінеральних і органічних добрив.

Таким чином, правильний вибір доз добрив, строків і способів їх внесення, співвідношення поживних елементів не лише забезпечить отримання високого врожаю, але й дозволить виключити ризик забруднення ґрунту і продукції токсичними елементами і сполуками, підтримувати природну родючість ґрунту на необхідному рівні, отримувати продукцію, в якій вміст цих елементів не перевищує гранично допустимих концентрацій.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених протягом 2022-2023 років досліджень в умовах ФГ "Роксолана" Олександрійського району Кіровоградської області можна зробити наступні висновки:

- використання мінеральних добрив при вирощуванні цукрової кукурудзи у певній мірі сприяє подовженню періоду вегетації рослин. Але цей вплив залежить від погодних умов впродовж росту та розвитку рослин кукурудзи;
- внесення добрив сприяло збільшенню показників висоти рослин, площі листової поверхні посівів, кількості товарних качанів на 100 рослин та їх маси;
- Істотно найвищу урожайність качанів в обгортках забезпечував варіант з нормою внесення азотних добрив дозою 33 кг д.р./га під передпосівну культивуацію та комплексних добрив при сівбі в рядки дозою по 10 кг д.р./га азоту, фосфору й калію. Вона склала 86,3 ц/га при врожайності на контролі 58,6 ц/га. Інші варіанти з внесенням добрив поступались за врожайністю качанів на 5,9-15,5ц/га;
- економічно найбільш ефективним було застосування добрив нормою N_{33} під передпосівну культивуацію та $N_{10}P_{10}K_{10}$ при сівбі, яке сприяло отриманню найбільшого додаткового чистого доходу - до 04902грн./га, забезпечувало ріст продуктивності праці до 42,2% при рівні рентабельності вирощування культури 227,4%.

Таким чином, при вирощуванні цукрової кукурудзи в умовах ФГ "Роксолана" Олександрійського району рекомендуємо застосування добрив нормою N_{33} під передпосівну культивуацію та $N_{10}P_{10}K_{10}$ при сівбі, яке сприяло

отриманню найбільшого додаткового чистого доходу - до 104902 грн./га, при рівні рентабельності 227,4 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Циков В.С. Кукурудза - на харчові й промислові цілі// Пропозиція.- 1998. №7. С.20-23.
2. Конопля М.І., Несторенко С.М., Будкова Н.В. Кукурудза: харчові підвиди// Захист рослин. 2000. №4. С.8.
3. Євтушенко Г.О. Елементи екологічно безпечної технології вирощування цукрової кукурудзи в умовах сходу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г.наук; 06.01.09 – рослинництво / Ін-т зернового господарства. Дніпропетровськ, 2000. – 19 с.
4. Семеняка І.М. Біологічні особливості та ефективність вирощування цукрової кукурудзи на зрошуваних землях Присивашся: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук; 06.01.09 – рослинництво / Ін-т зернового господарства. – Дніпропетровськ, 1996. 16 с.
5. Довідник по овочівництву / За ред. Г.Л. Бондаренка.- 2-е вид. доп. і перероб. К.: Урожай. 1990. 270 с.
6. Войтко А. Цукрова кукурудза: і харчі і лакомство // Одеський дачник. 2001. №11. С.4-5.
7. Мацай Н.Ю. Агробіологічні особливості використання біопрепаратів при вирощуванні харчових підвидів кукурудзи в умовах сходу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук; 06.01.09 – рослинництво / Ін-т зернового господарства. Дніпропетровськ, 2003. 18 с.
8. Циков В.С. На харчові цілі // Кукурудза і сорго. 1993. № 3. С. 2-3.
9. Давидеску Д. Практика застосування добрив під цукрову кукурудзу в Руминській Народній Республіці // Кукурудза. 1967. № 9. С.58-61.
10. Абакумов В.Г. Основные приемы технологии возделывания сахарной кукурузы в условиях Молдавии: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.- Харьков: ХСХИ, 1985. 16 с.
11. Семеняка І.М. Біологічні особливості та ефективність вирощування цукрової кукурудзи на зрошуваних землях Присивашся: Дис. ... канд.

