

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету,
кандидат с.-г. наук, доцент Мицик О.О.

« _____ » _____ 2022 р.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА
СИЛОС В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«РАНОК» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти _____ Т. В. Солом'яний

Керівник дипломної роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ю.І. Ткаліч

Консультант :

з економіки,
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці,
доцент _____ О.Д. Деркач

Дніпро – 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства
та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Солом'яного Тараса Віталійовича

1. Тема роботи: «Вплив мінеральних добрив на врожайність кукурудзи на силос в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру

“___” _____ 2022 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області.*

- сільськогосподарська культура – кукурудза на силос

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити ефективність використання мінеральних добрив при вирощуванні кукурудзи на силос;

- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності використання мінеральних добрив при вирощуванні вибраної культури;

- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця основних фенологічних фаз кукурудзи на силос;

- таблиця щільності ґрунту при вирощуванні кукурудзи на силос;

- таблиця твердості ґрунту залежно від варіантів досліду;

- таблиця урожайності кукурудзи залежно від варіантів досліду;
- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

5. Консультант по роботі, із зазначенням розділу роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Приходько І.П.	
2	Охорона праці	Деркач О.Д.	

6. Дата видачі завдання: « _____ » _____ 2020 р.

Керівник дипломної роботи, професор _____ Ткаліч Ю.І.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Солом'яний Т. В.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2021 – 30.04.2021	виконано
2.	Продуктивність кукурудзи на силос залежно від варіантів досліду	01.05.2021 – 30.06.2021	виконано
3.	Економіка	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	26.12.2021. – 30.12.2021	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Т. В. Солом'яний

Керівник роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ю.І. Ткаліч

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	17
2.2 Умови проведення досліджень	17
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	39
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Вплив мінеральних добрив на врожайність кукурудзи на силос в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Мета роботи: дослідити ефективність дії мінеральних добрив на рослини кукурудзи які б забезпечували формування високого врожаю силосної маси в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Завдання досліджень: дослідити особливості формування продуктивності посівів кукурудзи на силос залежно від використання мінеральних добрив; визначити економічну ефективність їх застосування.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 56 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць і 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

Досліджено, що прибавка врожаю від добрив на варіанті РК (фон) склала 79,7 ц/га, Фон+N₄₀ - 140,3, Фон+N₆₀ - 190,3, Фон+N₈₀ - 234,3, Фон+N₁₀₀ - 251,6, Фон+N₁₂₀ - 266,0 ц/га. Максимальна врожайність зеленої маси кукурудзи у досліді на варіанті фон + N₁₂₀ і склала – 406,3 ц/га. Найбільшу віддачу від одиниці азоту мали ділянки, де було внесено на фоні РК по 80 кг д.р. азоту на гектар. Найвищий чистий дохід і рівень рентабельності в досліді в середньому за два роки отримано у варіанті Фон + N₁₂₀ і склала відповідно 39400 грн./га, при рентабельності 74,4 % та собівартості 52,9 грн./ц. На другому місці був варіант NPK на 40 т/га зеленої маси, де ці показники склала – 37150 грн./га; 79% і 47,0 грн./ц.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА НА СИЛОС , МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА,
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

Створення стійкої кормової бази та збільшення на її основі виробництва продуктів тваринництва є одним з важливих ланок в успішній реалізації програми вітчизняного тваринництва. В даний час більшість господарств України вийшли на удої молока більше 15 т в рік. Досягнення такої продуктивності стало можливим завдяки використанню кукурудзяного силосу з високим вмістом сухої речовини, обмінної енергії та транзитного крохмалю. За своєю універсальністю кукурудза перевищує майже всі кормові культури, на корм тваринам йдуть зелена маса, зерно та продукти переробки. Кормова цінність силосу багато в чому залежить від вмісту качанів і зерна в масі. Якісний силос повинен містити близько 30% сухої речовини, не менше 32% крохмалю, близько 20% сирової клітковини, мати коефіцієнт органічної маси жуйними тваринами не нижче 75% [5].

Крім того, кукурудзяний силос, що містить значну кількість крохмалю, є ідеальним основним кормом для жуйних тварин. Кормова цінність силосу залежить, насамперед, від змісту качанів у масі та ступеня їх стиглості на момент збирання. Енергетична цінність 1 кг сухої речовини кукурудзи в фазі молочно-восковий стиглості середньостиглих гібридів становить 10,72-10,83 МДж, а ранньостиглих гібридів - 11,00-11,11 МДж. Це зумовлено значною часткою качанів у зеленій масі (до 60 %) і високим вмістом сухої речовини (30 % і більше) [8].

Тому, розробка та оптимізація окремих елементів технології вирощування кукурудзи на силос є актуальним завданням.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Використання кукурудзи у виробництві. Ботанічні особливості культури

Завдяки своїм властивостям кукурудза має багатостороннє використання. Як для живлення, так і на корм, а також як сировина для переробки не на кормові, а інші цілі. Зерно кукурудзи багате на енергію, протеїном і жирами, але не дуже багато мінеральними речовинами [4].

Отриманий силос з качанів кукурудзи у фазі воскової або молочно-воскової стиглості є цінний концентрований корм, в 1 кг якого міститься до 0,5 к. од. і 26 г перетравного протеїну, а приготовленого із стебел та листя (без качанів) 0,16-0,2 к. од. і 13 г протеїну [16, 17].

Посівні площі у світі під кукурудзою у молочно-восковій стиглості займають 114,5 млн. га. Основні її посіви зосереджені в США, Бразилії, Мексиці, Аргентині, в Україні – 1,3 млн. га [13].

Значення зерна кукурудзи для живлення людини, за винятком традиційних регіонів Центральної та Південної Америки, зменшилося. Воно в насамперед у основному використовується на кормові цілі. При цьому слід врахувати, що зерно кукурудзи багате крохмалем, але бідне білком і що її білок дефіцитне по деяким незамінним амінокислот [10].

Кукурудза – важлива сировина для виробництва крохмалю, декстринів та спирту. Зростання використання кукурудзи як сировини для промислової переробки засновано на:

- високою потенційною врожайності;
- економічно ефективного виробництва;
- на високорозвиненій технології вирощування, що відповідає екологічним вимогам;
- багатосторонньої можливості використання для виробництва їжі і кормових продуктів, нехарчових та не кормових цілей [12].

Виробництво крохмалю з кукурудзи – один із головних напрямів її використання. Крохмаль із кукурудзи має ряд позитивних фізичних властивостей: високе водопоглинення, набухання та здатність до плівкороздування, а також в'язкотекучість.

Виробництво крохмалю проводиться мокрим помелом. При цьому напівчають ряд побічних продуктів, які використовують для кормів та харчових продуктів. Високоякісним кормовим засобом, багатим протеїном, і з великою перетравністю є кукурудзяне глютеневе борошно, яке використовують на корм жуйною твариною, свиням та птахам [14].

Сухим помолом виробляються вихідні речовини для харчової промисловості. При цьому отримують побічні продукти, як, наприклад, отрубі, що використовуються на корм. І при мокрому і при сухому помелі необхідно відокремити зародок, який містить від 30 до 40% олії. Маса зародка становить 10-13% маси зерна кукурудзи. По спектру жирних кислот кукурудзяне зародкове масло є високоякісним [19].

Кукурудзяна олія із зародків виробляють як для харчових цілей, і для технічного використання (мило, фарби). Кукурудзяний зародок екстракційний шрот і макуха використовують особливо для жуйних тварин як багаті на протеїн кормові засоби [15].

Зерно кукурудзи, як і інших зернових, є важливим компонентом у комбікормах для свиней та птиці завдяки високій концентрації енергії та кормової цінності. Цілі рослини кукурудзи та різні їх частини широко використовують у тваринництві. Форми використання їх при годівлі тварин різнобічні. Вони відрізняються насамперед за ступеня стиглості:

- Кукурудза на зелений корм. Збирання від фази цвітіння до молочної стиглості. Сорти зі швидким розвитком у ранній фазі можна вирощувати при сприятливих умовах як проміжні культури.
- Кукурудза на силос. Збирання цілої рослини у фазі воскової стиглості зерен, що містять 50% СМ та більше 28% СМ у цілому рослині.
- Шрот із качанів і обгорток. Він складається з суміші зерен, стрижнів

та обгортки. Збирання при СМ качанів вище 50% за допомогою кормозбирального комбайн. Шрот у силосованому вигляді застосовується у скотарстві як концентрований корм.

- Зерно-стрижнева суміш. Збирання за допомогою зерно - збирального комбайна наприкінці воскової стиглості зерен (55...60% СМ). У силосованій формі застосовується раніше всього для відгодівлі свиней.

- Кукурудза на зерно. Збирання при повній стиглості (>60...62% СМ у зернах). Як правило, після збирання потрібне сушіння [18, 21].

Ботанічні особливості. Кукурудза (*Zea mays* L.) – однорічне однодомна роздільностатева перехреснозапилна рослина, що відноситься до сімейству мяфонових. Стебло пряmostояче, висота його у різних гібридів залежно від кліматичних умов, агротехніки та ґрунтового родючості від 0,5 до 6-7 м. Кількість листя – мало змінюється від прийомів обробітку. Рослини ранньостиглих гібридів мають 10-12 листя, середньоранніх - 12-14, середньостиглих - 14-16, середньопізніх - 16-18 і пізньостиглих - 18-20 листя.

Коренева система кукурудзи мочкувата, сильно розгалужена. Основна маса коренів зосереджена глибині 30-60 см. Проте багато дрібних життєздатного коріння проникає на глибину 150-250 см, використовуючи при цьому вологу і живильні речовини з шарів ґрунту, що нижче. Крім підземних, кукурудза утворює повітряне (надґрунтове) коріння. Вони розвиваються, як правило, у другій половині вегетації і виконують, головним чином, механічну (опорну) функцію [16, 19, 32].

Розподіл коріння в ґрунті в горизонтальному і вертикальному напрямках залежить від ґрунтово-кліматичних умов, площі живлення та агротехніки. Коли у рослини утворюється 5-6 листя, коріння проникає на глибину до 60 см, а радіус їхнього поширення становить 35-40 см. Зростання їх дуже інтенсивне і лише при настанні генеративної фази сповільнюється [34].

Дослідженнями встановлена пряма кореляційна залежність між розвитком кореневої системи та чистою продуктивністю фотосинтезу, а також кількістю утвореного листя. Чоловіче суцвіття (мітелка) знаходиться на верхівці стебла і

продукує до 20-30 млн. пилкових зерен, а жіноче суцвіття (качан) формується в пазухах листя. На початку росте зазвичай парне число поздовжніх рядів квіток, та зерен (від 8 до 16, частіше 12-14). У деяких гібридів їх буває до 30 рядів. На початку формується в середньому від 500 до 1200 насінин [39].

За сприятливих умов волоть зацвітає через 5-7 днів після виходу з піхви верхнього листа, тобто на 2-3 дні раніше за качан. Найбільш сприятлива для запилення – тепла, волога з легким вітром погода. В час дощів пилок змивається. У посушливих умовах розрив між цвітінням волоті та цвітінням качана становить 6-7 днів і більше. Це порушує запліднення, викликає череззерницю, знижує урожай [34].

