

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив способів обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-21МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Андрій Басистий
«__» _____ 2022 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
«__» _____ 2022 р.

Рецензент
_____ Людмила Сачевська
«__» _____ 2022 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти

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

«_____» _____ 2022 року

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

Басистому Андрію Володимировичу

1. Тема роботи Вплив способів обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи в Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «17» серпня 2022 року №36-13
3. Строк подання роботи до захисту 1 грудня 2022
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи. Вивчити вплив вибору знаряддя для точного висіву насіння кукурудзи її на продуктивність.

Завдання:

- Вивчити наявну наукову інформацію про гібриди кукурудзи та засоби основного обробітку ґрунту;

- Дослідити висоту рослин у різних фазах їх розвитку та висоту кріплення качанів;
- Дослідити елементи структури врожаю кукурудзи;
- Вивчити вплив вибору знарядь для основного обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи та її вологість при збиранні;
- Дати економічну оцінку результатів досліджень.

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 випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	14.10.2022 р.	
2.	Умови проведення та методика наукових досліджень	21.10.2022 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2022 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	18.11.2022 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.11.2022 р.	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2022 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2022 р.

Підпис здобувача

_____ Андрій Басистий

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ (огляд літератури).....	7
1.1. Господарське значення та біологічна характеристика культури	7
1.2. Значення вибору знаряддя для основного обробітку ґрунту на підвищенні продуктивності кукурудзи	10
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	13
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	13
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності кукурудзи.....	16
РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	20
3.1. Методика проведення досліджень.....	20
3.2. Формування продуктивності кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту	23
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	35
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	38
5.1. Техніка безпеки при виконанні операцій основного обробітку ґрунту	38
5.2. Охорона довкілля при вирощуванні кукурудзи	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45
ДОДАТКИ.....	48

ВСТУП

Актуальність теми. В реаліях сьогодення, в землеробстві країни найважливішим завданням є підвищення родючості ґрунтів та продуктивності сільськогосподарських культур на основі застосування зональних науково-обґрунтованих систем землеробства. Першочерговою складовою ланкою будь-якої системи землеробства є механічний обробіток ґрунту.

Результати еколого-адаптивної технології значною мірою залежать від забезпечення матеріально-технічними ресурсами – високопродуктивним насінням нових гібридів, обробленого засобами захисту рослин, мінеральними добривами, паливно-мастильними матеріалами, високоефективними пестицидами та технічними засобами, що в свою чергу сприятиме підвищенню продуктивності та якості продукції.

Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології вирощування кукурудзи шляхом обрання кращого ґрунтообробного знаряддя для основного обробітку з метою збільшення продуктивності кукурудзи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема магістерської роботи складена на замовлення ФГ «Віра» с. Мар'ївка Новомиргородської міської громади Новоукраїнського району Кіровоградської області та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – визначення найбільш ефективних способів основного обробітку ґрунту під висів кукурудзи на її продуктивність.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- вивчити наявну наукову інформацію про гібриди кукурудзи та засоби основного обробітку ґрунту;
- дослідити висоту рослин у різних фазах їх розвитку та висоту кріплення качанів;
- дослідити елементи структури врожаю кукурудзи;
- вивчити вплив вибору знарядь для основного обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи та її вологість при збиранні;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Досліджено залежність росту, розвитку та формування врожайності кукурудзи від різних способів основного обробітку ґрунту. Вибір кращого агрегату для основного обробітку ґрунту дає змогу підвищити врожайність кукурудзи за рахунок збереження вологи від пожнивних залишків та нарізання щілин в ґрунті забезпечує підвищення польової схожості та продуктивності кукурудзи в умовах Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПК, що вирощують кукурудзу.

Особистий внесок здобувача. Автор приймав особисту участь у закладці досліду, проведенні обліків та спостережень, проведенні лабораторних аналізів.

Публікації. Основні положення роботи викладено у матеріалах II Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», 17-18 листопада 2022 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення та біологічна характеристика культури

Кукурудза є однією із найбільш поширених сільськогосподарських культур як в Україні, так і в Світі. Господарства вирощують її переважно на зерно, а також для виробництва кормів [1]. Культура використовується як універсальна, так кукурудза йде на корм худобі (стебла і качани), також для продовольчих і технічних потреб (виробництва круп і борошна, харчового крохмалю та рослинної олії).

За розмірами посівної площі серед зернових культур кукурудза займає третє місце в світі, поступаючись пшениці та рису. Врожайність кукурудзи перевищує врожайність інших кормових культур. За останні роки врожайність зернової кукурудзи в Україні зростала від 3,24 т/га (2001 р.) до 7,67 т/га (2021 р.).

Площа вирощування кукурудзи становила у 2021 році 5,47 млн га із валовим збором 41,9 млн тонн. Однак, кукурудза за площею вирощування поступається більш прибутковому соняшникові.

Кукурудза – однорічна рослина родини злакових, підродини просоподібних. Вона однодомна, роздільностатева та перехреснозапильна. Однак, відрізняється від інших злакових рослин за зовнішнім виглядом. Також, кукурудза є досить теплолюбною культурою.

Коренева система кукурудзи мичкувата, розвинута та багатоярусна. Зерно рослини проростає одним зародковим корінцем. Бічні зародкові корінці розгалужуються та утворюють первинну кореневу систему. Вона особливо важлива в перші фази росту – до формування 6-8 листків.

Листки кукурудзи досить великі, мають у своїй будові широкі довгі пластини, краї яких, ростуть швидше, ніж середина. Тому листки стають

хвилястими, внаслідок чого збільшується їх поверхня. Листки розміщуються по чергово, тому не затіняють один одного.

У кукурудзи суцвіття буває двох типів – волоть з чоловічими квітками і качан – з жіночими. Волоть складається з центральної осі та бічних гілочок. Двоквіткові колоски, розташовані попарно. На волоті знаходиться 4-10 млн. пилкових зерен, що разносяться вітром.

Плід кукурудзи – зернівка. В середньому один качан має 500-600 зерен. Маса 1000 зерен у дрібнонасінних сортів складає 100-150 г, а у крупнонасінних – 300-400 г [2, 3, 4].

Вегетаційний період кукурудзи триває від 75 до 180 днів. За тривалістю вегетаційного періоду кукурудзу поділяють на дуже скоростиглі, ранньостиглі, середньостиглі, середньопізні, пізньостиглі і дуже пізньостиглі сорти.

Кукурудза є рослиною короткого дня. При зміні зони вирощування в більш північніші райони, спостерігається збільшення вегетаційного періоду.

Кукурудза – вимоглива до світла рослина, для якої має значення не лише довжина дня, а й інтенсивність світла. Також, кукурудза є вимогливою до тепла. Навесні може витримувати короткочасні заморозки до 2-3°C. Рослина негативно реагує, як на низькі температури, так і на високі. При підвищенні температури повітря до 45-50°C ріст культури зупиняється.

Кукурудза також вимоглива до зволоження. В рослини є критичний період, який триває від викидання волоті до фази молочної стиглості зерна, коли рослина дуже вимоглива до вологи. В інші періоди потреба в воді зменшується [5, 6].

Рослина має підвищені вимоги до вологи, тепла, світла та поживних речовин. Ці фактори навколишнього середовища, які є дуже важливими для вирощування кукурудзи, однак, найважливішими є тепло і волога, які іноді навіть є обмежуючими.

Для росту кукурудзи оптимальною температурою є +24...+30°C [6].

Зниження температури повітря в період між сходами та викиданням волотей нижче $+14^{\circ}\text{C}$, або різкі перепади денних та нічних температур можуть бути критичними для розвитку кореневої системи кукурудзи, так як затримують на енергію росту, асиміляційні процеси, розтягують тривалість вегетації [7].

Для кукурудзи також, важливим фактором є волога [8]. Вважається, що протягом вегетаційного періоду має випадати біля 450-600 мм опадів, щоб умови вирощування були сприятливими для утворення високого врожаю зерна кукурудзи. Однак, крім кількості вологи, є періодичність опадів протягом всього вегетаційного періоду. А відсутність або нестача води в кожен період розвитку рослини, може призвести до суттєвого зниження врожаю [9, 10].

Під час посухи листя кукурудзи скручується в трубочку, таким способом рослина сигналізує про нестачу вологи. А в умовах жорсткої посухи листя рослини набувають сіро-зеленого кольору [11].

Сприятливими для вирощування кукурудзи є середні та суглинисті ґрунти, в умовах північної частини України підходять для вирощування легко-суглинисті, а також супіщані та піщані ґрунти [12].

Як відомо, кукурудза є гарним попередником для багатьох сільськогосподарських культур. Після неї поле залишаються чистим від бур'янів, має достатньо вологи у ґрунті та багато післяжнивних залишків, що позитивно впливає на врожай наступних культур у сівозміні [8, 13].

1.2. Значення вибору знаряддя для основного обробітку ґрунту на підвищення продуктивності кукурудзи

Механічний вплив на ґрунт повинен створювати оптимальні умови для вирощування кукурудзи. Так як, ця рослина формує потужну кореневу систему, що проникає глибоко в ґрунт і має потужне розгалуження своїх коренів.

Метою механічного обробітку ґрунту є створення оптимальних умов для росту та розвитку сільськогосподарських культур. В механічному обробітку ґрунту центральне місце займає основний обробіток. Для здійснення саме цього виду сільськогосподарських робіт використовується понад більше половини загальних витрат палива та коштів [14].

Значна частина кореневої системи рослин зосереджена в орному шарі ґрунту, отже саме тут повинна знаходитися достатня кількість необхідної вологи та мінеральних та органічних сполучень для проростання насіння та його росту і розвитку. Головна задача основного обробітку ґрунту – створення оптимальних умов цього [15].

Оранка з обертом пласта (рис. 1.1) дає змогу практично повністю заробити пожнивні рештки та переміщує насіння бур'янів на велику глибину, погіршуючи умови його проростання.



Рис. 1.1. Загальний вигляд оранки з обертом пласта

Оберт пласта прискорює прогрівання ґрунту та висихання його, що надає змогу раніше почати весняні польові роботи. Однак, оранка прискорює ерозію. Оберт пласта розширює оптимальні строки для весняних польових робіт.

Попит на просапні культури дає поштовх для розширення площ для їх вирощування, що в свою чергу передбачає використання важкої сільськогосподарської техніки та викликає переуцільнення ґрунту, погіршує водний, повітряний та поживний обмін, викликає вітрову та водну ерозію [16].

Дискування – найпоширеніший ґрунтообробний технологічний елемент у «кукурудзяному поясі» США та Канади. Після дискування (рис.1.2) пожнивних решток кукурудзи, сорго або пшениці біля 60% їх загальної кількості залишається на поверхні. Після дискування виконується культивація з метою остаточної підготовки насінневого ложа під висів.

Так, осіннє дискування заощадить час на весняні польові роботи, але збільшить небезпеку водної та вітрової ерозії. Також воно знизить снігозатримання.

За допомогою дискування в ґрунт заробляються гербіциди та інші препарати для поверхневого внесення.



Рис. 1.2. Загальний вигляд дискової борони для основаного обробітку

Чизельний обробіток ґрунту в Україні застосовується в степовій зоні, використовується під кукурудзу та соняшник (рис.1.3). Чизельний обробіток використовується між оранкою та плоскорізним обробітком. При чизелюванні

на поверхні залишається близько 30-60% рослинних решток, при цьому в нижні шари ґрунту загортається до 72-75% добрив, що вносяться [17].



Рис. 1.3. Загальний вигляд глибокорозпушувача

Врожайність кукурудзи після застосування чизельного обробітку в порівнянні з полицевою оранкою не зменшується.

Виконання операції з чизелювання залишає за собою нерівну поверхню т зберігає на поверхні до 70% пожнивних решток кукурудзи. Використання вузьких прямих робочих органів завширшки близько 5 см залишає по собі найбільшу кількість пожнивних решток.

Відомо, що питомий опір при чизелюванні на 21% менший, ніж при роботі полицевого плуга, що дозволяє зменшити витрати пального до 40%.

Чизелювання слід проводити восени, а навесні повторити. Восени частина пожнивних решток розрізається і заробляється в ґрунт, взимку вони краще розкладаються [18].

Отже, вибір кращого знаряддя для обробітку ґрунту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах Степу України, забезпечить отримання високих, сталих урожаїв кукурудзи та сприятиме збереженню та відновленню родючості ґрунту та отриманню прибутку.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2020-2021 рр. в умовах ФГ «Віра», що знаходиться в с. Мар'ївка Новомиргородської міської громади Новоукраїнського району Кіровоградської області. Площа населеного пункту – 726 га. Населення становить 180 осіб. Селище розташоване на відстані 60 км від м. Новоукраїнка та 50 км від м. Кропивницький (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування с. Мар'ївка Новомиргородської міської громади

Фермерське господарство «Віра» має зерновий напрямок та спеціалізується по вирощуванню зернових, бобових та олійних культур, а також реалізації продукції рослинництва. В господарстві структура земельних площ за останні роки була сталою. За останні 2 роки площа ріллі не змінилась і становить 380 га.