- с.-г. наук; 06.01.09 – рослинництво / Ін-т зернового господарства. – Дніпропетровськ, 1996. 176 с.
12. Вплив фосфорних добрив на врожайність та якість цукрової кукурудзи (США) // РЖ Кукурудза и сорго. 1990.-№ 10. С.11.
 13. Чутливість цукрової кукурудзи на вміст фосфору та калію у ґрунті а також смугове внесення фосфорно-калійних та магнієвих добрив (США) // РЖ Кукурудза и сорго. 1990. № 7. С.9.
 14. Fritz D., Michalsky F. Zuckermais - ein Gemuse mit Zukunft // Mais.- 1986. № 14. Н.2. S. 40-44.
 15. Вплив нітрапіріну на процеси нітрифікації, розвиток та винос елементів живлення рослинами цукрової кукурудзи на червоно-жовтних латосолах (Бразилія) // РЖ Кукурудза и сорго. 1990. № 1. С.6.
 16. Ившин Е.И. Рост, развитие и продуктивность сахарной кукурузы в условиях Алма-Атинской области: Автореф. дис. ...канд.с.-х. наук.- Алма-Ата, 1967. 27с.
 17. Говоров Н.В. Реакция сортов и гибридов сахарной кукурузы на удобрение и орошение // Тр. Крымской ОСС ВИР.-К., 1980. Т.5. С. 114-120.
 18. Ківер В.Х., Конопля М.І., Семеняка І.М. Основні прийоми і засоби підвищення врожайності цукрової кукурудзи в умовах зрошення // Вісник аграрної науки. 1996. №5. С.33-36.
 19. Семеняка І.М. Особливості агротехніки цукрової кукурудзи на зрошуваних землях сухого степу України // М-ли 2-ї конференції викладачів кафедри загального землеробства КДТУ. Кіровоград, 1999.
 20. Продуктивність цукрової кукурудзи залежно від густоти рослин, доз добрив та строків сівби // Кукурудза и сорго. 1990. № 2. С. 6.
 21. Хомовский И.Д. Влияние взаимодействия густоты, сроков посева и норм удобрений на урожай сахарной кукурузы в районах среднего

- Приднестровья Хмельницкой области // М-лы 4-й Всесоюзной н-т. конф. молодых ученых по проблемам кукурузы. - Днепропетровск, 1985. Ч. 1. С. 116-117.
- 22.Хомовский И.Д. Разработка элементов технологии возделывания сахарной кукурузы в районах Среднего Приднестровья УССР: Автореф. дис. ... канд. с-х. наук.- Каменец-Подольский, 1989.- 21 с.
- 23.Чередник В.А. Зрошення, удобрення та врожайність цукрової кукурудзи // Кукурудза. 1977. С. 13-15.
- 24.Кожухарь В.С. Цукрова кукурудза – цінні харчова культура // Кукурудза. 1979. № 12. С. 18-19.
- 25.Технологічний проект вирощування цукрової кукурудзи без зрошування з урожайністю качанів 100-130 ц/га // Екологічно безпечні технологічні проекти вирощування харчової кукурудзи в умовах Донбасу/ Конопля М.І., Капустін С.І., Євтушенко Г.А. та ін.- Луганськ: Русь, 1998. С.1.
- 26.Марущак А.М., Хомовський І.Д., Хомовий М.М. Особливості технології вирощування цукрової кукурудзи в південно-західному Лісостепу // Зб. наук. праць Подільської державної аграрно-технічної академії. 2003. Вип.11. С.67-68.
- 27.Агрохімічна характеристика ґрунтів ФГ „Роксолана” Олександрійського району Кіровоградської області / Кіровоградська філія Інститут охорони ґрунтів, 2018.
- 28.Агрокліматичний довідник агронома / за ред. Т.К.Богатиря. – К.: Урожай, 1964 160 с.
- 29.Цупенко Н.Ф. Справочник агронома по метеорологии. – К.: Урожай, 1990.

30. Рослинництво: Лабораторно-практичні заняття/ Д.М.Алімов, М.А.Білоножко та ін; За ред. М.А.Бобро, С.П.Танчика, Д.М.Алімова.— К.: Урожай, 2001.— 392 с.
31. Рослинництво: Підручник / О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А.Білоножко та ін.; За ред. О.І.Зінченка. — К.: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.
32. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. — К.: Вища школа, 1994. — 334 с.
33. Целинський В.П. Охорона праці в рослинництві. - К: Урожай, 1991.— 80с.

ДОДАТКИ