Зернівка – однонасінний плід. Маса 1000 зерен у дрібнонасінневих гібридів в межах 100-150 г, у великонасінневих - 300-400 р.

Зерно становить 40-45% сухої надземної маси рослин кукурудзи, а стебла, листя, волоті, стрижні та обгортки качанів – 55-60%. Залежності від генотипу гібриду та умов вирощування стрижень у середньому складає 12-18% спільної маси качана [36].

Залежно від ботанічної групи та гібриду зернівки мають різне забарвлення: біле, кремове, жовте, помаранчеве, червоне. Це сортова ознака. Однак зерно деяких гібридів може мати всі відтінки зазначених кольорів, аж до чорного [45].

Основні вимоги до умов зростання. Кукурудза пред'являє підвищені вимоги до вологи, тепла, світла, поживних речовин і інших факторів зовнішнього середовища. Її гібриди значно відрізняються за тривалості вегетаційних періодів, звідси і різна потреба до вище вказаних факторів. При кваліфікованому застосуванні агротехнічних прийомів з урахуванням особливостей ґрунтово-кліматичних зон, екологічних вимог, кукурудза, використовуючи фактори зовнішнього середовища, забезпечує отримання максимального врожаю [32].

Вимоги до вологи. Кукурудза економно витрачає ґрунтову вологу. На створення 1 кг сухої речовини вона використовує 250-400 кг води, тоді як озима

пшениця, ячмінь, овес – значно більше (600-800 кг). Проте загальна потреба у воді у неї не менше, ніж у названих вище культур. Маючи тривалий вегетаційний період, вона формує потужну листостебельну масу, витрачаючи при цьому велику кількість води. Так, один гектар її посіву, включаючи випаровування вологи ґрунтом, витрачає за вегетацію 3000-6000 м³ води [13].

Дослідами низки дослідників встановлено [5,28,29], що рослини кукурудзи протягом вегетації використовують вологу нерівномірно. Співвідношення у витраті її за періодами може змінюватися, але загальна закономірність зберігається.

Споживання кукурудзою вологи залежить не тільки від фази росту, а й від погодних умов. Сходи кукурудзи використовують незначну кількість вологи, але, починаючи з фази утворення 7-8-го листка, приріст вегетативної маси різко збільшується, тому споживання вологи зростає. Найбільша її кількість кукурудза витрачає протягом 30 днів, починаючи за 10-14 днів до викидання волоті і до молочної стиглості зерна.

Дослідженнями доведено, що середнє споживання вологи рослинами (разом з непродуктивним витрачанням її ґрунтом) за 30 днів критичного періоду становило 49% загальної її витрати за вегетацію. Найбільш високе водоспоживання в цей період пов'язано з інтенсивним накопиченням сухої речовини, цвітінням, заплідненням і початком формування зерна. Нестача вологи в ґрунті в період максимального водоспоживання, особливо в поєднанні з повітряною посухою, викликає в'янення рослини, зниження активності фотосинтезу, передчасне підсихання, порушення процесів запліднення і формування зерна [30].

Вивчаючи реакцію кукурудзи на ранню посуху, ряд вчених прийшли до висновку, що нестача вологи в період від появи 7-го листа до викидання волоті мало позначався на врожаї зерна (знижувався всього на 4%). Більш тривала посуха в період від сходів до початку викидання волоті веде до помітного зниження зернової продуктивності (на 26%) та ще більшого зменшення врожаю зеленої маси. Найкращі умови для зростання і розвитку складаються у тому

випадку, коли у вищезгаданий 30-денний період випадає 100-125 мм опадів, а середня температура повітря коливається в межах 22-23°C і вище [35,41].

При середній температурі повітря 24°C урожай кукурудзи знижується, внаслідок чого рослини випаровують вологи більше, чим споживають з ґрунту.

У період дозрівання зерна споживання вологи дещо знижується. Однак, якщо вологість ґрунту у фазі молочної стиглості нижче оптимальної для цього періоду вегетації, то налив зерна передчасно припиняється. У верхній частині качанів формуються дрібні зерна, а в ряді випадків їх верхівки залишаються не озерненими, що негативно позначається на врожаю [51].

Найбільш сприятливі умови для зростання, розвитку та формування врожаю кукурудзи складаються, коли вологість кореневмісного шару складає 70-80% повної вологості. Рівень врожаю кукурудзи знаходиться в прямій залежності як від вихідних запасів вологи в ґрунті до початку сівби, так і від опадів під час вегетації, особливо в критичний період зростання і розвитку цієї культури.

Вплив застосування мінеральних добрив на продуктивність кукурудзи

Оптимізація умов мінерального живлення є вирішальним фактором підвищення врожайності сільськогосподарських культур, якості також збереження та розширеного відтворення ґрунтової родючості. Для ефективного та екологічно безпечного застосування добрив необхідно постійний облік взаємодії між внесеними в ґрунт елементами живлення та іншими факторами зовнішнього середовища. Вивчення взаємодій між рослиною, ґрунтом і добривами на фоні інтенсивної комбінації комплексного використання інших коштів хімізації, з однієї сторони, і максимально можливої біологізації землеробства та управління балансом поживних речовин у ґрунті з урахуванням екологічних вимог – з іншого є необхідною умовою підвищення врожаю культурних рослин різних агрофітоценозах [6,22,35].

Основні теоретичні положення про вплив добрив були представлені в працях видатних вчених [16, 41, 48, 56].

Природні фактори життя рослин (космічні та земні): світло, тепло, повітря, вода, елементи мінерального живлення - обмежують (лімітують) вирощування справді необхідною врожайності, є недолік вологи в період вегетації і недостатній рівень ґрунтового родючості. Для отримання запланованих врожаїв культурних рослин додатково слід вносити макро і мікроелементи в ґрунт, або на листову поверхню [19].

Якщо відсутні альтернативні методи підвищення родючості ґрунту, це призводить до зниження врожайності. Застосування мінеральних добрив та інших прийомів підвищення родючості ґрунтів за даними даним ряду вчених дозволяють домогтися отримання запланованих урожаїв високої якості [1,16,18].

У 1988 році в Україні виробництво та застосування мінеральних добрив досягло найвищого рівня. Сільське господарство отримало близько 14,2 млн. т мінеральних добрив у діючій речовині. Але вже через десять років постачання мінеральних добрив сільському господарстві знизилася майже вдесятеро. За останні 20 років відбувається різке скорочення обсягів застосування мінеральних добрив [10].

Без застосування мінеральних туків вирішити проблему отримання сільськогосподарської продукції на етапі вирощування дуже проблематично. Ряд вчених тривалий час займалася пошуками простих, точних та швидких методів визначення кількості поживних речовин ґрунту необхідних для нормального зростання та розвитку рослин. З проведених ними дослідження слід сказати, що застосування різних доз і поєднань мінеральних зручностей змінюють ефективність родючості ґрунту на краще, що і надалі покращує фізіологічні та біометричні показники зростання їх [48,56,63].

Вперше відомий вчений, К.А. Тимірязєв (1948) Сказав, що збалансоване застосування добрив відноситься до одного з найефективніших шляхів підвищення стійкості рослин до посухи, за їх допомогою людина в силі знизити

непродуктивну витрату води в процесі вегетації сільськогосподарськими рослинами. Встановлено, що процес оптимізації рівня мінерального живлення рослин дає змогу підвищувати продуктивність транспірації - кількість виробленої надземної маси з розрахунку на одиницю випаровується вологи з листя. Згодом при достатньому вмісту поживних речовин у ґрунті це процес позитивно впливає на споживання рослинами поживних елементів. Тісний зв'язок між цими процесами дозволяє регулювати в потрібному напрямку водний обмін рослин при допомозі оптимального мінерального живлення [48].

Деякі дослідники вказують на той фактор, що для збільшення ефективності мінеральних добрив вони акцентують свою увагу тільки на вмісті елементів живлення в ґрунті та рослинах, але і їх збалансованості [14,18,23,45,64].

Кукурудза – культура дуже вимоглива до харчового режиму, у зв'язку з великою вегетативною масою і споживанням в короткий період значної кількості поживних елементів для росту та розвитку рослин [27, 31].

Мінеральні добрива є дуже дорогим засобом збільшення врожайності зеленої маси кукурудзи. Для підвищення економічної окупності та отримання додаткового врожаю необхідно зробити оптимально правильний вибір видів добрив, що вносяться, обґрунтовано дози і способи їх внесення під відповідну культуру. Мінеральні гранульовані туки, внесені під основну обробку ґрунту, покращують посівну схожість, виживаність, облистяність, інтенсивність росту рослин у висоту, інтенсифікують накопичення кореневої та вегетативної надземної маси, сприяють економному використанню вологи, збільшують зміст протеїну в кормах [12].

Ряд вчених з метою підвищення та стабілізації врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі кукурудзи на зелену масу, стверджують, що вагоме місце необхідно відводити мінеральним добривам, що особливо важливо не тільки для задоволення потреб рослин в необхідній кількості та оптимальному співвідношенні основних елементів живлення та мікроелементів, але й для отримання добавки від застосування добрив,

забезпеченні найбільшою економічною окупності, то є оплату їх одиницею отриманої продукції [53].

Дослідники що займаються вивченням кукурудзи у Дніпропетровській області дійшли висновку, що зростання середньої площі листя від покращення умови живлення становить 35-61% від варіанта без добрив, найбільший фотосинтетичний потенціал отримано при виконанні добрив на формування врожайності 30 та 40 т/га зеленої маси (2,03-1,9 млн. м * добу/га), при цьому ПВФ збільшувалася послідовно при кожному збільшенні внесення мінеральних добрив, максимальне збільшення врожаю кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості при поліпшенні живильного режиму склала 20 т/га [32,51].

Деякі дослідники, що займаються вивченням кукурудзи, прийшли на думку, що приріст рослин, збільшення вмісту сухої речовини та збалансований за поживністю врожай, можна отримати тільки за мінеральною системою підживлення добривами [49, 52].

Дослідження, проведені в республіці Молдова з вивчення морфологічної будови та характеру поширення кореневої системи у простих міжлінійних гібридів, що мають високий потенціал урожайності, показали їхню залежність від мінерального підживлення рослин. Всі підвищенні здатності добрив збільшує показники маси 1000 зерен, маси зерен в початку, кількість зерен в качанку і довжину качану [34].

Дослідження, проведені в ХДАЕУ за впливом нітроамофоски на кукурудзу, показали, що максимальний показник урожайності кукурудзи на силос можна отримати, використавши потрібну дозу добрива N₁₇ P₁₇ До₁₇. Нітроамофоска даної марки, незалежно від способу застосування добрива збільшує площу листової поверхні, висоту рослин, вміст протеїну і зменшує вміст клітковини. Кращим способом рахують внесення добрив до посіву кукурудзи [24,31].