Таблиця 2.1.

Земельні угіддя ФГ «Віра»

№ п/п	Назва с/г угідь	Площа	
		га	%
1	Орна земля	343,9	90,5
2	Сіножаті та пасовища	29,3	7,7
3	Інші с/г угіддя	6,8	1,8
4	Всього	380,0	100,0

Врожайність сільськогосподарських культур в господарстві досить висока в зв'язку із сприятливими погодними умовами років та сучасними технологіями вирощування (рис. 2.2). Урожайність озимої пшениці і ярого ячменю знаходилася на рівні 52-54 ц/га, кукурудзи 110-112 ц/га та соняшнику – 40-42 ц/га.

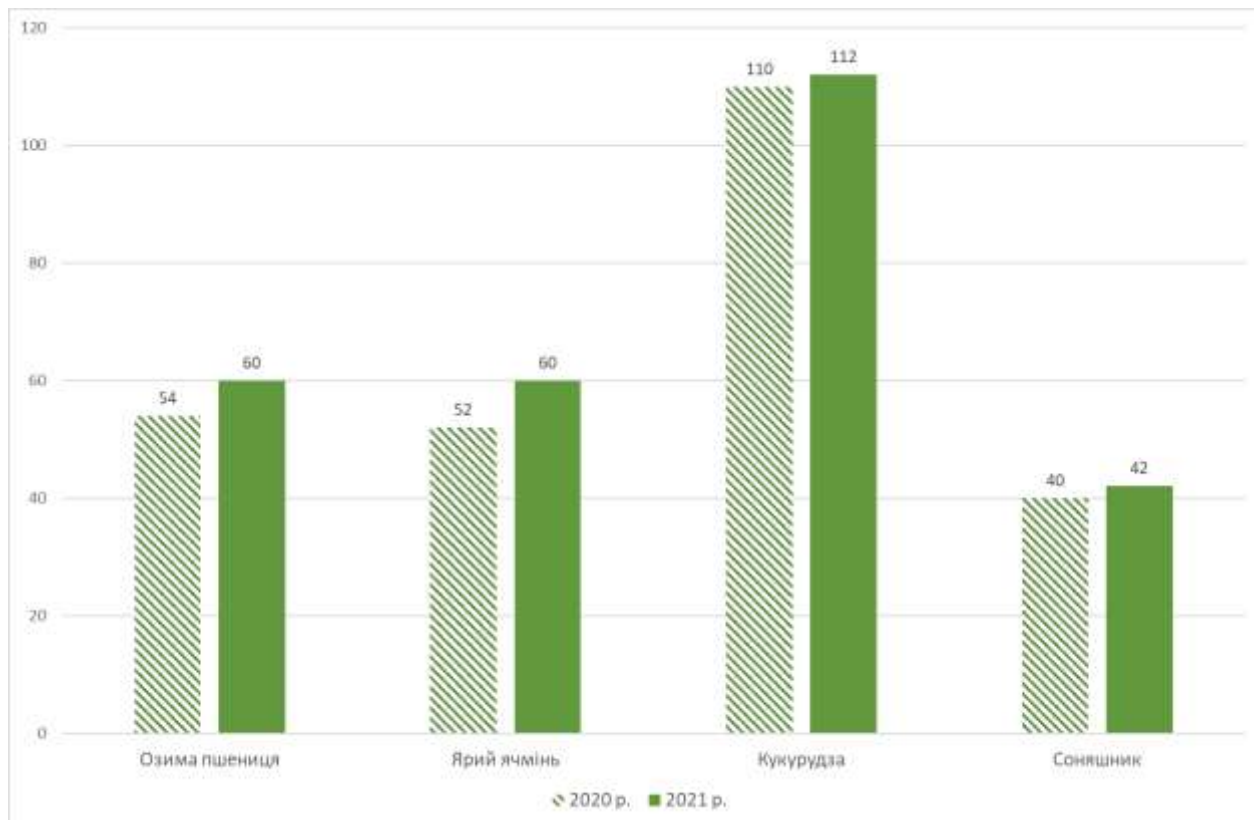


Рис. 2.2. Врожайність сільськогосподарських культур в ФГ «Віра»

Так як, фермерське господарство вирощує сільськогосподарські культури за інтенсивною технологією, яка передбачає застосування мінеральних добрив, засобів хімічного захисту рослин (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Наявність в господарстві машинно-тракторного паку та
сільськогосподарської техніки

№ п/п	Назва і марка	Кількість, шт.
1	Трактор Т-150	1
2	Трактор Т-150К	2
3	Трактор CASE IH	1
4	Трактор John Deere	1
5	Зернова сівалка СЗ-3,6А	2
6	Протруювач ПНШ-3	2
7	Плуг ПЛН-5-35	1
	Плуг Lemken	2
8	Дискова борона АГД-2,5	1
9	Чизельний культиватор ЧН-3,5	1
10	Борона БЗСС-1	1
11	Культиватор КПС-4	1
12	Сівалка Tempo T Väderstad	1
13	Комбайни CLAAS Lexion	1
14	Комбайни John Deere	1
15	Самохідний обприскувач Теснома LASER	1

Як бачимо, господарство в повній мірі забезпечене сучасними засобами механізації, крім того господарство частину техніки бере в оренду. Це дає можливість для якісного обробітку землі та своєчасного збирання врожаю вирощуваних сільськогосподарських культур.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності кукурудзи

Територія господарства «Віра» знаходиться в чорноземній зоні Північного степу України на правому березі Дніпра.

Ґрунти господарства є потенційно родючими, і за умов раціонального їх обробітку, можуть бути використані для вирощування польових, кормових та технічних культур.

В господарстві переважають чорноземи потужні малогумусні із вмістом гумусу 5% та середньогумусні із вмістом гумусу 5,5%. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН – 5,7.

Рельєф фермерського господарства доволі складний. Географічно землі господарства знаходяться в помірному кліматі, тому достатньо тепле літо переходить в холодну зиму з різними коливаннями температури повітря.

Останнім часом, із світовими змінами клімату, Україна потрапляє до зони посушливого клімату та ризикованого землеробства. Ріст температури і зменшення ефективності опадів, їх швидке випаровування. Волога, яка потрапляє на поверхню ґрунту не завжди потрапляє в ґрунт, вона встигає випаровуватись.

Сума опадів в середньому становить 400-450 мм, із яких 250-300 мм. припадає на зимовий період, а тому велике значення має затримання снігу на полях. Для даного регіону, також є характерним перевищене випаровування над кількістю опадів. Тому агротехнічні заходи по збереженню вологи в ґрунті, строки виконання весняних польових робіт в значній мірі впливають на врожайність сільськогосподарських культур.

Господарство віднесено до недостатньо волого-теплого агрокліматичного району Кіровоградської області. Середньорічна температура за даними «Агрокліматичного довідника» Кіровоградської області дорівнює -7°C в січні, та до $+21,2^{\circ}\text{C}$ в липні [20].

Для даної кліматичної зони, зазвичай, зимовий період починається в третій декаді листопада та продовжується до третьої декади березня.

Теплий період із середньодобовою температурою повітря $+13$ триває 254-255 днів.

Основна частина опадів випадає в травні-червні, таким чином припадаючи на вегетаційний період кукурудзи, що позитивно впливає на ріст і розвиток рослин. Також це позитивно впливає на врожайності сільськогосподарських культур т (рис. 2.3).

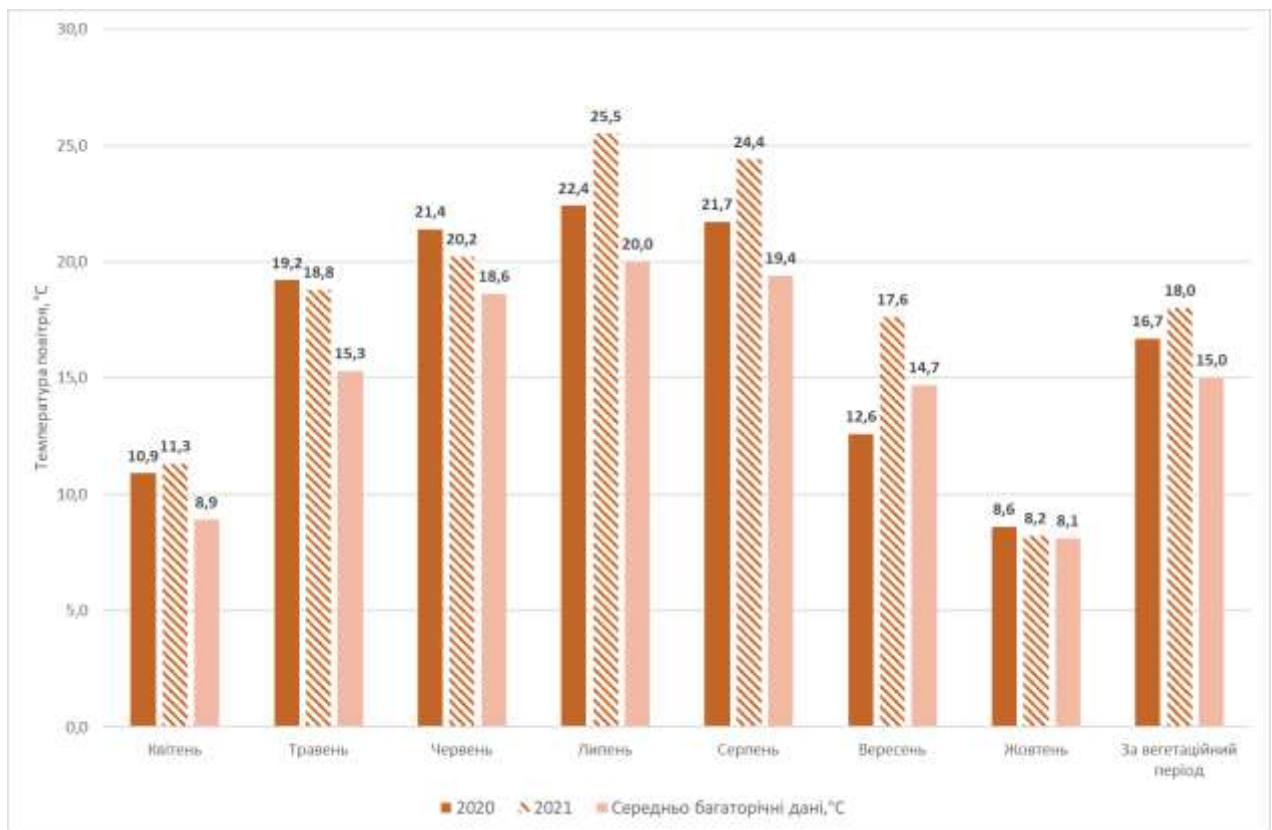


Рис. 2.3. Діаграма температури повітря на території ФГ «Віра», °C
(за даними Новомиргородського метеопосту)

Як бачимо, температурні показники в зоні розташування господарства є несталими та мають тенденцію до щорічних змін.

В 2020 році на період висіву сільськогосподарських культур температура повітря трималась позначки $11,3^{\circ}\text{C}$, а в 2021 році значення показника було $-10,9^{\circ}\text{C}$. Слід відмітити, що за період вегетації різниця

температур між роками склала $0,5^{\circ}\text{C}$. При порівнянні отриманих даних із середньо-багаторічними зазначимо, що температура повітря по роках досліджень була вищою. Так, в 2020 році показник температури дорівнював $16,3^{\circ}\text{C}$, а в 2021 р. показник сягав позначки $17,8^{\circ}\text{C}$, тоді як середньо-багаторічний показник температури дорівнював $15,0^{\circ}\text{C}$.

Найвищі температури за період вегетації відмічено у липні-серпні місяці із значеннями $22,4^{\circ}\text{C}$ - $21,7^{\circ}\text{C}$ (2020 р.) та $25,5^{\circ}\text{C}$ - $24,4^{\circ}\text{C}$ (2021 р.), відповідно.

Також відмітимо, що 2020 рік був більш засушливим порівняно із 2021 роком, що вплинуло на ріст, розвиток та урожайність сільськогосподарських культур.

Після досить безсніжної зими в 2020 році в ґрунті було мало вологи, крім того із сівбою кукурудзи не варто запізнювались.

Як бачимо, за роки досліджень температура повітря, згідно даних метеопосту, була в усі місяці вищою, порівняно із середньо-багаторічними даними.

При порівнянні рівня опадів за вегетаційний період 2020 та 2021 рр., можемо бачити, що в 2020 році спостерігалось збільшення кількості опадів порівняно з середньо багаторічними даними на 50 мм (рис. 2.4).

За середніми багаторічними даними Новомиргородського метеопоста сума атмосферних опадів за вегетаційний період кукурудзи склала 292 мм, а в 2021 р. – 300 мм.