Деякі вчені землероби прийшли до висновку, що особлива роль серед поживних елементів належить азоту, а оптимальні умови мінерального живлення, в цілому, сприяють сприятливому перебігу фотосинтетичних

процесів, від яких залежить утворення біомаси. Також вони стверджують, що важливу роль для кукурудзи грає мобілізація поживних речовин з ґрунту (52% азоту, 34% фосфору, 32% калію з ґрунту), решта частина з добрив, що вносяться [19,21,33].

Багато праці про спільне застосування азотних, фосфорних і калійних добрив зустрічаються і у відомих іноземних вчених. В дослідях азот застосовувався як базовий елемент, його вносили до кількості 200 кг. д.в./га. В іншому застосовувався фосфор у кількості 80 кг д.в./га, у третьому калій (120 кг д.в./га). У саванах краща реакція кукурудзи була від дози N_{100} , у Південній Гвінеї - N_{150} . Ефективність від застосування азотно- фосфорних добрив вище. Навіть при невеликому внесенні таких добрив спостерігалася позитивна реакція кукурудзи, що виявляється в поліпшенні багатьох показників, що формують надалі саму високу врожайність [59].

Деякі вчені, які займаються протягом багатьох років вивченням питання кукурудзи, відзначають важливу роль для росту та розвитку кукурудзи – калію . У їхніх дослідженнях урожайність кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості в агрофітоценозі лише азотно-фосфорних добрив підвищувалася в середньому на 6,3 т/га, а при внесенні NPK на 10,8 т/га. [56].

Таким чином, огляд літератури показує, що внесення елементів мінерального живлення є важливим способом забезпечити умови для формування врожаю.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та урожайності кукурудзи на силос залежно від використання мінеральних добрив.

Предмет дослідження – мінеральні добрива, гібрид кукурудзи Сармат, економічна ефективність їх використання.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились у товаристві з обмеженою відповідальністю «Ранок», або аббревіатурою ТОВ «Ранок».

Підприємство знаходиться за 45 км від міста Дніпро, Новомосковського району Дніпропетровської області.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Ранок» розташоване на території Новомосковського району, Дніпропетровської області – створено в регіональному розташуванні села Всесвятське 02 лютого 2001 року. Товариство має в оренді 1100 га сільськогосподарських угідь, в тому числі 1000 га ріллі, з яких 1000 га земельних паїв. Основними галузями є рослинництво та тваринництво.

Віддаленість господарства від найближчої залізничної станції -10км, шосейної дороги – 5км, найближчої залізничної станції – 15км. Основні проблеми господарства – автоматизація і комп'ютеризація обліку виробничих процесів.

Кліматичні умови Дніпропетровської області помірно-континентальні: середньо-багаторічна температура повітря складає +8,5°C; середньо-багаторічна кількість випадання опадів – 480 мм.

Територія області знаходиться під впливом Атлантичного океану і Середземного моря з однієї сторони і Великого Євразійського континенту з

іншої. Головною особливістю клімату Дніпропетровської області являється нерівномірний розподіл на її території водних і теплових ресурсів.

Вона відноситься до північної частини Степу України. Клімат тут помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням. Середня багаторічна норма опадів за рік коливається в межах 250-700 мм. За квітень-жовтень випадає 60% загальної їх кількості, в тому числі за літні місяці 30-40%. Найбільш рівномірно опади випадають в осінньо-зимові місяці, вони мають головну роль в накопиченні вологи в ґрунті. Приблизно 55% усіх опадів приходить на період вегетації кукурудзи(травень-вересень). Більша частина їх (63%) випадає на протязі теплого періоду, має зливовий характер, що значно знижує ефективність літніх опадів, яка не перевищує 20-25%. Поряд з цим висока температура та низька вологість повітря обумовлюють інтенсивне випаровування вологи з ґрунту. Коефіцієнт зволоження по Н.Н Іванову за рік складає 0,53, в теплий період – 0,37-0,40. Сухі сильні вітри зі швидкістю 10-20 м/с спостерігаються в середньому 15-20 днів на рік, викликають зниження врожаю сільськогосподарських культур.

Середньорічна температура повітря складає 7,9°C. Довжина безморозного періоду – 150-185 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. Довжина періоду з температурою вище +10°C – 165-170 днів, сума ефективних температур в цей період складає 1200-1300°C, що є недостатнім для досягання гібридів кукурудзи, навіть середньопізньої групи.

Зима в підзоні характеризується недостатньою потужністю снігового покриву, частими і глибокими відлигами, коли температура повітря підвищується до 5-10°C.

Характерною особливістю весни є інтенсивне наростання температур, завдяки чому середні температури повітря в 13 годин вже в квітні досягають 11-13°C. Літо жарке, малохмарне. В літньо-осінні місяці часто спостерігаються довгі періоди без опадів, коли вологість ґрунту знижується до мертвого запасу.

Осінній період характеризується збільшенням хмарних та дощових днів, нічними заморозками, інтенсивним зниженням температур.

Протягом вегетаційного періоду кукурудзи в 2020 р. випало 187 мм опадів, тобто на 53 мм менше норми і на 44,7 мм більше, ніж в 1998 р. Після посушливого року запаси продуктивної вологи в ґрунті поповнилися і весною в 1,5 м шарі дорівнювали 221,1 мм.

Погодні умови весною і зволоження ґрунту були сприятливими для якісної підготовки ґрунту і сівби кукурудзи, але сходи з'явилися через два тижні після сівби, тому що після посіву, в травні, температура повітря знизилася до 9,7-11,1⁰С, в більшості днів першої декади цього місяця спостерігались приморозки до -5 -7⁰С, що співпало з проростанням насіння. В дослідях сходи не пошкодились, але у виробництві, особливо, на ранніх посівах, загибель або сильне зрідження спостерігалось широко. Відмічалось також в низинних місцях пошкодження ячменю, озимої пшениці, сходів соняшнику.

Незважаючи на негативні температури, сходи кукурудзи в дослідях одержали вирівняні і густота була витримана. В червні і липні встановилася посушлива погода, опадів випало в 3 і 1,3 рази менше норми, а температура повітря збільшилась в червні на 4,4, липні – на 3,5⁰С. В більшості днів цих місяців вона вдень доходила до 35-37⁰С при відносній вологості повітря 25-30%, що збільшувало непродуктивну витрату вологи і погіршувало умови для фотосинтезу. Ґрунт в ці дні нагрівався до 60-65⁰С і, безумовно, швидко втрачав вологу. В таких умовах в сухому шарі насіння бур'янів не проростало і їх взагалі було менше, ніж в інші роки.

В кінці липня дощі трохи стали ряснішими, випало 43,1 мм, а в серпні – 65,9 мм (на 23,9 мм більше норми). Це співпало з критичним періодом росту і розвитку кукурудзи і, безумовно, покращило формування і налив насіння, підвищило продуктивність рослин та врожайність зерна, але виправити втрати, що кукурудза потерпіла раніше, не вийшло, тому одержали відносно не високу врожайність. Більш сприятливими погодні умови вегетаційного періоду виявилися для середньораннього гібриду.

У вересні знову встановилася посушлива, тепла погода, отже умови для збирання були сприятливими.

Погодні умови в 2021 р. дуже відрізнялися від багаторічних по зволоженню. За період вегетації кукурудзи (травень-вересень) випало 385 мм опадів, що перевищило норму на 138 мм (табл. 2.1). Вихідні запаси продуктивної вологи в ґрунті на весні були також задовільні. В шарі ґрунту 0-150 см містилось 248 мм. Зима була затяжна, тому весна прийшла в квітні, коли раптово встановилась тепла погода. Середня температура повітря на початку квітня склала 5⁰С, в середині – 5,1, в третій декаді – 9,8⁰С. Протягом 20 днів квітня вночі і інколи вдень спостерігались морози – 1,2-10⁰С, тому сніг зійшов тільки в кінці квітня і ярі зернові посіяли з запізненням, майже одночасно з пізніми. Умови для одержання сходів льону були задовільні, але з 1 по 26 травня встановилася жарка суха погода. Опадів не було, а температура в середньому за місяць склала 17,1⁰С, в окремі дні піднімалася до 20-25⁰С. Ґрунт спікався, зверху утворювалась кірка, а на глибині 8-18 см він був дуже зволеним, тому при запізненні з обробітками утворювались грудки, які швидко пересихали і частина зерна, що лежала в сухій землі зійшла тільки в червні після дощів. З цієї причини на деяких виробничих посівах густина стояння рослин була пониженою.

Дощі почалися з 26 травня і продовжувались з переривами до 1 листопада. З 26 травня по 1 червня випало 34,6 мм, в червні – 89,6, липні – 118,4, серпні – 110,6, вересні – 31,9 мм. Температура повітря утримувалась на рівні багаторічної норми. Відповідно вказаним місяцям вона склала 20,3; 20,5; 19,4; 11,7⁰С. Отже, можна заключити, що вегетаційний період 2021 року для росту і розвитку льону був сприятливим.

Таким чином, коротка характеристика погодних умов дозволяє зробити висновок, що 2021 р. був вологим і сприятливим для кукурудзи, а 2020 р. в різній мірі посушливими. Так, розходження погодних умов дозволило оцінити реакцію гібриду кукурудзи на вологозабезпеченість, повітряну і ґрунтову посухи і зробити всебічні висновки.

Наведені в таблиці 1 дані свідчать, що в середньому за середньо-багаторічними даними випадає 447 мм опадів, у осінній період (вересень-жовтень) – 74 мм, а у період весняно-літній періодів наступного року (з березня по червень) – 133 мм.

Таблиця 1

**Кількість атмосферних опадів, розподіл їх по місяцях
(дані Новомосковської метеостанції)**

Рік	Місяці												Сума за рік
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Середня багаторічна сума опадів	26	20	24	25	34	50	61	61	46	28	34	33	447

З таблиці 2 можна бачити, що середньорічна температура повітря складає 8,9°C, найхолодніший місяць – січень -6°C, а найтепліший липень 22 °C.

Також можна констатувати, що зими становляться теплими

Таблиця 2

**Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °C
(дані Дніпровської метеостанції)**

Рік	Місяці												Середнє за рік
	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	
Середня багаторічна	-6	-2	3,8	9,2	16	19,8	22	21,1	16	9	2,9	-4	8,9

ТОВ “Ранок” розташоване в зоні чорноземів звичайних середньосуглинкових та важкосуглинковими. З представлених в таблиці 3 даних

видно, що загальна забезпеченість ґрунту гумусом і азотом середня, забезпеченість формами фосфору і калію є висока.

В ґрунтовому покриві господарства домінують чорноземи звичайні малогумусні повнопрофільні (біля 70%) і слабоеродовані (біля 25%). Основні ґрунтово-утворювальні породи – леси буровато-палеві, порівняно - пухкі, карбонатні. Глибина залягання ґрунтових вод - більше 12 м. Загальна потужність гумусових горизонтів повнопрофільних чорноземів складає 75-80 см, у тому числі гумосово-акумуляторного горизонту Н – 38-40 см.

Валовий вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) знаходиться в межах 3,5-4,0%, азоту – 0,18-0,20% і фосфору – 0,12%. Запаси гумусу в метровій товщі – 360-400 т/га, азоту – 19,6-22,5 і фосфору – 15,0-16,0 т/га. В орному шарі сконцентровано 42% загальних запасів гумусу та 35% азоту, в півметровому – відповідно 65 і 60%, розташування фосфатів по ґрунтовому профілю рівномірне. Забезпеченість рухомим фосфором підвищена (100-150 мг/кг по Чірікову). Обмінного калію K_2O в орному шарі – 250-300 мг/кг (по Масловій). Висока насиченість поглинаючого комплексу ґрунту кальцієм забезпечує нейтральну реакцію ґрунтового розчину (РН – 6,8-7,3) (табл. 3).

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного важкосуглинкового в ТОВ “Ранок”

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність г/см ³	рН
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
0-40	3,9	1,9	17,6	15,1	1,23	6-8

Найменша вологоємність (НВ) ґрунту у шарі 0-30 см складає 26,5%, вологість розриву капілярного зв'язку (ВРК) – 16,7%, ґрунтова вологість стійкого в'янення рослин (ВЗ) – 10,1% і максимальна гігроскопічність (МГ) – 8,1%.

Отже, кліматичні умови району проведення дослідів типові для північної частини Степу України.

Аналізуючи дані наведені в таблиці, ми можемо констатувати, що землі господарства є досить родючі, але для підвищення їх родючості необхідно вносити мінеральні азотні добрива (карбамід та аміачна селітра) і здійснювати необхідні агротехнічні заходи щодо підвищення у ґрунті вмісту гумусу.

Загальна площа землекористування ТОВ «Ранок» складає 1100 га, з них орних земель – 1000 га, сільськогосподарських угідь – 1000 га (табл. 4).

Таблиця 4

Структура посівних площ

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
Вся територія господарства	1100	-	-	-
- с.-г., угіддя	1000	97,7	-	-
- рілля	1000	93,8	96,0	-
Чагарники	5	1,23	1,3	1,38
Під дорогами, будівлями, дорогами	8	2,27	2,32	2,42
Природні луки і пасовища	20	2,59	2,65	2,76
Польові с.-г., культури, всього	900	91,3	93,4	97,3
- з них зернові і зернобобові	50	60,9	62,3	64,9
Технічні просапні	200	15,9	16,3	16,9
Кормові, всього	50	6,37	6,5	6,78
Чорний пар	20	10,5	10,7	11,2
Коефіцієнт використання ріллі	0,98	-	-	-

В господарстві впроваджено дві польові сівозміни. В 2020 р. був неврожайний для кукурудзи та деяких інших культур, порівняно з 2021р.

Наприклад, якщо в 2020 р. урожайність соняшника становила 18,5 ц/г, то в 2021 р – 32 ц/г.

Це пов'язано з погодними умовами, а саме з недостатньою кількістю випадання опадів на протязі всього вегетаційного періоду та відсутністю вологи в ґрунті на момент проходження фенофаз в 2020 році, натомість в 2021 році склалися більш сприятливі умови по вологозабезпеченості посівів кукурудзи.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Схема досліду

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2020–2021 рр. у товаристві з обмеженою відповідальністю «Ранок» Новомосковського району Дніпропетровської області для вивчення питання підвищення продуктивності кукурудзи на силос залежно від використання мінеральних добрив (табл. 5).

Таблиця 5

Схема досліду

Кукурудза	Фон живлення
гібрид Сармат	1. Контроль (без добрив) 2. N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ на 400 ц/га силосу 3. P ₆₀ K ₃₀ - Фон 4. Фон + N ₄₀ 5. Фон + N ₆₀ 6. Фон + N ₈₀ 7. Фон + N ₁₀₀ 8. Фон + N ₁₂₀

Польовий дослід закладали в триразовому повторенні з послідовним розміщенням варіантів на ділянках з площею 75 м², обліковою – 50 м².

Методика і технологія вирощування культури у досліді

Дослідження виконували за допомогою постановки та проведення польових дослідів. Обліки та спостереження проводилися за загальноприйнятими методиками:

1. Фенологічні спостереження. Зазначалося настання наступних фаз розвитку кукурудзи: сходи (1 лист), 8 листя, викидання волоті, цвітіння волоті, воскова та повна стиглість зерна. За початок фази брали день, коли в неї

вступало не менш 10 % рослин, за повне наступ фази – наявність її не менше ніж у 75 % рослин.

2. Густота стояння рослин визначалася згідно з «Методикою польових дослідів з вивчення агротехнічних прийомів обробітку кукурудзи» (1980), у п'яти місцях кожного варіанта по діагоналі у двох суміжних рядах на відрізках довжиною по 14,3 м. Підрахунок вели у фазу появи повних сходів та перед збиранням.

3. Засміченість визначалася кількісним методом у 5-кратній повторності способом закріплених майданчиків у наступні терміни: до обробки кукурудзи (перед проведенням міжрядної культивації), два тижні після обробки, чотири тижні після обробки та перед збиранням на закріплених майданчиках 70 x 140 см. Підрахунок бур'янів проводився по видовому складу.

4. Біологічна (технічна) ефективність гербіцидів. На дослідній та контрольній ділянках кожні 100 м² площі ділянок виділялися по 5 постійних облікових майданчиків, що розташовуються рендомізовано. Біологічну ефективність гербіцидів розраховували за модифікованою формулою.

5. Структуру врожаю визначали шляхом зважування качанів з кожної облікової ділянки. Для аналізу виходу зерна та структури врожаю відбиралися проби масою 3-5 кг. Визначали: довжину качана, кількість рядів зерен, масу качана із зерном, масу зерна з одного качана, масу 1000 зерен, число зерен та відсоток виходу зерна з качана. Дані врожаю, наведеного до стандартної вологості, піддавалися математичній обробки методом дисперсного аналізу.

6. Урожай зерна кукурудзи у дослідях враховувався методом ручного збирання з облікової площі. З урахуванням фактичної вологості маса зерна перераховувалася на базисні 14 %.

7. Отримані експериментальні дані опрацьовувалися методом дисперсійного аналізу за методикою Б.А. Доспехова (1985) [22].

8. Економічна оцінка ефективності обробітку кукурудзи на силос проводилася за технологічними картами.

КУКУРУДЗА (ФАО 380) ДН САРМАТ

ОРИГІНАТОР: ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ГІБРИДУ:

- Високий стартовий ріст
- Стійкий до хвороб та шкідників
- Висока врожайність і добра вологовіддача зерном
- Занесений до Реєстру сортів рослин у 2018 р.

ГОСПОДАРСЬКІ ТА МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

• напрям використання	зерно, силос
• тип гібриду	простий
• тип зерна	зубоподібне
• колір зерна	Жовто-помаранчеве
• колір стрижня	червоний
• довжина качана	24-25 см
• висота рослин	280-300 см
• потенціал врожайності	13,0-15,0 т/га
• прикріплення качана	120-130 см

СТРУКТУРА ВРОЖАЮ:

• кількість рядів зерен у качані	16
• кількість зерен у ряду, шт.	40-42
• маса 1000 зерен, г	290-320 г

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ:

• посухостійкість, жаростійкість	висока
• стійкість до вилягання і ламкості стебла	стійкий
• стійкість до хвороб та шкідників	висока
• стійкість рослин при перестої	висока

РЕКОМЕНДОВАНА ПЕРЕДЗБИРАЛЬНА ГУСТОТА РОСЛИН:

Північний Степ – 50-55; Лісостеп – 65-70 тис./га














Рис. 1. гібрид ДН Сармат [1].

Досліди проводили в ланці сівозміни горох – озима пшениця – кукурудза на силос. Після збирання озимої пшениці поле лушили на 6-7 см, при з'явленні бур'янів лушення повторювали, а потім, в жовтні, проводили оранку на 25-27 см. Такий обробіток ґрунту сприяв кращому очищенню поля від падалиці, бур'янів, забезпечував одержання найбільшого врожаю і у інших дослідників.

Навесні, як тільки ґрунт досягав, проводили боронування важкими зубовими боронами, а потім, при проростанні бур'янів, проводили дві культивації, які ще краще вирівнювали ґрунт, знищували бур'яни і створювали умови для рівномірної заробки насіння. Перед сівбою другу культивацію робили на глибину 6-8 см. Під неї вносили гербіцид харнес (2,5 л/га). Добрива вносили восени під оранку.

Сіяли кукурудзу на силос гібрид Сармат (див. рис. 1) сівалкою Веста-8 на глибину 6-7 см. Після сівби поле боронували і прикотковували котком ЗККШ-6. Задану густоту одержали за рахунок страхової добавки до передзбиральної в розмірі 60% з послідуочим формуванням густоти згідно схеми досліду. Боротьбу з бур'янами проводили шляхом застосування міжрядних обробітків: перший на глибину 8-10 см у фазі 7-8 листків у кукурудзи, другий – на глибину 6-8 см з окучуванням. При необхідності щороку для знищення багаторічних і деяких однорічних бур'янів в рядках проводили ручні прополки.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фенологічні спостереження кукурудзи

Досліджувані агротехнічні прийоми, надали вплив і на терміни настання фенологічних фаз (табл. 6).

Таблиця 6

Дати настання фенологічних фаз розвитку кукурудзи, 2020р.

Фон живлення	Фази розвитку				
	посів	сходи	7-8 листків	викидання волоті	молочна стиглість
Контроль (без добрив)	16.05	26.05	24.06	22.07	16.08
НРК на 40 т/га	16.05	26.05	26.06	24.07	18.08
РК - Фон	16.05	26.05	25.06	23.07	17.08
Фон + N ₄₀	16.05	26.05	26.06	24.07	18.08
Фон + N ₆₀	16.05	26.05	26.06	24.07	18.08
Фон + N ₈₀	16.05	27.05	27.06	25.07	19.08
Фон + N ₁₀₀	16.05	27.05	27.06	26.07	19.08
Фон + N ₁₂₀	16.05	27.05	28.06	26.07	20.08

Від посіву до сходів за фоном живлення вони розрізнялися на 1-2 дні. Фенологічні фази наступали раніше на контролі (без добрив). Внесення добрива на фоні РК при дозі N₁₂₀ подовжував настання фенологічних фаз розвитку рослин кукурудзи на 4 дні, порівняно з без удобреним варіантом у фазі 7-8 листя. Така ж тенденція в розвитку рослин збереглася і до збирання.

Посів у 2020 р. було проведено 16 травня. Сходи з'явилися залежно від рівня живлення 26-27 травня. Фаза 7-8 листя була відзначено 24-28 червня. Фаза викидання була відзначена 22-26 липня. Через місяць наставала фаза

молочної стиглості. Добрива подовжували вегетаційний період на 4 дні.

У 2020 р. тривалість міжфазного періоду посів-сходи була 11 днів, сходи – 7-8 лист в залежності від рівня живлення були – 29-31, 7-8 лист – викидання волоті – 27-30 і викидання волоті–молочна стиглість – 23-27 днів. Тривалість вегетаційного періоду на контролі склала 90.