В 2020 році найбільша кількість опадів була у вересні – 125 мм, що мало вплив на продуктивність кукурудзи. А в 2021 році найбільша кількість опадів спостерігалась у травні – 127,0 мм. Тому, в період формування качанів недостатня кількість опадів та високі температури повітря мали вплив на продуктивність кукурудзи.

Як бачимо, кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і кукурудзи.

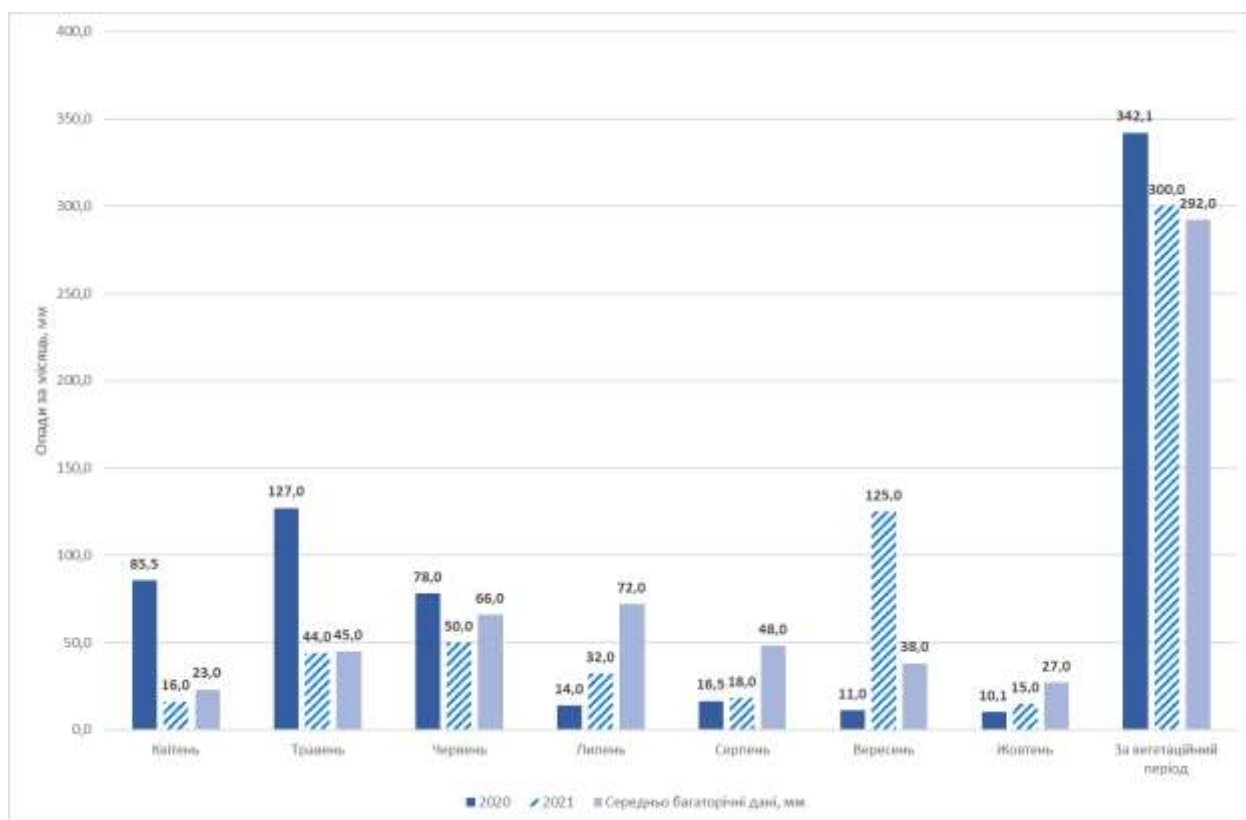


Рис. 2.4. Діаграма опадів на території ФГ «Віра», мм
(за даними Новомиргородського метеопосту)

РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження з вливу знаряддя для основного обробітку ґрунту на двох гібридах кукурудзи проводилися протягом 2020-2021 рр. в умовах фермерського господарства «Віра», яке знаходиться в с. Мар'ївка Новомиргородської міської громади Новоукраїнського району Кіровоградської області.

Обґрунтування мети та реалізація поставлених задач, для узагальнення результатів експериментальних досліджень використано метод гіпотез – обрано напрям досліджень, визначено актуальність роботи, розроблено схему досліджу; діалектичний метод – виконувались спостереження за розвитком рослин гібридів кукурудзи і процесами формування урожайності; метод синтезу – проведено узагальнення результатів досліджень та формування висновків; метод аналізу – визначено адаптивність досліджуваних об'єктів до умов вирощування; метод індукції – здійснено висновки на основі виявлення кращих варіантів; метод математичної статистики – визначено вплив факторів, точності дослідів. При проведенні досліджень та спостережень було використано методичні рекомендації з проведенню польових досліджень щодо кукурудзи [21], а також інші методичні посібники [22, 23, 24].

Дослід був закладений за наступною схемою (рис. 3.1).

Технологія вирощування кукурудзи в дослідженнях була загальноприйнятою для даної ґрунтово-кліматичної зони. Ширина міжрядь – 70 см. Густота стояння рослин 65 тис./га. Посівна площа становила 60,9 м², облікова – 36,6 м². Кількість варіантів у досліді – 6, повторність триразова, кількість ділянок 18. Дослід було закладено методом розщеплених ділянок, де ділянками першого порядку були гібриди, а другого – ділянки з різним основним обробітком ґрунту.

Таблиця 3.1.

Схема польового досліджу

№ варіанту	Основний обробіток ґрунту	Гібрид
1	Полицевий (ПЛН-5-35)	ЛГ 30360
2		ЛГ 3350
3	Мілкий (АГД-2,5)	ЛГ 30360
4		ЛГ 3350
5	Чизельний (ЧН-3,5)	ЛГ 30360
6		ЛГ 3350

Програмою досліджень передбачалось вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності гібридів кукурудзи однакової групи стиглості із зміною агрегату для основного обробітку ґрунту в умовах північного Степу. Предметом досліджень були гібриди, що внесені до Реєстру сортів рослин України і рекомендовані для вирощування в степовій зоні [25]. За морфо-біологічними і апробаційними ознаками обидва гібриди є середньостиглими (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи

ЛГ 30360 (ФАО 330)	середньостиглий, ФАО 330, трилінійний гібрид. Зерно зубоподібне, жовте. Маса 1000 зерен – 330-350 г. Вихід зерна 89%. Висота рослин 240-260 см. Вегетаційний період в умовах північного Степу – 115-120 днів. Рекомендована густота рослин перед збиранням 60-65 тис/га. Гібрид універсального типу використання. Характеризується високою посухостійкістю. Переваги даного гібрида: висока стійкість до вилягання та ураження хворобами
ЛГ 3350 (ФАО 350)	середньостиглий, ФАО 350, простий модифікований гібрид. Зерно зубоподібне, жовте. Маса 1000 зерен 280-300 г. Вихід зерна 92%. Висота рослин 250-260 см. Вегетаційний період в умовах північного Степу 115-120 днів. Рекомендована густота рослин перед збиранням – 65-67 тис/га. Гібрид універсального типу використання (на зерно і силос). Переваги гібрида: висока стійкість до вилягання та ураження хворобами, добре реагує на внесення добрив, висока урожайність зерна та зеленої маси

Під час проведення дослідження, для вивчення особливостей росту,

розвитку та формування продуктивності рослин, обліку та вивчення закономірностей впливу на прийоми, що вивчались, обґрунтування рекомендацій та висновків в досліді було проведено наступні дослідження:

1. Проводились фенологічні спостереження. На початку (10% рослин) та при повному (більше 75% рослин) настанні фаз розвитку: сходи, цвітіння волотей, цвітіння качанів, молочний стан зерна, воскова стиглість, повна стиглість зерна.

2. Визначалась висота рослин та висота прикріплення качанів. Заміри робились у 50 рослин в двох несуміжних повтореннях. Для вимірювання використовувалась лінійка.

3. Шляхом виміру довжини та ширини усіх зелених листків рослини визначалась площа листової поверхні. Далі визначали площі трикутників та обрахували суму отриманих результатів. Для вимірювання було етикеровано 10 рослин у двох несуміжних повтореннях.

4. Індивідуальна продуктивність рослин. Визначалась кількість качанів на 100 рослинах з урахуванням рослин без качанів, з одним, двома та трьома качанами.

5. Структура врожаю. Визначали довжину, діаметр качанів, масу зерна та кількість зерен, а також масу 1000 зерен.

6. Вологість зерна визначалась перед збиранням врожаю гібридів на варіантах оранки термічно-ваговим методом.

7. Врожайність зерна визначали шляхом ручного збирання всіх качанів кожного варіанту, окрім захисних смуг, з наступним обмолотом його та перерахунком отриманих результатів на базову вологість.

8. Обробка експериментальних даних проводилась за допомогою методів статистики та дисперсійного аналізу на ПК [26].

3.2. Формування продуктивності кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту

Як відомо, вибір знаряддя для основного обробітку ґрунту – запорука майбутнього врожаю.

Так, традиційна технологія на основі оранки передбачає підрізання бур'янів та запобігання проростанню їх насінню, розпушування ґрунту на глибину 20-32 см з повним обертом скиби. Також при традиційній оранці відбувається повне загортання рослинних решток на глибину 8-12 см. Після оранки поверхня поля має дрібногрудкувату структуру посівного шару ґрунту.

Консервуюча технологія на основі глибокого рихлення ґрунту передбачає мульчування поверхні ґрунту подрібненими рослинними рештками. Рихлення верхнього шару відбувається із перемішуванням рослинних решток та безполицевим основним обробітком на глибину 25-40 см. Таким чином, зберігаються до 50% рослинних решток на поверхні ґрунту та відбувається повне підрізання бур'янів.

Мульчуюча технологія на базі дрібного рихлення передбачає мульчування поверхні ґрунту подрібненими рослинними рештками. Відбувається рихлення верхнього шару з перемішуванням рослинних решток, на глибину до 10 см. Таким чином, зберігається не менше 30% рослинних решток на поверхні ґрунту та повне підрізання бур'янів [27].

Відповідно до раніше викладеної методики, нами представлені результати досліджень, щодо впливу вибору основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток посівів кукурудзи.

Досить вагомий вплив на ростові процеси та динаміку висоти рослин має густота стояння. Протягом років досліджень було проведено спостереження за висотою рослин кожного з гібридів кукурудзи у наступних фазах розвитку: 7-8 листків, 10-12 листків, 14-15 листків та під час цвітіння волотей. Отримані показники дають змогу зрозуміти різницю між рослинами одного гібриду, вирощених за різних умов.

При порівнянні показників висоти рослин за 2020 та 2021 рр., то можна помітити, що висота рослин була вищою на другий рік досліджень, що пов'язано з умовами вирощування та погодними умовами (рис. 1, рис. 2).

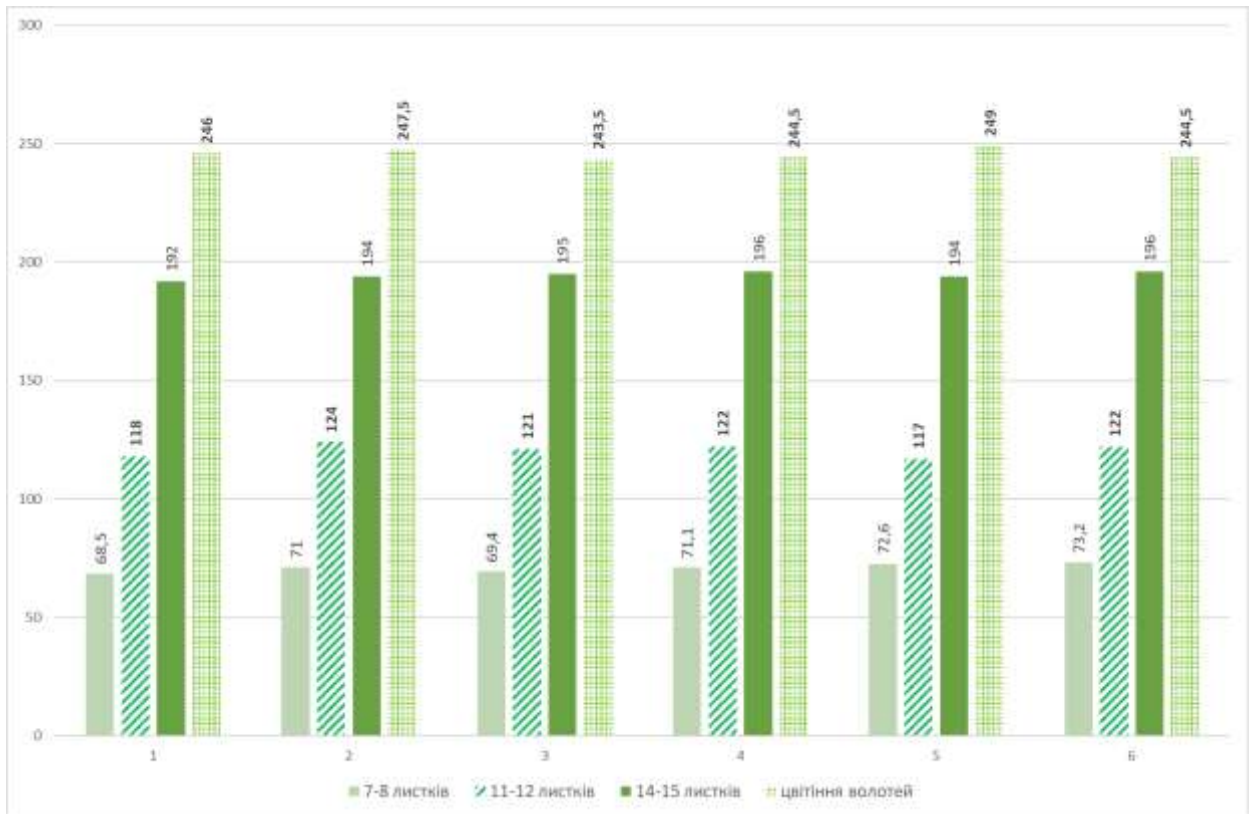


Рис. 3.1. Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних показників 2020 р., см

У 2020 р. у фазу 7-8 листків висота рослин кукурудзи коливалася в межах 68,5-73,2 см, а 2021 р. – в межах 70,6-75,1 см. Під час цвітіння волотей висота рослин в 2020 р. становила 2435-249 см, а в 2021 р. – 245,5-251 см.