Посів у 2021 р. було проведено 15 травня (табл. 7). Сходи з'явилися залежно від рівня живлення 23-26 травня. Фаз 7-8 листя була відзначена 20-23 червня. Фаза викидання волоті була відзначена 19-26 липня. Через місяць наставала фаза молочної стиглості. Добрива подовжували вегетаційний період на 9 днів.

Таблиця 7

Дати настання фенологічних фаз розвитку кукурудзи, 2021 р.

Фон живлення	Фази розвитку				
	посів	сходи	7-8 листків	викидання волоті	молочна стиглість
Контроль (без добрив)	15.05	23.05	20.06	19.07	20.08
НРК на 40 т/га	15.05	25.05	22.06	23.07	27.08
РК - Фон	15.05	24.05	21.06	22.07	26.08
Фон + N ₄₀	15.05	25.05	22.06	23.07	26.08
Фон + N ₆₀	15.05	25.05	22.06	23.07	26.08
Фон + N ₈₀	15.05	26.05	22.06	24.07	27.08
Фон + N ₁₀₀	15.05	26.05	23.06	25.07	328.08
Фон + N ₁₂₀	15.05	26.05	23.06	26.07	29.08

У 2021 р. тривалість міжфазного періоду в залежності від рівня живлення становила: посів-сходи – 8-11 днів, сходи - 7-8 лист – 27-29, 7-8 лист-викидання

волоті – 29-34, викидання волоті - молочна стиглість – 29-34 днів. Добрива подовжували вегетаційний період. На фоні без добрив він склав - 93 дні, а варіанті NPK на 40 т/га зеленою маси – 100 днів. Тривалість вегетаційного періоду була вищою за варіантах із внесенням азоту. Якщо на контролі він становив 89 днів, то на фоні РК він був 91 день та варіанті Фон + N₁₂₀ – 103 дня.

Вплив добрив на фізичні властивості ґрунту

Основний обробці ґрунті і внесенню добрив в землеробстві додається велике значення, так як від її в значною ступеня залежать водно-фізичні, біологічні і хімічні властивості ґрунті, що в поєднанні з іншими прийомами з рештою визначає величину врожаю сільськогосподарських культур. При проведенні основної обробки ґрунту покращується будова орного шару, збільшується загальна пористість і зменшується об'єм капілярів, що знижує капілярне і підвищує конвекційно-дифузне випаровування вологи, а також покращує прогрівання ґрунту. При ущільненні ґрунті загальна пористість ґрунті зменшується, а капілярність збільшується, що створює сприятливі умови для підняття вологи з нижніх шарів до верхніх і зниження аерації, що в свою чергу дається впливи на інтенсивності аеробних процесів.

Таким чином, регулюється ступінь ущільнення ґрунту за допомогою обробки, можна зберігати та накопичувати вологу, а також умови життя діяльності ґрунтової мікрофлори.

Щільність складання орного шару ґрунту – найважливіший показник фізичного стану ґрунту, який значною мірою змінюється при основній обробці і внесенню добрив, оптимальний інтервал відповідає 1,10-1,30 г/см³.

У наших дослідженнях щільність складання орного шару ґрунту в період вегетації кукурудзи змінювалася залежно від рівня живлення. Так щільність ґрунту перед посівом і перед збиранням знаходилася в межі оптимального рівня, необхідного для росту і розвитку кукурудзи. Якщо перед посівом щільність ґрунту в шарі 0-10 см на не удобреному фоні становила – 1,07 г/см³,

в шарі 10-20 см - 1,15 і в шарі 20-30 см - 1,20 г/см³ (табл. 8).

Таблиця 8

Щільність ґрунту в роки проведення дослідів, 2020-2021 рр., г/см³

Фон живлення	Перед посівом			Перед прибиранням		
	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см
Контроль (без добрив)	1,06	1,11	1,17	1,16	1,22	1,29
НРК на 40 т/га	1,07	1,12	1,18	1,17	1,23	1,31
РК - Фон	1,07	1,12	1,18	1,18	1,26	1,37
Фон + N ₄₀	1,07	1,11	1,17	1,17	1,23	1,30
Фон + N ₆₀	1,07	1,10	1,7	1,18	1,24	1,31
Фон + N ₈₀	1,06	1,10	1,17	1,18	1,26	1,30
Фон + N ₁₀₀	1,06	1,10	1,18	1,19	1,26	1,33
Фон + N ₁₂₀	1,06	1,10	1,18	1,19	1,26	1,34

Перевищення щодо варіантів по шарах ґрунту складаються відповідно 0,01; 0,04; 0,03 г/ см³ . Перед збиранням кукурудзи щільність орного шару становила 1,18; 1,25; 1,32 г/см³ , що перевищувало контроль відповідно на 0,02; 0,03 та 0,03 г/см³ . Якщо на контролі щільність ґрунту в шарі 0-10 см була дорівнює 1,06 г/см³ то в шарі 10-20 см вона становила 1, 11 г/см³ і в шарі 20-30 див – 1,17 г/см³ .

У прямій залежності від щільності ґрунту знаходилося і твердість ґрунту. Збільшення твердості ґрунту по всіх шарах орного шару спостерігалось у всі роки досліджень (табл. 9).

На неудобреному фоні на глибині 0-10 см твердість ґрунту за роки досліджень у середньому у фазі сходів склала 8,6 кг/см² . На глибині 10-20 см ці

показники склали – 22,4 кг/см². З поглибленням орного шару її показники збільшувалися, а різниця між варіантами була більш значущою. Так, на глибині 30 см ці показники склали – 26,3 кг/см².

Таблиця 9

Твердість ґрунту в роки проведення дослідів, 2020-2021 рр., г/см³

Фон живлення	Перед посівом			Перед прибиранням		
	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см
Контроль (без добрив)	8,6	22,4	26,3	15,1	24,9	36,7
НРК на 40 т/га	8,8	23,1	26,8	15,4	25,2	37,5
РК - Фон	8,7	23,8	27,4	15,9	26,5	37,9
Фон + N ₄₀	8,5	23,5	26,7	15,2	26,2	38,4
Фон + N ₆₀	8,4	23,2	26,4	15,4	26,8	38,6
Фон + N ₈₀	8,4	23,4	27,6	15,8	27,1	38,5
Фон + N ₁₀₀	8,3	23,4	27,1	15,3	27,6	38,9
Фон + N ₁₂₀	8,0	23,9	27,4	15,5	27,6	38,8

До збирання врожаю загальна тенденція твердості ґрунту за варіантами збереглася. На неудобреному фоні в шарі 0-10 см вона склала 15,1 кг/см², 10-20 см - 24,9 та шарі 20-30 см - 36,7 кг/см².

Найвищою твердістю ґрунту була при у варіанті Фон + N₁₀₀ і склала 38,9 кг/см².

Сумарним показником, що характеризує діяльності ґрунтових мікроорганізмів за варіантами, є інтенсивність розпаду лляної тканини (табл. 10).

За 30 днів в шарі 0-30 см на фоні без добрив вона склала в шарі 0-10 см 26,3%, в шарі 10-20 см – 21,0 і в шарі 20-30 см - 19,1 %.

При внесенні NPK з розрахунку 40 т/га зеленої маси розкладання лляного полотна в аналогічних варіантах склало 29,7; 25,3 і 21,7%. Зі збільшенням рівня живлення у варіанті Фон + N₁₂₀ розкладання лляний тканини склало відповідно - 26,9 %; 23,4 і 19,2 %.

Зі збільшенням експозиції до 60 днів, розкладання лляної тканини на цих варіантах збільшилося. На контролі (без добрив) воно становило в шарі 0-10 см - 41,2%, в шарі 10-20 см - 37,1 і в шарі 20-30 см - 32,6%. На фоні РК розкладання лляного полотна в аналогічних варіантах склало 42,2%, 38,6 і 33,4%.

Зі збільшенням рівня живлення при у варіанті Фон + N₁₀₀ розкладання лляний тканини склало відповідно - 43,3 %; 35,3 і 31,6 %.

Таблиця 10

**Інтенсивність розпаду лляний тканини в роки проведення дослідів,
2020-2021 рр., г/см³**

Фон живлення	30 днів			60 днів		
	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см
Контроль (без добрив)	26,3	21,0	19,1	41,2	37,1	32,6
NPK на 40 т/га	29,7	25,3	21,7	45,6	39,5	35,1
РК - Фон	28,1	23,6	19,5	42,2	38,6	33,4
Фон + N ₄₀	29,1	25,8	22,3	45,2	39,3	35,0
Фон + N ₆₀	28,9	25,7	22,1	45,0	38,8	34,7
Фон + N ₈₀	28,5	25,2	21,8	44,5	37,6	33,1
Фон + N ₁₀₀	27,3	24,6	20,4	43,3	35,3	31,6
Фон + N ₁₂₀	26,9	23,4	19,2	42,0	35,7	31,2

Врожайність кукурудзи

У середньому за два роки досліджень на фоні без добрив врожайність зеленої маси кукурудзи склала 140,3 ц/га. На фоні, розрахованому на 40 т/га зеленої маси зібрано по 361,7 ц/га. На третьому варіанті (РК - фон) отримано 220 ц/га (табл. 11).

При внесенні добривав дозі 40 кг д.в./га на фоні фосфору та калійних добрив урожайність склала 280,6 ц/га, при 60 – 330,6 ц/га, за 80 - 374,6, за 100 - 391,6 і при 120 кг д.в./га - 406,3 ц/га.

Надбавка від добрив на варіанті РК (фон) склала 79,7 ц/га, Фон+N₄₀ - 140,3, Фон+N₆₀ - 190,3, Фон+N₈₀ - 234,3, Фон+N₁₀₀ - 251,6, Фон+N₁₂₀ - 266,0 ц/га.

Максимальна врожайність зелено маси кукурудзи у досліді отримана при оранці на варіанті фон + N₁₂₀ і склала – 406,3 ц/га.

Найбільшу віддачу від одиниці азоту мали ділянки, де було внесено на фоні РК по 80 кг д.р. азоту на гектар.

Таблиця 10

Врожайність зеленою маси кукурудзи в залежності від добрив, ц/га

Фон живлення	2020 р.	2021 р.	Середня	Прибавка від добрив, ц/га
1. Контроль (без добрив)	121	153	140,3	-
2. NPK на 400 ц/га з/м	327	395	361,7	221,4
3. РК - Фон	187	267	220,	79,7
4. Фон + N ₄₀	258	300	280,6	140,3
5. Фон + N ₆₀	301	357	330,6	190,3
6. Фон + N ₈₀	347	405	374,6	234,3
7. Фон + N ₁₀₀	368	416	391,6	251,6
8. Фон + N ₁₂₀	376	438	406,3	266,0
НСР ₀₅	6,66	10,24		

Внаслідок двохрічних проведених досліджень встановлено, що інтенсивність накопичення сухої біомаси має аналогічну динаміку, що і продуктивність зеленої маси, змінюючись лише по рокам.

Вирішальний вплив накопичення сухої біомаси надали добрива, метеорологічні умови в роки досліджень.

Зі збільшенням рівня живлення врожайність сухої речовини збільшувалась.

В середньому за два роки досліджень на фоні без добрив врожайність сухої речовини кукурудзи становила 108,0 ц/га. На фоні, розрахованому на 40 т/га зеленої маси, зібрано по 308,1 ц/га. На третьому варіанті (РК - фон) отримано 166,3 ц/га.

При внесенні добрива в дозі 40 кг д.в./га на фоні фосфору та калійних добрив урожайність склала 213,4 ц/га, за 60 – 251,7 ц/га, при 80 - 282,2, при 100 - 296,4 і при 120 кг д.в./га - 307,3 ц/га.

Максимальна врожайність сухої біомаси кукурудзи у досліді отримана при на варіанті фон+N₁₂₀ і склала – 307,3 ц/га.

Найменша (100,3 ц/га) суха біомаса кукурудзи в досліді в середньому за два роки отримана на не удобреному фоні.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах ринкової економіки, обробіток сільськогосподарських культур з найменшими витратами праці та палива – енергетичних ресурсів та отриманням високих та стабільних урожаїв з хорошими якостями, меншою собівартістю виробленої продукції стає головним та необхідним умовою виробництва продукції рослинництва.

Для процвітання, сільськогосподарським підприємствам республіки, необхідно випускати якісну конкурентоспроможну продукцію з меншими витратами.

Критерієм доцільності тих чи інших агротехнічних прийомів залишається їх економічна ефективність. У наших досліджах вона визначалася на основі аналізу витрат продукції, що виробляється обліком усіх видів виконаних робіт передбачених технологічною картою. Вартість 1 ц кукурудзи на силос ми рахували по 150 грн. за 1 тонну.

Найвищий чистий дохід і рівень рентабельності в досліді в середньому за два роки отримано у варіанті Фон + N₁₂₀ і склали відповідно 39400 грн./га, при рентабельності 74,4 % та собівартості 52,9 грн./ц (табл. 11). На другому місці був варіант НРК на 40 т/га зеленої маси, де ці показники склали – 37150 грн./га; 79% і 47,0 грн./ц.

Найнижчий чистий дохід (6000 грн./га) та рівень рентабельності 56,0% отримані на контролі. Інші варіанти мали середні показники.

Таблиця 11

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на силос залежно від варіантів дослідів, 2020-2021 рр., грн.

Варіант дослідів	Показники					
	Урожай - ність, ц/га	Вартість продукції грн./га	Виробничі витрати грн./га.	Собі- вартість 1 ц, грн.	Умовно- чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль (без добрив)	140,3	21000	15000	107	6000	56,0
НРК на 40 т/га	361,7	54150	17000	47,0	37150	79,0
РК - Фон	220,0	60960	17500	79,5	43460	55,0
Фон + N ₄₀	280,6	33000	17700	63,2	15300	24,2
Фон + N ₆₀	330,6	49500	18500	56,1	31000	55,3
Фон + N ₈₀	374,6	56100	19500	52,1	36600	70,3
Фон + N ₁₀₀	391,6	58650	20500	52,3	38150	73,3
Фон + N ₁₂₀	406,3	60900	21500	52,9	39400	74,4

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Дослідження стану охорони праці в ТОВ «Ранок»

Загальна організація робіт по поліпшенню безпеки праці зосереджена в руках директора ТОВ «Ранок».

В межах службової компетенції та посадових обов'язків директор ТОВ «Ранок» виконує матеріали Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержується вимог «Закону про охорону праці» та інших нормативних актів, Згідно «Закону про охорону праці» директор господарства здійснює контроль за виконанням працівниками законодавчих, правових, організаційно-технічних, технологічних, санітарно-гігієнічних та протипожежних норм та правил.

Директор ТОВ «Ранок», організовує навчання з питань охорони праці, затверджує розроблені плани для поліпшення сільськогосподарської праці на виробничих ділянках.

Своїм наказом директор ТОВ «Ранок» с покладає відповідальність в структурних підрозділах за охорону праці на головних спеціалістів, керівників підрозділів.

Головним спеціалістом ТОВ «Ранок» в рослинництві є головний агроном, який приймає участь в навчанні працівників, вводить в виробництво засоби механізації і санітаріавтоматизації для полегшення умов праці, слідкує за справністю механізмів, перевіряє права на роботу на машинах та механізмах. У випадку несправності механізмів забороняє роботу, слідкує за виконанням працівниками техніки безпеки, не допускає до роботи осіб в нетверезому стані, слідкує за використанням працівниками засобів індивідуального захисту, вивчає причини травматизму і а розробляє методи по їх усуненню.

У ТОВ «Ранок» нема спеціаліста з охорони праці, функцію його виконує головний агроном. В його обов'язки входить проведення інструктажу з особами які тільки прийшли на роботу. Проходження працівниками інструктажу відмічається в журналі реєстрації. У вступному інструктажі дається загальна характеристика підприємства, виробничої ділянки, безпечні шляхи слідування на роботу і з роботи, регламент господарства, основні статті «Закону про охорону праці», загальні поняття про надання першої долікарської допомоги, обговорюється колективний договір.

Первинний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу (у нашому випадку це селекціонери, агроном - насінневод, головний механік та інші). Первинний інструктаж реєструється в журналі інструктажів з питань охорони праці.

При проведенні первинного інструктажу розповідається про регламент робіт даного підрозділу, правила техніки безпеки, виробничої пожежної безпеки надання першої долікарської допомоги.

Повторний інструктаж проводиться також керівником виробничого підрозділу з працівниками на робочому місці в термін, визначені адміністрацією підприємства. Цей інструктаж проводиться один раз на шість місяців, а на роботах з підвищеною небезпекою один раз в три місяці. Реєструється повторний інструктаж в тому ж журналі що і первинний. Проводять за тематикою інструктажу на робочому місці, але не завжди у визначені терміни.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками при; виконанні разових робіт: ліквідації аварій; проведенні екскурсій, культурно-масових заходів; виконанні особливо небезпечних робіт на ці роботи не завжди оформляється наряд-допуск.

Аналізуючи загальний стан охорони праці в господарстві можна відмітити що:

- не завжди вчасно проводиться повторний інструктаж;

- всі пожежонебезпечні об'єкти виробничої бази обладнані вогнегасниками ОХП-10, ОП-М;

- біля цистерн з вогненебезпечними речовинами є пожежний Пристрій ПУ-1, ОП-5, ОП-10;

- господарство має свою їдальню;

- під час проведення обприскування пестицидами не завжди застосовуються засоби індивідуального захисту;

- перевезення працівників до місця роботи в літній період здійснюється автобусом;

- склади для отрутохімікатів та мінеральних добрив не відповідають вимогам охорони праці.

Робочий день починається о восьмій годині ранку і закінчується о сімнадцятій годині.

Місцем, де проводились дослідження було поле площею 90 га.

Аналіз виробничого травматизму в господарстві.

Аналіз виробничого травматизму проводиться статистичним методом на основі акту Н-1 та річного звіту за формою 7- ТВН.

Коефіцієнт частоти (Кч) нещасних випадків показує скільки нещасних випадків приходить на 1000 осіб за звітний період і визначається формулою:

$$Kч = T/P * 1000$$

де, Т-кількість нещасних випадків, Р-середня кількість працюючих.

Коефіцієнт важкості травма ізму розраховується за формулою:

$$Kв = Д/Т$$

де, Д - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт вірат робочого часу визначається за формулою:

$$Kвт = Д/Р * 1000$$

Підставляючи значення, отримуємо результати, які заносимо в таблицю

Аналізуючи таблицю можна зробити висновок, що в господарстві робота з охорони праці ведеться належним чином. За останні три роки тут стався лише два нещасних випадки, які призвели до незначної втрати робочого часу відповідно в 2020 році ($K_{ет}$ -155,0) і у 2021- ($K_{ет}$ 98,0)

Вимоги безпеки при вирощуванні кукурудзи на силос

Таблиця 12

Аналіз виробничої о травматизму в господарстві

№ п.п.	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1	Середньосписочна кількість працівників	24	23	21
2	Кількість нещасних випадків	-	1	1
3	Кількість непрацездатних днів	-	6	4
4	Коефіцієнт частоти травматизму, ($K_{ч}$)	-	22,1	19,3
5	Коефіцієнт важкості травматизму, ($K_{в}$)	-	7	5
6	Коефіцієнт втрат робочого часу, ($K_{вт}$)	-	155,0	98,01

У ТОВ «Ранок» встановленні норми прямої дії щодо порядку організації охорони праці безпосередньо на підприємстві. Зміцнення позиції та підтвердження вагомості статусу служб охорони праці. Встановлення порядку

створення в Україні власної нормативної бази з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

При вирощуванні кукурудзи на силос необхідно дотримуватись умов охорони праці:

- Забороняється залучати неповнолітніх до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми. Це також забороняється для жінок;

- Вчасно проводити інструктаж по ОП;

- Проводити пропаганду з охорони праці;

- Провести роз'яснювальну роботу при роботі з речовинами небезпечними для життя.

- Забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту, а також керівники підрозділів повинні контролювати їх використання;

- Обладнати кабінет з ОП новою літературою і типовим положенням та робочою інструкцією.

В механізованих майстернях не обходимо встановити захисні кожухи з кінцевими вимикачами на обертовій частині обладнання.

Виділяти більше коштів на охорону праці і використовувати їх за призначенням. Заходи з питань ОП в ТОВ «Ранок» не дуже підтримуються в належному стані. Але повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки неможливо. Тому задача ОП зводиться до того, щоб шляхом здійснення різнопланових заходів звести до мінімуму дію на людину небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають на робочому місці, максимально зменшити вірогідність нещасних випадків та захворювань працюючих. Головні спеціалісти рідко складають річні, сезонні, квартальні, місячні плани з ОП і недостатньо приділяють увагу питанням ОП та контролю.

При аналізі виробничого травматизму, то його причинами є порушення законодавчих актів, стандартів, норм та правил техніки безпеки з ОП.

Причини виникнення травматизму:

- технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки машин, механізмів, інструментів, пристосувань або їхня несправність;

- організаційні - де несвоєчасне або неякісне проведення інструктажів і навчання по ОП працюючих, відсутність інструкцій по ОП, використання інструментів і техніки не за їхнім призначенням.

- суб'єктивні - особиста недисциплінованість працівника, невиконання інструкцій по ОП перебування в стані алкогольного або наркотичного оп'яніння, в хворобливому стані та інше.

Для попередження нещасних випадків широко застосовуються різні технічні засоби забезпечення безпеки: захисні огороження, запобіжні гальмові, блокувальні, сигналізуючі пристрої, автоматичні зчіпки, дистанційне управління.