За два роки досліджень серед досліджуваних варіантів у фазу 7-8 листків найнижчий показник висоти мав варіант із дисковим обробітком АГД-2,5 та висівом гібриду ЛГ 30360. Найвищий показник отримано варіанті із чизельним обробітком ЧН-3,5 та висівом гібриду ЛГ 30360. Це пояснюється оптимальними умовами розвитку рослини при даному обробітку ґрунту та генетичними особливостями обраного гібриду (табл. 3.1).

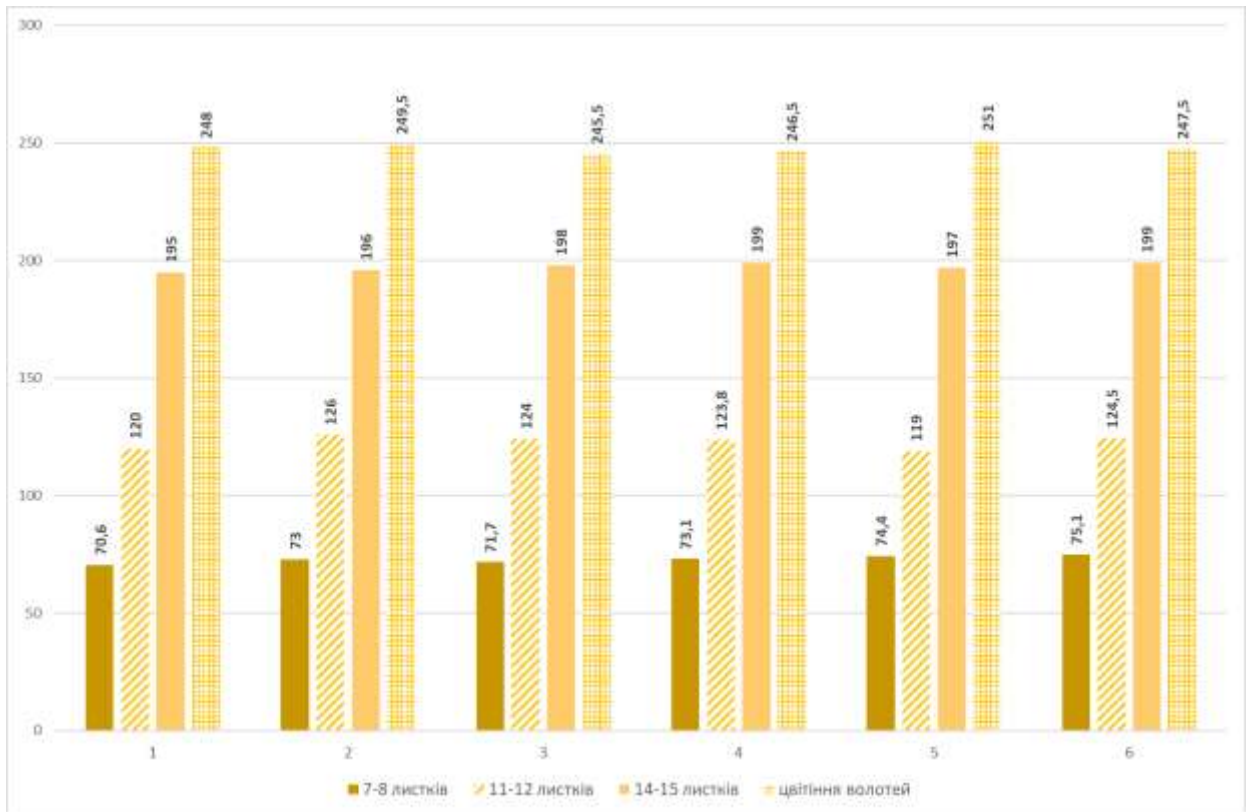


Рис. 3.2. Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних показників, 2021 р., см

Таблиця 3.1.

Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних показників, 2020-2021 рр., см

Варіанти досліджень	Фаза розвитку			
	7-8 листків	11-12 листків	14-15 листків	цвітіння волотей
1. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 30360	69,55	119,00	193,50	247,00
2. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 3350	72,00	125,00	195,00	248,50
3. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 30360	70,55	122,50	196,50	244,50
4. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 3350	72,10	122,90	197,50	245,50
5. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 30360	73,50	118,00	195,50	250,00
6. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 3350	74,15	123,25	197,50	246,00

Як бачимо, найнижчий показник отримано у варіанті із оранкою плугом ПЛН-5-35 та гібридом ЛГ 30360 і мав значення за два роки досліджень – 69,55 см. У гібриду ЛГ 3350 значення показника склало – 72,00 см. Із зміною агрегату для основного обробітку ґрунту на дискову борону, показники росту рослин для гібридів ЛГ 30360 та ЛГ 3350 становили 70,55 см та 72,10 см відповідно. Із використанням для основного обробітку чизельного агрегату ЧН-3,5, показник росту рослин збільшився відповідно 73,50 см для гібриду ЛГ 30360 та 74,15 см для гібриду ЛГ 3350.

У фазу розвитку «11-12 листків» висота рослин знаходилась в діапазоні із 118 см до 125 см. Найменше значення висоти рослин було у варіанті із чизельним обробітком ЧН-3,5 та висів гібриду ЛГ 30360 – 118 см, а найбільше значення – 125 см у варіанті із оранкою плугом ПЛН-5-35 та висів гібриду ЛГ 3350, що є виключенням.

У фазу розвитку «14-15 листків» найменше значення було із оранкою плугом ПЛН-5-35 та гібридом ЛГ 30360 – 193,5 см. А найкращий результат був у варіанті із використанням для основного обробітку чизельного агрегату ЧН-3,5 та гібриду ЛГ 3350 – 197,5 см.

Результати спостереження у фазі «цвітіння волотей» – діапазон показників росту становив від 244,5-250,0 см.

Проаналізувавши досліджувані варіанти в середньому за 2020-2021 роки, можна зазначити, що найменше значення росту спостерігалось у варіанті із оранкою плугом ПЛН-5-35 та гібридом ЛГ 30360, а найбільше значення у варіанті із використанням для основного обробітку чизельного агрегату ЧН-3,5 та гібриду ЛГ 3350.

Для збирання врожаю кукурудзи комбайновим способом найбільше значення має висота прикріплення качана. Як відомо, показник оптимальної висоти кріплення качана знаходиться в межах 50-130 см від поверхні поля. Низьке прикріплення качана (≤ 40 см), або високе (≥ 130 см), призводить до значних втрат зерна кукурудзи під час збирання.

Визначалась висота прикріплення качана під час проведення дослідів протягом 2020-2021 рр. (табл. 3.2, рис. 3.3).

Таблиця 3.2.

Висота прикріплення качана, 2020-2021 рр., см

Варіант дослідження	2021 р.	2020 р.	Середнє
1. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 30360	90	92	91,0
2. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 3350	95	98	96,5
3. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 30360	98	102	100,0
4. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 3350	98	103	100,5
5. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 30360	101	105	103,0
6. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 3350	103	105	104,0

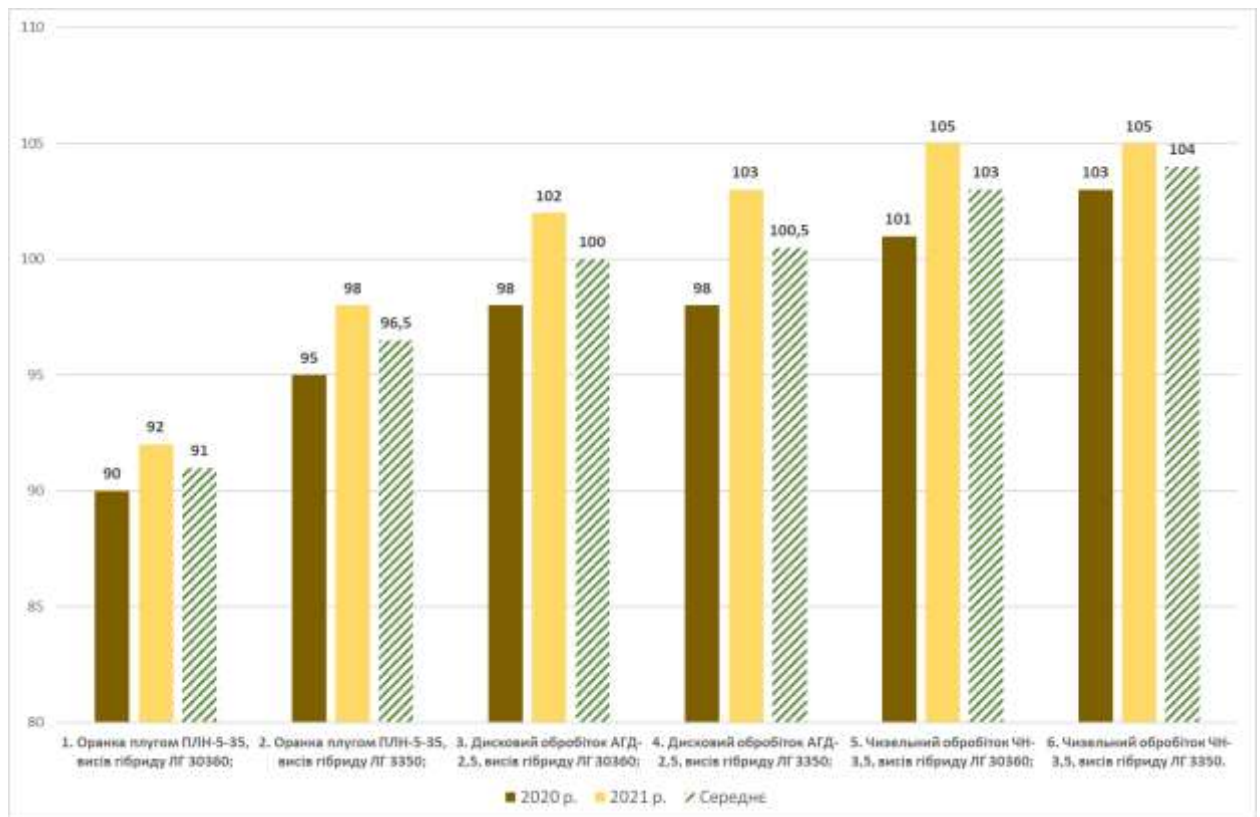


Рис. 3.3. Динаміка висоти прикріплення качана, 2020-2021 рр., см

Як бачимо, варіант із оранкою плугом ПЛН-5-35, висів гібриду ЛГ 30360 показав найгірший результат за роки досліджень та склав – 91,0 см.

Варіант дослідження із обробітком ґрунту чизельним агрегатом ЧН-3,5 із висівом гібриду ЛГ 3350 показав найкращий результат із значенням – 104 см за обидва роки досліджень.

У 2020 році, порівняно із 2021 роком, практично усі варіанти досліджень, мали нижчі значення кріплення качана. Це пояснюється гіршими погодними умовами цього року вирощування.

Вибір знаряддя для основного обробітку ґрунту мав певний вплив на формування структури врожаю (табл. 3.3). Проаналізуємо отримані за роки досліджень результати.

Таблиця 3.3

Елементи структури урожаю залежно від густоти стояння рослин,
2020-2021 рр.