Заходи по покращенню умов праці в господарстві

Взагалі стан охорони праці в господарстві задовільний, інструктажі проводяться своєчасно, при роботах з отруйними речовинами працівникам виділяється, також своєчасно проводяться перевірки знань техніки безпеки. Але є й другий бік медалі по-перше через не хватку коштів матеріально технічна база застаріла та зносилася, а це саме по собі може спричинити аварію, травматизм а й смерть працівника. Це і є головна проблема в нашому господарстві. Вся документація щодо інструктажів ведеться чітко без значних помилок.

Для покращення умов праці при вирощуванні кукурудзи на силос та забезпечення безпеки праці варто притримуватися таких правил охорони праці:

1. при обробітках ґрунту перед початком роботи поле оглядають і відповідним чином підготовлюють: прибирають камені, соломку, засипають ями, підготовляють смуги для розвороту машинно-тракторних агрегатів.

2. Посівний агрегат повертають на швидкості не більш 3-4 км/год, при цьому сіяч повинний відійти на безпечну відстань.

3. Забивання апаратів, що висівають, сошників, загортачем усувають спеціальними чистиками. Ручне завантаження сівалки виконують тільки при повній зупинці агрегату.

4. При протруюванні насіння, а також при розвантаженні й упакуванні його у мішки обов'язковим є використання індивідуальних засобів захисту органів дихання і шкірних покривів. Протруювання варто проводити при включеній витяжній вентиляції.

5. Насіння протруюють на відкритих площадках, розташованих не ближче 200 м від житлових помешкань, дитячих заснувань, місць збереження продуктів Живлення і фуражу, а також під навісами або в приміщеннях із достатньо ефективно діючою вентиляцією і бетонованими полами.

6. Перед внесенням добрив у ґрунт їх необхідно відповідним чином підготувати. Не припускається наявність у них сторонніх предметів, грудок.

7. При проведенні збиральних робіт швидкість прямування машин на поворотах і розгортаннях не повинна перевищувати 3-4, а на схилах - 2-3 км/год.

8. Післязбиральний обробіток продукції проводять у спеціальних помешканнях і виробничих площадках, що відповідають нормам технологічного проектування,

9. Потрібно розробити тематику вступного інструктажу і затвердити у керівника господарства.

10. Потрібно проводити перевірку знань після всіх інструктажів.

11. Повторний інструктаж повинен проводити безпосередньо керівник робіт.

12. Позаплановий інструктаж фіксувати в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.

13. На роботи з підвищеною небезпекою видавати наряд-допуск.

14. При проведенні первинного інструктажу всім працівникам на руки видавати інструкції на кожен вид робіт.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У 2020 р. тривалість міжфазного періоду посів-сходи була 11 днів, сходи – 7-8 лист в залежності від рівня живлення були – 29-31, 7-8 лист – викидання волоті – 27-30 і викидання волоті–молочна стиглість – 23-27 днів. Тривалість вегетаційного періоду на контролі склала 90.

2. У 2021 р. тривалість міжфазного періоду в залежності від рівня живлення становила: посів-сходи – 8-11 днів, сходи - 7-8 лист – 27-29, 7-8 лист-викидання волоті – 29-34, викидання волоті - молочна стиглість – 29-34 днів. Добрива подовжували вегетаційний період. На фоні без добрив він склав - 93 дні, а варіанті NPK на 40 т/га зеленою маси – 100 днів. Тривалість вегетаційного періоду була вищою за варіантах із внесенням азоту. Якщо на контролі він становив 89 днів, то на фоні РК він був 91 день та варіанті Фон + N₁₂₀ – 103 дня.

3. Щільність ґрунту в шарі 0-10 см на неудобреному фоні склала 1,07 г/см³, шарі 10-20 см - 1,15 і шарі 20-30 см - 1,20 г/см³. Перед збиранням кукурудзи щільність ґрунту орного шару становила 1,18; 1,25; 1,32 г/см³ що перевищувало контроль відповідно на 0,02; 0,03 та 0,03 г/см³.

4. До збирання врожаю загальна тенденція твердості ґрунту за варіантами збереглася. На неудобреному фоні в шарі 0-10 см вона склала 15,1 кг/см², 10-20 см - 24,9 та шарі 20-30 см - 36,7 кг/см². Найвищою твердістю ґрунту була при у варіанті Фон + N₁₀₀ і склала 38,9 кг/см².

5. Зі збільшенням рівня живлення при у варіанті Фон + N₁₀₀ розкладання лляний тканини склало відповідно - 43,3 %; 35,3 і 31,6 %.

6. Прибавка врожаю від добрив на варіанті РК (фон) склала 79,7 ц/га, Фон+N₄₀ - 140,3, Фон+N₆₀ - 190,3, Фон+N₈₀ - 234,3, Фон+N₁₀₀ - 251,6, Фон+N₁₂₀ - 266,0 ц/га. Максимальна врожайність зелено маси кукурудзи у досліді отримана при оранці на варіанті фон + N₁₂₀ і склала – 406,3 ц/га.

Найбільшу віддачу від одиниці азоту мали ділянки, де було внесено на фоні РК по 80 кг д.р. азоту як добрива на гектар.

7. Найвищий чистий дохід і рівень рентабельності в досліді в середньому за два роки отримано у варіанті Фон + N₁₂₀ і склали відповідно 39400 грн./га, при рентабельності 74,4 % та собівартості 52,9 грн./ц. На другому місці був варіант NPK на 40 т/га зеленої маси, де ці показники склали – 37150 грн./га; 79% і 47,0 грн./ц. Найнижчий чистий дохід (6000 грн./га) та рівень рентабельності 56,0% отримані на контролі. Інші варіанти мали середні показники.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу України для отримання врожаїв 400 ц/га зеленої маси кукурудзи і більше необхідно вносити мінеральні добрива в дозі N₈₀ P₆₀ K₆₀.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://market.institut-zerna.com/products/maize/hotin.htm>.
2. https://www.corteva.com.ua/products-and-solutions/crop-protection/task-extra.html#anchor_2.
3. <https://dolina.ua/uk/catalogue-agribusiness-and-agricultural-companies/-59.html>.
4. Авдонін, Н.С. Властивості ґрунту та врожай / Н. С. Авдонін. - М.: Колос, 1965. - 281 с.
5. Азаров, В.Б. Вибір технології обробітку кукурудзи на силос в ЦЧЗ / В.Б. Азаров і ін. // Досягнення науки і техніки АПК. - 2004. - № 1.- С. 19-21.
6. Азубеков, Л. Х. Сучасні методи обробітку кукурудзи / Л.Х.Азубеков, А.З. Кушхабієв, А.К. Урусов, А.М. Кагермазов // Землеробство. 2020 року. №5. - З. 31- 32.
7. Акінчін, А.В. Формування врожаю та якості силосу кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту та добрив / О.В. Акінчін, Л.М. Кузнецова, С.А. Лінков // Кукурудза та сорго. - 2012. - № 3. – З. 18-20.
8. Алабушев, В.А Рослинництво: Навчальний посібник/В.А. Алабушев - Ростов н/Д: Видавничий центр «Березень», 2001. - 384 с.
9. Алієв, Д.А. Фотосинтетична діяльність, мінеральне живлення та продуктивність рослин / Д.А. Алієв- Баку, 1974. - 334 с.
10. Бабаян, Л. А. Відвальна і плоскорізна обробка ґрунту на схилах Південного Поволжя/Л.А.Бабаян, В.А. Склямін та ін // Землеробство. 2013 року. - № 1. - З. 15-18.
11. Багринцева В.М. Ефективність застосування добрив під ку- ку-рузу / В.М. Багринцева, В.В. Букарев, В.С. Варданян // Кукурудза і сорго. -2009. -№ 3. - С. 9

12. Багринцева, В. Н. Кукурудза - минуле і сучасне /В. Н. Багринцева //Кукурудза та сорго. - 2020 року. -№3. - С. 28-32.
13. Водянов, В. А. Шляхи підвищення економіки господарств та устаткування виробництва зерна кукурудзи у Волгоградській області / В. А. Водянов // Кукурудза та сорго. - 2000. - №6. - С. 3.
14. Волков, А.І. Перспективи «нульової» обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи на зерно у Волго-Вятському регіоні / А.І. Волков, Н.А. Кирилов, Л.М. Прохорова, Л.А. Куликов // Землеробство. - 2021. - № 1. - С. 3-5.
15. Володарський, Н.І. Біологічні основи вирощування кукурудзи/ Н.І. Володарський // М: Агропромиздат, 1986. - 189 с.
16. Oad F. C., Siddiqui M. H., Buriro, U. A. 2007. Growth and yield losses due to different weed densities. *Asian Journal of Plant Sciences*. 2007. 6(1). P. 173–176.
17. Позакореневе живлення рослин - джерело амінокислот [Електронний ресурс]: Пропозиція. 2016. URL: <http://propozitsiya.com/ua/pozakoreneve-zhyvlennya-roslyn-dzherelo-aminokyslot>.
18. Фізіологія рослин / М. М.Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М. М. Мельников. Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.
19. Багринцева, В.М. Зональні особливості формування врожаю зерна кукурудзи / В.М. Багринцева, І.А. Шмалько, В.С. Варданян, В.В. Букарєв, С.В. Нікітін. - Текст: безпосередній // Кукурудза та сорго. – 2009. – № 5. – С. 3-6.
20. Багринцева, В.М. Кукурудза - минуле та сьогодення / В.М. Багринцева. - Текст: безпосередній // Кукурудза та сорго. - 2014. - №3 - С. 28-32.
21. Волков, А.І. Ресурсозберігаюче виробництво кукурудзяного зерна / О.І. Волков, Н.А. Кирилов, Г.Ю. Гуйда, А.С. Кулалаєва, Л.М. Прохорова. // Актуальні питання вдосконалення технології виробництва та переробки продукції сільського господарства. – 2018. – № 20. – С. 425-428..
22. Campanoni P., Nick P. Auxin dependent cell division and cell elongation 1-

Naphthaleneacetic acid and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid activate different pathways. *Plant Physiol.* 2005. 137. P. 939–48.

23. Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science.* 2002. 7(9). P. 405–410.

24. Chaitanya K.V., Sundar D., Masilamani S., Ramachandra Reddy A. Variation in heat stress-induced antioxidant enzyme activities among three mulberry cultivars. *Plant Growth Regul.* 2002. V.36. P. 175–180. doi: 10.1023/A:1015092628374.

25. Горбачова А. Г. Реакція гібридів кукурудзи на температурний режим у період проростання / А. Г. Горбачова, А. Е. Панфілов, І. А. Ветошкіна, Є. З. Іванова // Кукурудза та сорго. 2020 року. -№ 2. - С. 20-24.

26. Кваша, А.В. Резерв підвищення врожаю кукурудзи/А.В Кваша. - Текст: безпосередній // Захист та карантин рослин. - 2011. - № 4. - С. 36-37.

27. Патыка Н. В., Круглов Ю. В., Шейн Е. Н., Патыка В. Ф. Микроорганизмы почвы: структура и функциональное разнообразие. *Агрохімія і ґрунтознавство.* Спец. випуск до ІХ з'їзду Укр. товариства ґрунтознавців та агрохіміків: Охорона ґрунтів – основа сталого розвитку. Книга третя. Охорона ґрунтів від ерозії і техногенного забруднення, рекультивація, агрохімія, біологія ґрунтів, 2014. С. 312–313.

28. Marzaioli R., D'Ascoli R., De Pascale R. A., Rutigliano F. A.. Soil quality in a Mediterranean area of Southern Italy as related to different land use types. *Appl Soil Ecol.* 2010. № 44. P. 205–212.

29. Курдиш І. К. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів. *Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб.* 2009. Вип. 9. С. 7–32.

30. Barea J. M., Pozo M. J., Azcon R. Microbial cooperation in the rhizosphere. *J. Exp. Bot.* 2005. V. 56. P. 1761–1778.

31. Brencic A., Winans S. C. Detection and response to signals involved in host-microbe interactions by plant-associated bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 2005.

V. 69. P. 155–194.

32. Barazani Oz., Friedman J. Effect of exogenously applied L-tryptophan on allelochemical activity of plant-growth-promoting rhizobacteria. *J. Chem. Ecol.* 2000. 26(2). P. 343–349.

33. Fons F., Amellal N., Leyval C. Effects of gypsophila saponins on bacterial growth kinetics and on selection of subterranean clover rhizosphere bacteria. *Can. J. Microbiol.* 2003. 49(6). P. 367–373.

34. Даниленко, Ю.Л. Удосконалення технологій вирощування кукурудзи – основний шлях підвищення врожайності/Ю.Л. Даниленко, Т.О. Любименко // Кукурудза та сорго. - 2003. - № 6. - С.2-3.

35. Гадзало Я. М., Патики М. В., Заришняк А. С., Патики Т. І. Агроекологічна інженерія в біоконтролі ризосфери рослин та формуванні здоров'я. *Мікробіологічний журнал.* 2017. 79(4). С. 88–109.

36. Макрак, С.В. Методичні підходи щодо оцінки економічної ефективності використання насіння кукурудзи на силос на регіональному рівні / С.В. Макрак. // Матеріали доповідей 52-ї Міжнародної науково-технічної конференції викладачів та студентів. – Вітебськ, 2019. – С. 187-189.

37. Дьйорффі, Б. Вплив посухи, добрив та густоти стояння рослин на врожайність кукурудзи / Б. Дьйорффі, З. Бержені // Кукурудза та сорго. - 1996. - № 4. – С.11-12.

38. Золотов, В.І. Фотосинтез та водний режим рослин // В.І. Золотов, А.К. Пономаренко, Н.Ф. Несенів, Н.І., Цикаленка, А.І. Розуваєв, Ю.М. Пащенко // Кукурудза і сорго. - 1994. - № 1. - С. 5-7.

39. Кільдюшкін В.М., Сидоркін А.Ф. Способи обробки, добрива та агрофізичні властивості ґрунту//Землеробство, 2010. – №1. - З. 23-24.

40. Кирилів Н.А., Волков А.І. Ефективність ресурсозберігаючих технологій обробітку зернових культур//Вісник Алтайського ДАУ, 2008. - №9. - З. 12-14.

41. Кірюшин В.І. Т.С. Мальцев та розвиток теорії обробки ґрунту//

Землеробство, 2005. - №6. - З. 6-9.

42. Кірюшин, В.І. Теорія адаптивно-ландшафтного землеробства і проектування агроландшафтів/В.І. Кірюшин. - М.: Колос С, 2011. - 443 с.

43. Кірюшин, В.І. Екологізація землеробства і технологічна політика / В.І. Кірюшин. - М.: МСГА, 2000. - 473 с.

44. Костров, К.А. Вплив вологості ґрунту на ефективність різних доз добрив / К.А. Костров, Е.П. Буланенкова // Кукурудза. - 1971. №1. - С.15 - 16.

45. Костяков, О.М. Основи меліорації/А.А. Костяков -М: Сільгоспгіз, 1960. - 62с.

46. Крамарьов, С.М. Підвищення вмісту білка у зерні кукурудзи шляхом оптимізації азотного живлення рослин/С.М. Крамарьов, Л.М. Скрипнік, Л.Ю. Хорсева, В.М. Шевченка, В.В. Васильєва // Кукурудза та сорго. - 2000. - № 1. - З. 13-16.

47. Кульбіба В.В. Бородань В.А. Альтернативне землеробство: його можливості і перспективи// Землеробство, 1994. - № 5. - З. 16-18.

48. Куперман Ф. М. Біологія розвитку культурних рослин: навч. допомога / Ф. М. Куперман. М.: Вища школа, 1982. – 343 с.

49. Куперман, Ф.М. Особливості розвитку, росту та органогенезу кукурудзи/Ф.М. Куперман// Фізіологія сільськогосподарських рослин. / МГУ.-М., 1969.- Т.5. - С. 51-111.

50. Кушенов, Б.М. Продуктивність фотосинтезу та врожай кукурудзи / Б.М. Кушенов / Кукурудза та сорго. - 1998. -№4. - С. 3-5.

51. Кшнікаткіна, О.М. Застосування силіпланту в технології воз- ливання зернових і кормових культур / А.Н.Кшнікаткіна, Л.А.Дорожкина // Агрохімічний вісник. - 2020 року. --№ 5. - З. 41-44.

52. Листопадів І.М. Мінімізація, а не спрощення//Землеробство, 2007. - №1. - З. 25-27.

53. Мамсіров, Н.І. Кукурудза в сівоzmінах короткої ротації та раціональне

застосування добрив при її монокультурі / Н.І. Мамсіров, Р.К. Тугуз, М.Р. Тімов // Землеробство. - 2020 року. - № 1. - З. 35-37.

54. Марєєв В.Ф., Манюкова І.Г. Ресурсозберігаючі способи основий обробки ґрунту//Агрохімічний вісник, 2007. - № 4. - З. 4-6.

55. Матюк, Н.С. Принципи ресурсозберігаючої обробки ґрунту та сучасної системи землеробства/Н.С. Матюк, А.Я. Рассадін, В.А. Шевченко // МЕСГ. - 2003. - №7. - С. 2-4.

56. Матюшин, М.С. Обробка ґрунту та добрива / М.С.Матюшин, І.П.Таланов // Кукурудза та сорго. - 1994. -№ 1. - С. 5-6.

57. Мінеєв, В.Г. Біологічне землеробство та мінеральні удобрення / В.Г.Мінеєв, Б.Дебрецені, Т. Мазур. - М: Колос, 1993. - 415 с.

58. Михайлін, А.А. Глибоке розпушування ґрунту надійний прийом влагозбереження / А.А. Михайлін, А.А. Коршиков // Землеробство.- 2000. - № 5. - З. 10-11.

59. Микитішен, В.І. Мінеральне живлення кукурудзи при взаємодії азотного та фосфорного добрив / В.І.Нікітішен, В.І.Лічко // Агрохімія. - 2012 року. -№ 11. - С.

60. Орлянський, Н.А. Біоенергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно / Н. А. Орлянський, Н. А. Орлянська // Зернові культури. 2005. - № 1. - З. 20.

61. Панфілов, А. е.. Ефективність використання атмосферних факторів при різних термінах посіву кукурудзи в лісостепу Зауралля/А.Панфілов, н. І. Козакова // Кукурудза та сорго. 2010 року. -№ 3. З. 7-10.

62. Пирігівська, Г.В. Ефективність нових форм комплексних добрив для основного внесення в ґрунт при вирощуванні кукурудзи на зерно на дерново-підзолистому легкосуглинистому ґрунті / Г.В.Пироговська, С.С.Хмелевський, В.І.Сороко, О.І.Ісаєва // Агрохімія. - 2021. -№ 4. - С. 34-43.

63. Садеков Б. З. Кормова цінність силосу / Б. З. Садеков, Ш. До. Шакірів, Ф. З. Гібадуліна // Кукурудза та сорго. 1990. -№ 6. - З. 16-18.

64. Саленков С.М. Сучасні енергозберігаючі технології//Землеробство, 2001. - №5. - З. 8-9.
65. Семененко, Н.М. Вплив способів основної обробки на водно-фізичні властивості антропогенно-перетвореного торф'яного ґрунту, засміченість посівів та врожайність кукурудзи на зелену масу / Н.М. Семененко, Є.В. Каранкевич, Н.М. Авраменко// Меліорація. – 2020. - №1(71). - З. 59-66.
66. Семешкіна П.С. Способи основної обробки сірої лісової ґрунту//Землеробство, 1994. - №5. - З. 24-25.
67. Сьоміна С. А., Іняхін А. Г. Продуктивність кукурудзи в залежно від прийомів обробки / С. А. Сьоміна, А. Г. Іняхін // Кормовиробництво. - 2013. -№ 6. - С. 15-18.
68. Сотченко, В.С. Перспективи вирощування кукурудзи для виробництва високоенергетичних кормів / В. С. Сотченко // Кукурудза та сорго. -2008. -№ 4. - З. 2-5.
69. Сотченко, В.С. Стан та перспективи виробництва зерна кукурудзи в РФ./ В.С. Сотченко // Головний агроном. - 2005. - №9. - С. 3-11
70. Спіран А.П. Теоретичні основи мінімальної енергозберігаючої обробки ґрунту//Вісник с.-г. науки, 1988. -№7. - С. 101-108.
71. Толорая, Т. Р. Вплив систем передпосівної обробки ґрунту на врожайність кукурудзи при різних способах основного обробки ґрунту та застосування гербіцидів/Т.Р. Толора, Р.В. Ласкін, В.Ю. Пацкан // Землеробство. - 2018. - №1. - С.23-26.
72. Толорая, Т.Р. Вплив рівня мінерального живлення, вологозабезпечення та густоти рослин на площу листової поверхні / Т.Р. Толорая // Кукурудза і сорго. - 1999. - № 6. - С.6-8.
73. Томе, М.Ф. Корма СРСР. склад і поживність / М.Ф. Томе. М.: Колос, 1964. - 448 с.
74. Трифунович, В. Напрямок у селекції кукурудзи в інституті Земун Поле

Югославія / В.Трифунувич, К.Росіч, М.Мішкович // Кукурудза. - 1976. - №3 - С. 9-10.

75. Шакіров, Р.С. Біологічні фактори інтенсифікації землеробства / Р.С. Шакірів, Х.Г. Асхадулін // Землеробство. - 2006. -№ 3. - З. 8-9

76. Шатілов, І.С. Агрофізичні, агрометеорологічні та агротехнічні засади програмування врожаю / І.С. Шатілов, А.Ф. Чудновський. - Гідрометеоздат, 1980. - 320 с.

77. Шафран, С.А. Динаміка застосування добрив і родючість ґрунтів / С.А. Шафран // Агрохімія. - 2004. - №1. - З. 9-17.

78. Шептунов В.М., Галкіна М.М., Нестерова А.В. Особливості росту культур при мінімалізації обробки суглинистого ґрунту //Землеробство, 1995.-№ 5. - С. 18-20.