Варіанти дослідження	Довжина качана, см	Маса зерна з одного качана, г	Вихід зерна, %
1. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 30360	24,9	145	89,2
2. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 3350	25,0	168	91,5
3. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 30360	25,4	155	90,9
4. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 3350	26,4	158	91,3
5. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 30360	26,1	155	92,6
6. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 3350	27,4	180	92,8

За обидва роки досліджень в обох гібридів із використанням різних знарядь для основного обробітку ґрунту спостерігалось збільшення довжини качана при використанні чизельного обробітку.

Найменший показник довжини качана був у гібрида ЛГ 30360 з оранкою плугом – 24,9 см, а найбільше значенням мав гібрид ЛГ 3350 із чизельним обробітком ґрунту – 27,4 см.

Наступною визначалась маса зерна з одного качана, як елемент

структури врожаю. За обидва роки досліджень спостерігалась стала тенденція, що і при визначенні довжини качана. Отже, за умови використання глибокорозпушувача – ЧН-3,5 насіння мало більший доступ до вологи в ґрунті що мало величезне значення на ріст і розвиток рослини кукурудзи.

Найменша маса зерна була зафіксована у першому варіанті – висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 із оранкою плугом ПЛН-5-35 – 145 г, а найбільша маса зерна у варіанті із чизельним обробітком ЧН-3,5 та висівом гібриду ЛГ 3350 – 180 г.

За обидва роки досліджень в усіх різних варіантах під час визначення виходу зерна у відсотковому еквіваленті отримано 89,2-92,8%.

Так, найменший вихід зерна отримано був у гібрида ЛГ 30360 з оранкою плугом ПЛН-5-35 – 89,2%. Найбільший результат отримано у гібрида ЛГ 3350 із чизельним обробітком ґрунту – 92,7%.

Таким чином, що найкращим варіантом для впровадження у виробництво є варіант із висівом гібриду ЛГ 3350 та чизельним обробітком ґрунту знаряддям ЧН-3,5.

Як відомо, крім урожайності кукурудзи, важливими показниками продуктивності гібридів є індивідуальна кількість качанів та вологість отриманого зерна. Тому, облік цих показників проводився у обидва роки досліджень окремо.

Результати отримані при обліку на посівах кукурудзи у 2020 році наведено в таблиці 3.4. 2020 рік був складним, тому одразу стає помітною гірша індивідуальна продуктивність рослин в усіх варіантах, що пояснюється погодними умовами року.

Найкращі показники індивідуальної продуктивності отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 3350 та чизельним обробітком ЧН-3,5 – 114 шт.

Найгірший результат отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 30360 та дисковим обробітком АГД-2,5 – 102 шт.

Як відомо, передзбиральна вологість зерна є важливим показником,

який дає змогу встановити, чи потребуватиме зібраний врожай досушування з використанням дорогого вартісних енергоносіїв.

Таблиця 3.4.

Врожайність гібридів кукурудзи, 2020

Дослід	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Врожайність при 14%, ц/га
1. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 30360	106	13,7	7,78
2. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 3350	108	13,7	7,91
3. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 30360	102	13,6	8,25
4. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 3350	107	13,8	8,78
5. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 30360	108	14,0	8,42
6. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 3350	114	14,0	8,76
НІР ₀₅	Фактор А		0,02
	Фактор В		0,01
	Взаємодія факторів		0,03

Не дивлячись на погодні умови, у 2020 році показник передзбиральної вологості зерна показав гарні результати. Значення цього показнику були наближені до кондиційної вологості.

Показники передзбиральної вологості були близькі до базової вологості, так у гібрида ЛГ 30360 результат коливався в межах 13,6-14,0%, а у гібрида ЛГ 3350 вологість знаходилась в межах 13,7-14,0%.

При визначенні впливу досліджуваних показників головним показником є врожайність кукурудзи. У 2020 році найнижчий рівень врожайності був у варіанті із висівом гібрида ЛГ 30360 з оранкою плугом ПЛН-5-35 – 7,78 ц/га. Найкращим був варіант із висівом гібриду ЛГ 3350 чизельним знаряддям ЧН-3,5 із результатом – 8,76 ц/га.

Під час аналізу індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за 2021 рік, бачимо збільшення всіх показників у порівнянні із 2020 роком, чому сприяли кращі кліматичні умови. Однак, спостерігалась стала тенденція до кількості утворених качанів на 100 рослин висіву обох гібридів кукурудзи кращими були варіанти із чизельним знаряддям. Слід також зауважити, що гібрид ЛГ 3350 показав кращі результати ніж гібрид ЛГ 30360, що обумовлено його індивідуальними особливостями (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Врожайність гібридів кукурудзи, 2021 р.

Дослід	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Врожайність при 14%, ц/га
1. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 30360	110	15,6	10,16
2. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 3350	112	15,9	10,51
3. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 30360	118	15,7	9,88
4. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 3350	118	15,7	9,99
5. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 30360	126	15,8	10,32
6. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 3350	128	15,7	10,74
НІР ₀₅	Фактор А	0,02	
	Фактор В	0,02	
	Взаємодія факторів	0,04	

Найменше значення індивідуальної продуктивності качанів на 100 рослинах отримано у варіанті із оранкою плугом ПЛН-5-35 та висівом гібриду ЛГ 30360– 110 шт.

Найкращим результатом є значення 128 шт. на 100 рослин – варіант із чизельний обробітком ЧН-3,5 та висівом гібриду ЛГ 3350.

У 2021 році вологість перед збирання склала від 15,6% до 15,9%.

Кращим був варіант із оранка плугом ПЛН-5-35 та висів гібриду ЛГ 30360.

Як бачимо, на момент збирання обидва гібрида не забезпечили базової вологості, отже в умовах 2021 року потрібно досушування зерна.

У 2021 році досліджувані гібриди показали різні результати щодо впливу вибору агрегатів для основного обробітку ґрунту на їх продуктивність. Найкращим був варіант із чизельний знаряддя ЧН-3,5 для основного обробітку та висів гібриду ЛГ 3350 із результатом – 10,74 ц/га. А найгіршим варіант із агрегатом до складу якого входила дискова борона АГД-2,5 та висівом гібриду ЛГ 30360 із результатом – 9,88 ц/га.

Таким чином, що при вирощуванні різних гібридів кукурудзи важливою умовою є забезпечення насіння вологою, чому сприяє чизельне ґрунтообробне знаряддя. Найкращим варіантом є варіант із чизельним знаряддям ЧН-3,5 для основного обробітку та висівом гібриду ЛГ 3350.

При аналізі рівня індивідуальної продуктивності досліджуваних варіантів в середньому за 2020-2021 рр., отримано середні результати, дещо нижчі за показники 2021 року (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Врожайність гібридів кукурудзи, 2020-2021 рр.

Варіант дослідження	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Врожайність при 14%, ц/га
1. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 30360	108,0	14,7	9,0
2. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 3350	110,0	14,8	9,2
3. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 30360	110,0	14,7	9,1
4. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 3350	112,5	14,8	9,4
5. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 30360	117,0	14,9	9,4
6. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 3350	121,0	14,9	9,8

В всіх варіантах найбільша кількість утворених качанів спостерігалась у варіанті із чизельним обробітком ЧН-3,5 та висівом гібриду ЛГ 3350 – 121,0 качанів на 100 рослин. При порівнянні гібридів кращим був результат за подібних умов у гібрида ЛГ 3350.

В середньому за роки досліджень, показник передзбиральної вологості коливався від 14,7% до 14,9%. Тоді як, у 2021 році показники передзбиральної вологості були значно гіршими, ніж у 2020 році.

Найменше значення передзбиральної вологості у 14,7% спостерігалось у варіантах із висівом гібриду ЛГ 30360, як із оранка плугом ПЛН-5-35 та із дискуванням бороною АГД-2,5.

Робоча гіпотеза щодо залежності продуктивності серед представлених варіантів досліджень за 2020-2021 рр. підтвердилась. В обох гібридах кращим був варіант з основним обробітком ґрунту чизельним знаряддям. А серед двох гібридів кращий результат був у гібрида ЛГ 3350.

Аналіз досліджень дає змогу стверджувати, що при вирощуванні середньостиглих гібридів кукурудзи із використанням різних ґрунтообробних знарядь для основного обробітку, всі показники мають велике значення, але найбільший вплив за обидва роки мала взаємодія факторів використання ґрунтообробного знаряддя та генетичні особливості гібриду (Додаток А, Б).

Таким чином, сільськогосподарським виробникам рекомендується використовувати для основного обробітку ґрунту чизельний глибокорозпушувач ЧН-3,5, який глибокого обробляє ґрунт та руйнує підорну підшву на глибину до 50 см, що сприяє збереженню родючості та створенню сприятливого для вирощування водно-повітряного режиму ґрунту. Крім того використання чизельних знарядь запобігає переущільненню і обезструктуруванню орного горизонту та надає можливість економної витрати палива.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Як відомо, виробництво зерна кукурудзи – це складний та затратний процес, що відбувається з чітким дотриманням технологічної дисципліни, своєчасним та якісним виконанням всіх передбачених технологічних операцій. Так, кукурудза на зерно залишається лідером вітчизняного рослинництва за обсягами виробництва [28].

Ефективність проведених досліджень передбачає зменшення витрат та збільшення доходів, отримання чистого прибутку при зменшенні витрат. Отримання економічної доцільності та вигідності від застосування всіх виробничих ресурсів і є результатом впровадження заходів із покращення технології вирощування кукурудзи. Отже, співвідношення виробничих витрат з результативністю впроваджуваних змін може характеризувати рівень економічної ефективності вирощування кукурудзи.

При розрахунках економічної ефективності врожайності гібридів кукурудзи та впливу досліджуваних факторів, саме технологічних заходів – використовувались наступні показники: технологічні карти та виробничі витрати, вартість валової продукції (зерна), чистий прибуток, собівартість і рівень рентабельності. Розрахунки виконано на основі нормативних затрат праці та засобів на вирощування кукурудзи [29-33]. Результати економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи наведено в табл. 4.1

Вартість валової продукції у досліджуваних варіантах знаходилася в прямій залежності від врожайності кукурудзи та коливалася від 63,0 тис. грн/га до 68,3 тис. грн/га по варіантах. Найвища виручка від реалізації зерна була отримана у варіантах дослідів, де застосовували чизельний обробіток агрегатом ЧН- 3,5 при вирощуванні обох гібридів, де цей показник дорівнював 65800 грн./га для гібрида ЛГ 30360 та 68600 грн./га для гібриду ЛГ 3350.

При використанні різних способів основного обробітку ґрунту затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю коливались в межах 7% або 1,5 тис. грн./га в усіх варіанта. При порівнянні різних способів обробітку між собою слід зауважити, що по гібридах найвищі витрати отримано при оранці плугом ПЛН-5-35, тоді як на при чизельному обробітку ЧН- 3,5 спостерігалось зниження витрат для гібрида ЛГ 30360 на 1159,1 грн/га та 1126,1 грн./га для гібрида ЛГ 3350.

Фінансові результати проведених досліджень характеризуються сумою отриманого прибутку та рівнем рентабельності. Максимальний прибуток отримано за вирощування кукурудзи гібриду ЛГ 3350 при чизельному обробітку ЧН- 3,5, який становив 46377,7 грн./га та був вищим на 6374,8 грн./га від найнижчого, що отримали за вирощування гібриду ЛГ 30360 при оранці плугом ПЛН-5-35, при цьому рентабельність вирощування культури склала 208,7%.

Найнижчі доходи отримані у варіанті з оранкою плугом ПЛН-5-35 за вирощування кукурудзи гібрида ЛГ 30360, що складають 40 тис. грн./га з найвищою собівартістю 2555,2 грн./т.

При порівнянні між собою вирощування різних гібридів кукурудзи при використанні різних знарядь для основного обробітку ґрунту характерним є те, що найбільш доцільним є чизельний обробіток ЧН- 3,5, який забезпечує максимальні показники ефективності, так при урожайності на 9,8 т/га, умовний чистий дохід становить 46377,7 грн. при рівні рентабельності 208,7%.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи

Досліджувані варіанти	Врожайність, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Затрати, всього грн./га	Доход, всього грн./га	Рентабельність, %	Собівартість, грн./т
1. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 30360	9,0	63000,0	22997,0	40003,0	173,9	2555,2
2. Оранка плугом ПЛН-5-35, гібрид ЛГ 3350	9,2	64400,0	23348,4	41051,6	175,8	2537,9
3. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 30360	9,1	63700,0	22008,5	41691,5	189,4	2418,5
4. Мілкий обробіток АГД-2,5, гібрид ЛГ 3350	9,4	65800,0	22376,4	43423,6	194,1	2380,5
5. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 30360	9,4	65800,0	21838,0	43962,0	201,3	2323,2
6. Чизельний обробіток ЧН-3,5, гібрид ЛГ 3350	9,8	68600,0	22222,3	46377,7	208,7	2267,6

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки при виконанні операцій основного обробітку ґрунту

Вимоги безпеки під час виконання робіт у сільськогосподарському виробництві регламентують Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 № 1240 [34].

При роботі з сільськогосподарськими машинами є наступні засоби безпеки [35, 36]:

1. З метою запобігання діям та порушенням, що можуть призвести до нещасних випадків, або інших надзвичайних ситуацій, напередодні проведення весняно-польових робіт:

- необхідно призначити відповідальних осіб за організацію безпечної експлуатації техніки;
- необхідно організувати навчання працівників безпечним методам роботи;
- необхідно провести інструктаж з охорони праці, особливо приділити увагу працівникам, що зайняті у виробничому процесі;
- необхідно забезпечити працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту і аптечкою;
- необхідно обладнати місця для відпочинку та споживання їжі, куріння;
- треба не допускати до роботи осіб, які не пройшли медичний огляд, та хворих, а також тих осіб, які не пройшли інструктаж та навчання з охорони праці;
- необхідно не допускати до виконання технологічних процесів машини і обладнання, що мають технічні несправності.

2. Начеплення машин і обладнання на трактор необхідно виконувати удвох. Робітник, який здійснює зчіпку (навіску), не повинен стояти на шляху руху агрегату, а зчеплення починати тільки після сигналу тракториста.

3. Трактор повинен рухатись на пониженій передачі, на малих обертах двигуна, без ривків, слід бути уважним із зчіпками та весь час тримати ногу на

педалі головної муфти зчеплення.

4. Переміщення агрегатів до місця роботи та виконання робіт повинні виконуватись у відповідності із заздалегідь розробленими маршрутами та технологією, що затверджено керівником або відповідним головним спеціалістом господарства (підприємства). Всі механізатори, які будуть брати участь у виконанні певного виду робіт повинні пройти інструктаж.

5. При груповій роботі агрегатів, із числа працівників призначається старший.

6. При роботі на ґрунтообробних машинах можливі такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- рухомі агрегати і машини;
- рухомі частини машин: причіпні (навісні) пристрої, робочі органи, пружини, механізми передачі руху, колеса тощо;
- робоча рідина гідросистеми;
- незакриті ями, траншеї або зрошувальні системи;
- підвищена концентрація пилу, мінеральних добрив в повітрі при роботі;
- несприятливі метеорологічні умови.

5.3. Охорона довкілля при вирощуванні кукурудзи

З метою запобігання забрудненню добривами слід вносити оптимальні дози добрив у сівозміні і під конкретну культуру [37]. Системи удобрення повинні мати оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності рухомих форм поживних елементів у ґрунті і особливостей клімату. Слід обирати правильні строки внесення добрив із врахуванням біологічних особливостей культури, властивостей ґрунту, кліматичних особливостей зони, а також форм добрив. У сівозміні треба прагнути, щоб максимальний період на рік рілля була зайнята культурними рослинами. У посушливих степових районах доцільні чисті пари. Важливо в сівозміні використовувати поживні і підсівні проміжні культури, що істотно

знижує втрати поживних елементів.

Потенційна небезпека пестицидів, їх накопичення у довкіллі викликає необхідність пошуку нових захисних заходів. Такими є інтегровані системи захисту рослин, що мають природоохоронну спрямованість.

Чергування культур у сівозміні може бути побудоване таким чином, щоб погіршити харчування шкідників і розвиток хвороб чи зробити його неможливим. Значення добрив у боротьбі зі шкідниками полягає в наступному: використання добрив для безпосереднього знищення шкідників; погіршення умов харчування шкідників на рослинах; зміна темпів росту і розвитку рослин; збільшення стійкості рослин до пошкоджень і ураження хворобами. Обробітком ґрунту можна досягти як безпосередньої загибелі ґрунтових шкідників, так і різкого зниження їх розмноження, виживання і зменшення їх чисельності і шкідливості.

Очищенням і сортуванням насіння досягають значного зниження шкідників, що розвиваються всередині насіння, а також ряду збудників хвороб. Наступна інкрустація насіння знижує необхідність застосування пестицидів у період вегетації. Покращенню фітосанітарного стану посівів сприяє виконання основних робіт у кращі агротехнічні строки. Обов'язковим є знищення бур'янів, які сприяють посиленому розмноженню багатьох шкідників і розвитку хвороб. Різко знизити пошкодженість ряду культур шкідниками можна за допомогою просторової ізоляції їх від територій, де відбувається накопичення і розмноження шкідливих організмів. Використання стійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур сприяє скороченню затрат на захист рослин.

Біологічний метод регуляції чисельності шкідників розвивається в двох напрямках. Перший пов'язаний із розробкою прийомів, що враховують і підвищують активність природних ресурсів корисних організмів. До цього напрямку відноситься визначення рівнів ефективності ентомофагів з метою скорочення обсягів застосування пестицидів, розробка окремих агротехнічних прийомів, що сприяють активізації корисних організмів, застосування токсичних речовин з мінімальним негативним впливом на ентомофагів і т. ін. Другий

напрямок пов'язаний із створенням і застосуванням активних засобів біологічної боротьби зі шкідниками і хворобами. До них відносяться біологічно активні речовини, мікробіологічні препарати, хижі і паразитичні членистоногі, яких розводять у промислових масштабах тощо.

Таким чином, раціональне використання біологічних та хімічних засобів і заходів захисту природного середовища дозволить забезпечити збереження потенціалу природного біорізноманіття та чистоту довкілля, захистити здоров'я людей від негативних впливів господарської діяльності при вирощуванні кукурудзи.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Формуванню найбільшої висоти рослин сприяло використання для основного обробітку ґрунту чизельного агрегату ЧН-3,5 та висіву гібриду ЛГ 3050. Так, у фазі «цвітіння волотей» – діапазон показників росту становив від 244,5-250,0 см. Слід відмітити, що показники висоти рослин, отримані у 2020 році були нижчими, ніж показники отримані у 2021 році, що пов'язано з погодними умовами року.

2. При збиранні кукурудзи комбайновим способом важливу роль відіграє висота кріплення качана. Показник оптимального кріплення качана знаходиться в межах від 50 см до 130 см. Варіант дослідження із обробітком ґрунту чизельним знаряддям ЧН-3,5 із висівом гібриду ЛГ 3350 показав найкращий результат із значенням – 104 см за обидва роки досліджень.

3. Вибір знаряддя для основного обробітку ґрунту є запорукою високих врожаїв. За обидва роки досліджень в обох гібридів із використанням різних знарядь для основного обробітку ґрунту спостерігалось збільшення довжини качана при використанні чизельного обробітку. Найменший показник довжини качана був у гібрида ЛГ 30360 з оранкою плугом – 24,9 см, а найбільше значенням мав гібрид ЛГ 3350 із чизельним обробітком ґрунту – 27,4 см.

За обидва роки досліджень спостерігалась стала тенденція щодо маси зерна, що і при визначенні довжини качана. Отже, за умови використання глибокорозпушувача – ЧН-3,5 насіння мало більший доступ до вологи в ґрунті що мало величезне значення на ріст і розвиток рослини кукурудзи.

Найменша маса зерна була зафіксована у першому варіанті – висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 із оранкою плугом ПЛН-5-35 – 145 г, а найбільша маса зерна у варіанті із чизельним обробітком ЧН-3,5 та висівом гібриду ЛГ 3350 – 180 г.

За обидва роки досліджень в усіх різних варіантах під час визначення виходу зерна у відсотковому еквіваленті отримано 89,2-92,8%.

Так, найменший вихід зерна отримано був у гібрида ЛГ 30360 з оранкою плугом ПЛН-5-35 – 89,2%. Найбільший результат отримано у гібрида ЛГ 3350 із чизельним обробітком ґрунту – 92,7%.

4. Як відомо, крім урожайності кукурудзи, важливими показниками продуктивності гібридів є індивідуальна кількість качанів та вологість отриманого зерна. В всіх варіантах найбільша кількість утворених качанів спостерігалась у варіанті із чизельним обробітком ЧН-3,5 та висівом гібриду ЛГ 3350 – 121,0 качанів на 100 рослин. При порівнянні гібридів кращим був результат за подібних умов у гібрида ЛГ 3350.

В середньому за роки досліджень, показник передзбиральної вологості коливався від 14,7% до 14,9%. Тоді як, у 2021 році показники передзбиральної вологості були значно гіршими, ніж у 2020 році.

Найменше значення передзбиральної вологості у 14,7% спостерігалось у варіантах із висівом гібриду ЛГ 30360, як із оранка плугом ПЛН-5-35 та із дискуванням бороною АГД-2,5.

5. Аналіз досліджень дає змогу стверджувати, що при вирощуванні середньостиглих гібридів кукурудзи із використанням різних ґрунтообробних знарядь для основного обробітку, всі показники мають велике значення, але найбільший вплив за обидва роки мала взаємодія факторів використання ґрунтообробного знаряддя та генетичні особливості гібриду.

Робоча гіпотеза щодо залежності продуктивності від вибору знарядь для основного обробітку ґрунту серед представлених варіантів досліджень за 2020-2021 рр. підтвердилась. В обох гібридах кращим був варіант з основним обробітком ґрунту чизельним знаряддям. А серед двох гібридів кращий результат був у гібрида ЛГ 3350.

Найкращим за обидва роки був варіант із чизельний знаряддя ЧН-3,5 для основного обробітку та висіву гібрида ЛГ 3350 із результатом – 9,75 ц/га. А найгіршим варіант із агрегатом до складу якого входила дискова борона АГД-2,5 та висівом гібриду ЛГ 30360 із результатом – 8,97 ц/га.

6. Найвищі показники економічної ефективності отримано при використанні для основного обробітку ґрунту чизельного знаряддя ЧН- 3,5, який забезпечує максимальні показники ефективності, так при урожайності на 9,8 т/га, умовний чистий дохід становить 46377,7 грн. при рівні рентабельності 208,7%.

Таким чином, сільськогосподарським виробникам рекомендується використовувати для основного обробітку ґрунту чизельний глибокорозпушувач ЧН-3,5 та висівати гібрид насіння кукурудзи ЛГ 3350, це забезпечує максимальні показники ефективності, при урожайності 9,8 т/га, умовний чистий дохід дорівнює 46377,7 грн. при рівні рентабельності 208,7%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоножко М. А., Шевченко В. И. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур – К.: Вища школа 1990.
2. Писаренко П.В., Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах південного Степу. Хранение и переработка зерна, №7. 2002.– С.28-30.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво. - К. Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
4. Васильковська, К. В. Точний висів просапних культур – першочерговий крок у програмуванні майбутнього врожаю. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 45. Ч. 1. – Кіровоград: КНТУ, 2015. С. 160-166.
5. Томашевський Д.П. Кукурудза. К.: Урожай,1970. – 364 с.
6. Грушка Я. Монография о кукурузе. Перевод с чешского М. П. Умнова. – М.: Колос, 1965. – 751 с.
7. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. - К.: Аграрна освіта, 2001. - 591с.
8. Білоножко М.А., Шевченко В.П, Алімов Д.М. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: Навч. посібник. - К.: Вища школа, 1990. - С.142-151.
9. Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Українію. Пропозиція – 2008. – №3 – С. 47-52.
10. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В., Танчик С.П. Землеробство: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 464 с.
11. Вавілов П.П., Грищенко В.В. Рослинництво.- М.: Колос, 1981.- 43 с.
12. Бугай С.М., Савченко І.М. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1996. – 342 с.
13. Андрієнко А.Л. Фотосинтетична діяльність та продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин. Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2003. № 20. С. 36-38.
14. Лещенко С.М., Сало В.М. Технічне забезпечення збереження родючості ґрунтів в системі ресурсозберігаючих технологій. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – Кіровоград: КНТУ, 2013, 43 (1). С. 96-102.
15. Vasylovskaya K.V., Leshchenko S.M., Vasylovskiy O.M., Petrenko D.I. (2016) Improvement of equipment for basic tillage and sowing as initial stage of harvest forecasting. INMATEH - Agricultural Engineering, 50(3). 13-20. (DOI:

- <https://inmateh.eu/volumes/old-volume/volume-50-no-3-2016/article/improvement-of-equipment-for-basic-tillage-and-sowing-as-initial-stage-of-harvest-forecasting>)
16. Лещенко С.М., Сало В.М., Петренко Д.І. Оцінка ефективності глибокого безполицевого обробітку ґрунту. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – 2020. Вип. 50. С. 3-11
 17. Войтюк Д.Г, Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. та ін. Сільськогосподарські машини та меліоративні машини. – К.: Вища освіта 2004. – 500 с.
 18. Примак І.Д., Вахній С.П., Ображій С.В. Мінімізація основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівоzmіні Центрального Лісостепу України. Вісник БДАУ. Вип. 30. – Біла Церква, 2004. С. 147-154.
 19. Чернілевський М.С., Білявський Ю.А., Кропивницький Р.Б., Ворона Л.І. Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навч. посібник. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2012. – 84 с.
 20. Агрокліматичний довідник по Кіровоградській області (1986-2005 рр.). Кіровоградський обл. центр з гідрометеорології; за ред. О.І. Юрченко та Т.І. Адаменко. – О.: Астропринт, 2011. 210 с.
 21. Андрієнко О.О., Васильковська К.В., Андрієнко А.Л. Реакція гібридів кукурудзи на зміну густоти стояння рослин у північному степу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва, Вип. 96 Ч. 1, 2020. С. 635-651. (DOI: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2020-96-1-635-651>)
 22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
 23. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Выпуск I. – М.: Колос. 1971. 248 с.
 24. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Выпуск II. – М.: Колос. 1971. 239 с.
 25. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). – Київ, 2000. 26 с.
 26. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. 204 с.
 27. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: монографія. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС. 2009. 224 с.

28. Семенда Д.К., Семенда О.В., Семенда О.В. Сучасний стан та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи. Агросвіт. №3. 2020. С.40-49. (DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.3.43>)
29. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності 130102 "Агрономія" / За ред І.М. Семеняки. - Кіровоград: КНТУ, 2004.- 68с.
30. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. - К.: Урожай, 1986. - 152 с.
31. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. - К.: Урожай, 1991. - 472 с.
32. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія") / За ред. І.М. Семеняки. - Кіровоград: КДСГДС УААН – КНТУ, 2009.
33. Андрієнко А. Семеняка І. Підбір гібрида – складова успіху. Агробізнес сьогодні, 2011, 9 (208). URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/134-pidbir-gibrida-skladova-uspikhu.html> (дата звернення 20.10.2022)
34. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України №1353 від 26.11.2012 р.
35. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
36. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Вид. 2-е, стереотипне. – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.
37. Войналович О., Білько Т., Марчиниша Є. Охорона праці у сільському господарстві. Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури. 2019. 691 с.

ДОДАТКИ

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office

Excel 2010 , врожайність 2020 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного досліджу (3x2x3)

Основний обробіток 2020

La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	1244,839		
Варіанти			P		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	7,77	7,84	7,72	23,3	7,78
	2	7,84	7,96	7,93	23,7	7,91
II	1	8,20	8,29	8,27	24,8	8,25
	2	8,73	8,82	8,79	26,3	8,78
III	1	8,41	8,48	8,36	25,3	8,42
	2	8,75	8,80	8,73	26,3	8,76
	Сума	49,7	50,2	49,8	149,7	8,3

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	2,68	17			
Повторень	Cp	0,022	2			
Варіантів	Cv	2,65	17	0,2	470,28	1,92
Фактору А	Ca	2,027	5	0,4	1224,65	2,53
Фактору В	Cb	0,50	2	0,25	760,23	3,34
Фактору АВ	Cab	0,116	10	0,01	35,10	2,14
Інші	Cz	0,011	34	0,000		

HIP₀₅ заг.	0,03	фактору А	0,02	фактору В	0,01
Точність досліджу, %		0,13%		t ₀₅	2,03

0,50

0,116

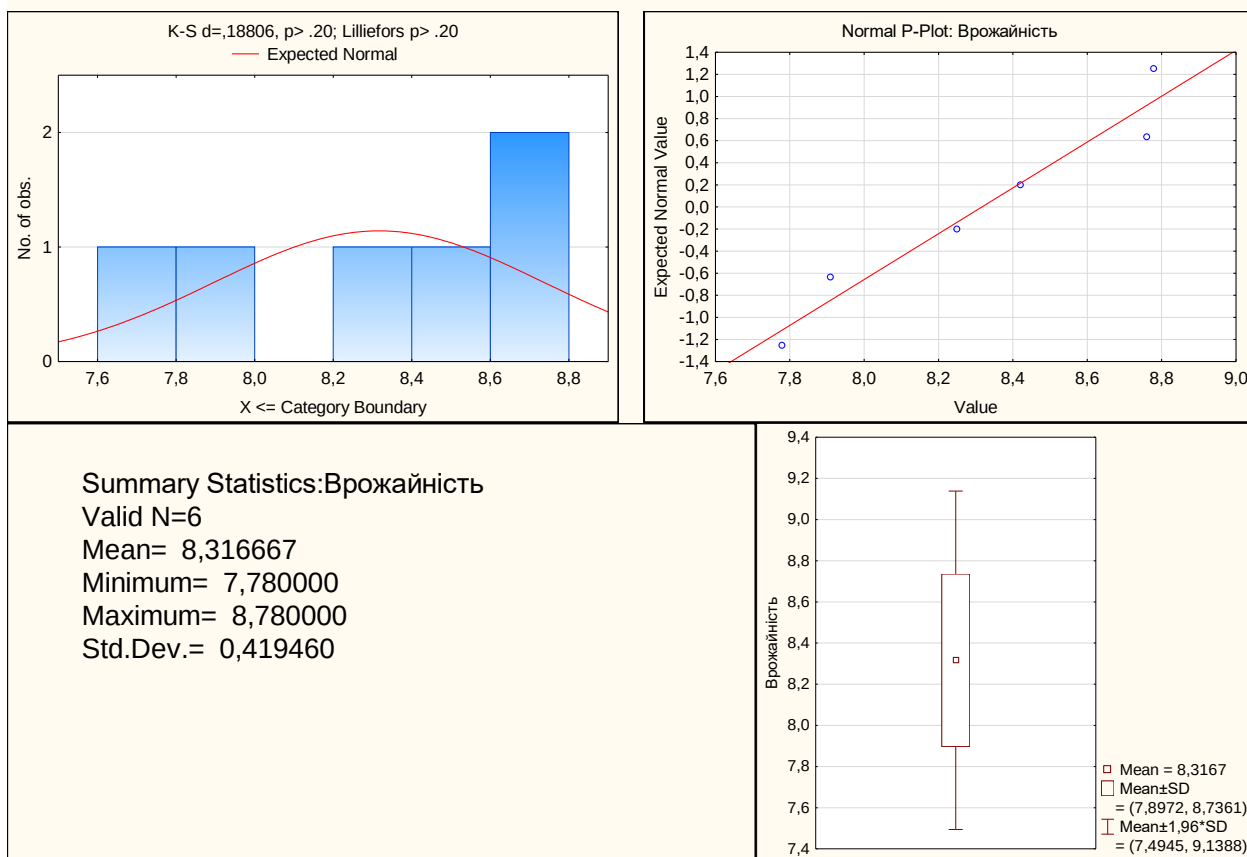
0,011

0,022

2,027

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 10,0, врожайність 2020 рік

Summary: Врожайність



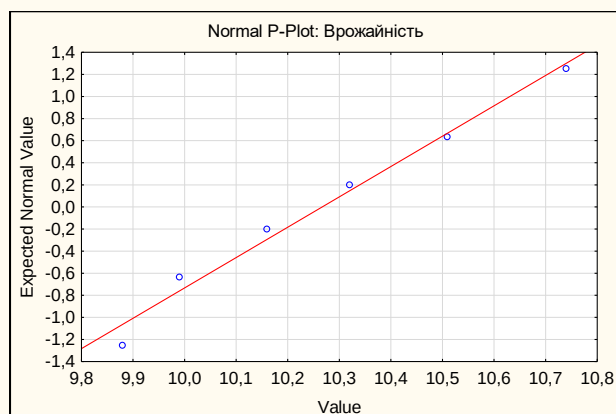
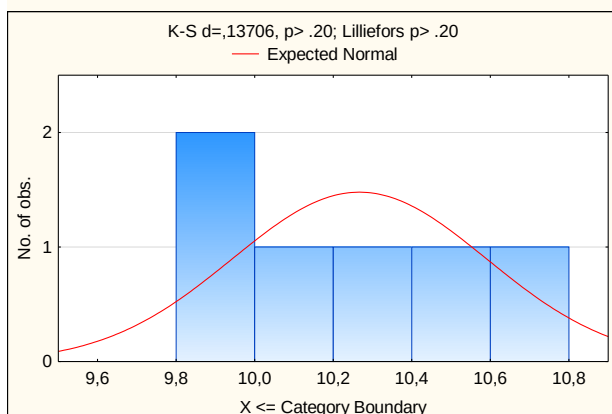
Excel 2010 , врожайність 2021 рік

A 3D pie chart illustrating the distribution of the number of children per family. The chart is divided into five segments of varying sizes and colors. The largest segment, colored orange, represents 1,100. Moving clockwise, the next segment is grey and represents 0,39. The following segment is yellow and represents 0,080. The next segment is blue and represents 0,022. The smallest segment, colored dark blue, represents 0,036. Each segment is labeled with its corresponding value.

Number of Children	Count
1	1,100
2	0,39
3	0,080
4	0,022
5	0,036

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 10,0, врожайність 2021 рік

Summary: Врожайність



Summary Statistics:Врожайність

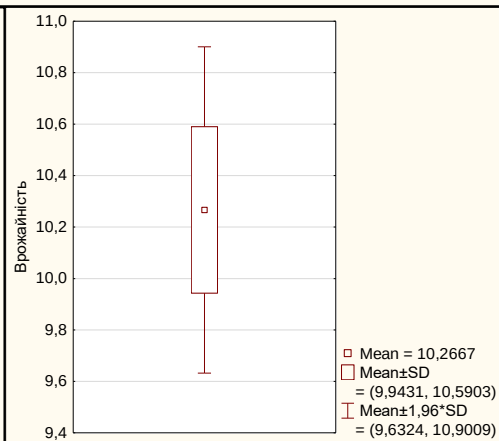
Valid N=6

Mean= 10,26667

Minimum= 9,880000

Maximum= 10,740000

Std.Dev.= 0,323584



Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0	Протруйник	Максим XL, 1 л/т	Урожайність, ц/га		Валовий збір, ц	
Сорт, гібрид	ЛП 30360	Всього насіння, т	2,0	Гербіциди, л	Примекстра , 4,5 л/га	90,0		9000	
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀		Майс Тер. 150 г/га				
Площа, га	100	Всього туків, т	25	6					

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал					Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.	
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці					механізатори	інші	на од.роб.	всього		кількість, л	Вартість, всього грн.			
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи										Розцінка, грн./га		інші
1	Лущення стерні	га	100	49,3	T-150K	БДТ-7	1	V	9,69			26,8	3,7	29,9	969,3		969,3	5,8	580	29000,0	29969		
2	Оранка	га	100	187,5	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	47,14			6,40	15,6	125,0	4713,8		4713,8	18,80	1880	94000,0	98714		
3	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12			32	3,1	25,0	811,8		811,8	1,05	105	5250,0	6062		
4	Ранньовесняна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60			30,2	3,3	26,5	860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360		
5	Навантаження мілдобрив	т	25			вручну	2	II	17,7			8	3,1		885,0		885,0				885		
6	Транспортування і внесення мілдобрив	га	100	13,3	MT3-80	PMГ-4	1	IV	5,39			42	2,4	19,0	538,7		538,7	1,7	170	8500,0	9039		
7	Транспортування води і ґрунтохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,5			потод	3,1	18,6	438,0		438,0	30	1500,0	1938			
8	Внесення гербіцидів	га	100	6,6	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	3,54	1	IV	2,06	1,6	9,4	353,5	46,6	400,1	1,05	105	5250,0	5650		
9	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60			30,2	3,3	26,5	860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360		
10	Обробка насіння	т	8,0			ПС-10	1	VI	28,3	2	III	14,6	8	8,0	12,0	226,3	233,9	460,1	80	208,0	748		
11	Навантаження насіння і добрив	т	8,0			вручну				2	II	35,4	4	2,0		566,4	566,4				566		
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,0			ГАЗ-53	1		23,55			потод	6,9	55,2	1299,3		1299,3	2	75,0	1374			
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	MT3-80	Planter 2 Maxima	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	24000,0	26867	
14	Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-80	ЗКШ-6	2	IV	4,52			50	2,0	32,0	905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405		
15	I-й міжрядний обробіток	га	100	35,6	MT3-80	KPH-5,6	1	IV	16,76			13,5	7,4	59,3	1675,9		1675,9	3	300	15000,0	16676		
16	Транспортування води і ґрунтохімікатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55			потод	3,1	18,6	438,0		438,0	30	1500,0	1938			
17	Внесення гербіцидів	га	100	7,9	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	4,27	1	IV	2,48	53	1,9	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	5250,0	5794	
18	Збирання врожаю	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,35			8,3	12,0	192,77	7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269		
19	Транспортування зерна	т	945			ГАЗ-53	2		23,55				8,3		3127,4		3127,4		709	35437,5	38565		
20	Первинна очистка зерна	т	945			ОВС-25	1	V	10,39	2	III	6,24	25	37,8	302,4	604,8	13746,5	11787,6	25534,1	кВт-год	3024	7862,4	33396
21	Досушка зерна	т	900			СК-20	1	IV	1,41	2	III	0,97	160	5,6	45,0	90	1781,6	1754,1	3535,7	кВт-год	8100	21060,0	24596
	Разом по культурі			728										1192	865	42233	16466	7085	354263		442172		

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0	Протруйник	Максим ХЛ, л /т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Сорт, гібрид	ЛГ 3350	Всього насіння, т	2,0				
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га МайсТер: 150 г/га	в перерахунку на зерно 92,0	9200
Площа, га	100	Всього туків, т	25 6				

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал				Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд.-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці				механізатори	інші	механізатори	інші		Вартість, всего грн.			
							кількість	Розпінка, грн./га	кількість	порядк. робіт	Розпінка, грн./га	порядк. робіт									
1	Лущення стерні	га	100	49,3	T-150K	БЛГ-7	1	V	9,69			26,8	3,7	29,9	969,3		969,3	5,8	580	29000,0	29969
2	Оранка	га	100	187,5	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	47,14			6,40	15,6	125,0	4713,8		4713,8	1880	1880	94000,0	98714
3	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12			32	3,1	25,0	811,8		811,8	105	105	5250,0	6062
4	Ранньовесняна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60			30,2	3,3	26,5	860,1		860,1	450	450	22500,0	23360
5	Навантаження мілдобив	т	25			вручну				2	II	8	3,1		885,0		885,0				885
6	Транспортування і внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MT3-80	РМГ-4	1	IV	5,39			42	2,4	19,0	538,7		538,7	1,7	170	8500,0	9039
7	Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55			погод.	3,1	18,6	438,0		438,0	30	1500,0		1938
8	Внесення гербіцидів	га	100	6,6	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	3,54	1	IV	64	1,6	9,4	353,5	46,6	400,1	105	105	5250,0	5650
9	Перелюсина культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60			30,2	3,3	26,5	860,1		860,1	450	450	22500,0	23360
10	Обробка насіння	т	8,0			ПС-10	1	VI	28,28	2	III	8	1,0	8,0	226,3	233,9	460,1	80	кВт-год	208,0	748
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,0			вручну				2	II	4	2,0		566,4		566,4				566
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,0			ГАЗ-53	1		23,55			погод.	6,9	55,2	1299,3		1299,3	2	75,0		1374
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	MT3-80	Planter 2 Maxima	1	V	17,91	1	III	14,5	6,9	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	24000,0	26867
14	Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-80	3ККШ-6	2	IV	4,52			50	2,0	32,0	905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405
15	1-й міжрядний обробіток отрутохімкатів	га	100	35,6	MT3-80	KPH-5,6	1	IV	16,76			13,5	7,4	59,3	1675,9		1675,9	3	300	15000,0	16676
16	Транспортування води і отрутохімкатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55			погод.	3,1	18,6	438,0		438,0	30	1500,0		1938
17	Внесення гербіцидів	га	100	7,9	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	4,27	1	IV	53	1,9	11,3	426,9	117,1	544,0	105	105	5250,0	5794
18	Збирання врожаю	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,35			8,3	12,0	192,771	7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269
19	Транспортування зерна	т	966			ГАЗ-53	2		23,55			погод.	8,3	132,8	3127,4		3127,4	725		36225,0	39352
20	Первинна очистка зерна	т	966			ОВС-25	1	V	10,39	2	III	25	38,6	309,1	618,24	14052,0	12049,5	кВт-год	3091	8037,1	34139
21	Досушка зерна	т	920			СК-20	1	IV	1,41	2	III	160	5,8	46,0	1821,2	1793,1	3614,3	кВт-год	8280	21528,0	25142

Технологічна карта

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад апарату		Обслуговуючий персонал				Норма виробітку	Затрати праці, люд.-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.			
		у фін. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці			механізатори	інші	механізатори	інші		Разом витрат на оплату праці,грн.		на од.роб.		кількість, л		Вартість, всього грн.
						кількість	Розцінка, грн./га	кількість	Розцінка, грн./га													
Дискування	га	100	220,0	МТЗ-80	АГД-2,5	1	V	43,29		6,00	16,7	133,3	4329,3		4329,3	9,60	960	48000,0	52329			
Ранньовесняне борошування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12		32	3,1	25,0	811,8		811,8	1,05	105	5250,0	6062			
Ранньовесняна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60		30,2	3,3	26,5	860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360			
Навантаження мінеральних добрив	т	25			вручну					2	II	17,70		885,0	885,0				885			
Транспортування і внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,39		42	2,4	19,0	538,7		538,7	1,7	170	8500,0	9039			
Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55		потол.	3,1	18,6	438,0		438,0		30	1500,0	1938			
Внесення гербіцидів	га	100	6,6	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	3,54	1	IV	2,06	9,4	353,5	46,6	400,1	1,05	105	5250,0	5650			
Перелюсіння культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60		30,2	3,3	26,5	860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360			
Обробка насіння і протрушування	т	8,0			ПС-10	1	VI	28,28	2	III	14,62	8,0	226,3	233,9	460,1	кВт-год	80	208,0	748			
Навантаження насіння й добрив	т	8,0			вручну					2	II	35,40		566,4	566,4				566			
Транспортування насіння і добрив	т	8,0			ГАЗ-53	1		23,55		потол.	6,9	55,2	1299,3		1299,3		6	300,0	1599			
Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	МТЗ-80	Planter 2 Maxima	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	55,2	1075,3	2866,8	4,8	480	24000,0	26867			
Котування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗКПД-6	2	IV	4,52		50	2,0	32,0	905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405			
1-й мікрандійний обробіток	га	100	35,6	МТЗ-80	КРН-5,6	1	IV	16,76		13,5	7,4	59,3	1675,9		1675,9	3	300	15000,0	16676			
Транспортування води і отрутохімкатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55		потол.	3,1	18,6	438,0		438,0		30	1500,0	1938			
Внесення гербіцидів	га	100	7,9	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	VI	4,27	1	IV	2,48	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	5250,0	5794			
Збирання врожаю	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,35		8,3	12,0	192,771	7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269			
Транспортування зерна	т	987			ГАЗ-53	2		23,55		потол.	8,3	132,8	3127,4		3127,4		740	37012,5	40140			
Первинна очистка зерна	т	987			ОВС-25	1	V	10,39	2	III	6,24	315,8	14357,5	12311,4	26668,9	кВт-год	3158	8211,8	34881			
Досушка зерна	т	940			СК-20	1	IV	1,41	2	III	0,97	47,0	1860,8	1832,1	3692,9	кВт-год	8460	21996,0	25689			
Разом по культурі			711									1186	896	41569	58637		5621	281063	370196			

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0	Протруйник	Максим XL, 1 л/т	Урожайність, ц/га		Валовий збір, ц
Сорт, гібрид	ЛГ 30360	Всього насіння, т	2,0					
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₆₀ P ₄₀ K ₄₀	Гербіциди, л		в перерахунку на зерно		94,0
Площа, га	100	Всього туків, т	25 6					

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад апарату		Обслуговувувачий персонал				Норма виробітку	Кількість нормозмін		Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
Числення	га	100	73,3	Т-150К	ЧН-3,5	1	V	14,43			18,00	5,6	44,4		1443,1		1443,1	7,20	720	36000,0	37443
Ранньосіяєне борошування	га	100	37,5	Т-150	БЗСС-1	1	V	8,12			32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	5250,0	6062
Ранньосіяєнна культивация	га	100	39,7	Т-150	2КПС-4	1	V	8,60			30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360
Навантаження мінеральних добрив	т	25			вручну				2	II	17,70	8	50,0		885,0		885,0				885
Транспортування і внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,39			42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	8500,0	9039
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55			потол.	3,1	18,6		438,0		438,0		30	1500,0	1938
Внесення гербіцидів	га	100	6,6	Berthoud	Tasker S DPA 32-34	1	V1	3,54	1	IV	2,06	1,6	9,4	9,4	353,5	46,6	400,1	1,05	105	5250,0	5650
Передпосівна культивация	га	100	39,7	Т-150	2КПС-4	1	V	8,60			30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360
Обробка насіння і протруювання	т	8,0			ПС-10	1	V1	28,28	2	III	14,62	8	8,0	12,0	226,3	233,9	460,1	кВт-год	80	208,0	748
Навантаження насіння й добрив	т	8,0			вручну				2	II	35,40	4	2,0	32,0	566,4		566,4				566
Транспортування насіння і добрив	т	8,0			ГАЗ-53	1		23,55			потол.	6,9	55,2		1299,3		1299,3		6	300,0	1599
Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	МТЗ-80	Planter 2 Maxima	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	24000,0	26867
Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗКСШ-6	2	IV	4,52			50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405
1-й мікральний обробіток	га	100	35,6	МТЗ-80	КРН-5,6	1	IV	16,76			13,5	7,4	59,3		1675,9		1675,9	3	300	15000,0	16676
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55			потол.	3,1	18,6		438,0		438,0		30	1500,0	1938
Внесення гербіцидів	га	100	7,9	Berthoud	Tasker S DPA 32-34	1	V1	4,27	1	IV	2,48	1,9	11,3	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	5250,0	5794
Збирання врожаю	га	100	250		Джон-Дір	2	V1	36,35			8,3	12,0	192,8		7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269
Транспортування зерна	т	987			ГАЗ-53	2		23,55			потол.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		740	37012,5	40140
Первинна очистка зерна	т	987			ОБС-25	1	V	10,39	2	III	6,24	25	39,5	632	14357,5	12311,4	26688,9	кВт-год	3158	8211,8	34881
Доосушка зерна	т	940			СК-20	1	IV	1,41	2	III	0,97	160	5,9	94	1860,8	1832,1	3692,9	кВт-год	8460	21996,0	25689
Разом по культурі			565										1097	896	38683	17068	55751		5381	269063	355309

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0	Протруйник	Максим XL, 1 л/т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Сорт, гібрид	ЛГ 3350	Всього насіння, т	2,0				
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	№P ₄₀ K ₄₀	Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га	в перерахунку на зерно	98,0
Площа, га	100	Всього туків, т	25	6	МайсТер, 150 т/га		

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін				Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
						трактористи-машиністи				робітники ручної праці													
		у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	кількість	Розніжка, грн./га	кількість	Розніжка, грн./га	механізатори	інші		механізатори	інші	на од.роб.	кількість, л	Вартість, всього грн.						
Числення	га	100	73,3	T-150Ж	ЧН-3,5	1	V	14,43				18,00	5,6	44,4	1443,1	7,20	720	36000,0	37443				
Раннєосіяння борошнування	га	100	37,5	T-150	БЗС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0	811,8	1,05	105	5250,0	6062				
Раннєосіяння культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5	860,1	4,5	450	22500,0	23360				
Навантаження мінеральних добрив	т	25			вручну				2	II	17,70	8	3,1		885,0				885				
Транспортування і внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MT3-80	РМГ-4	1	IV	5,39				42	2,4	19,0	538,7	1,7	170	8500,0	9039				
Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				потол.	3,1	18,6	438,0		30	1500,0	1938				
Внесення гербіцидів	га	100	6,6	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	V1	3,54	1	IV	2,06	64	1,6	9,4	353,5	46,6	1,05	5250,0	5650				
Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5	860,1	4,5	450	22500,0	23360				
Обробка насіння і протрушування	т	8,0			ПС-10	1	VI	28,28	2	III	14,62	8	1,0	8,0	226,3	233,9	40,1	кВт-год	748				
Навантаження насіння й добрив	т	8,0			вручну				2	II	35,40	4	2,0		566,4				566				
Транспортування насіння і добрив	т	8,0			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	6,9	55,2	1299,3		6	300,0	1599				
Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	MT3-80	Planet 2 Maxima	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	1791,4	1075,3	4,8	480	24000,0	26867			
Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-80	ЗКСШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0	905,0		1,9	190	9500,0	10405			
1-й міжрядний обробіток отрутохімкатів	га	100	35,6	MT3-80	KPH-5,6	1	IV	16,76				13,5	7,4	59,3	1675,9		3	300	15000,0	16676			
Транспортування води і отрутохімкатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	3,1	18,6	438,0		30	1500,0	1938				
Внесення гербіцидів	га	100	7,9	Berthoud Tracker S DPA 32-34		1	V1	4,27	1	IV	2,48	53	1,9	11,3	426,9	117,1	1,05	5250,0	5794				
Збирання врожаю з обмолотом качав	га	100	250		Джон-Дір	2	V1	36,35				8,3	12,0	192,771	7269,4	15	1500	75000,0	82269				
Транспортування зерна	т	1029			ГАЗ-53	2		23,55				потол.	8,3	132,8	3127,4		772	38587,5	41715				
Первинна очистка зерна	т	1029			ОБС-25	1	V	10,39	2	III	6,24	25	41,2	329,3	14968,4	12835,3	кВт-год	3293	8561,3	36365			
Доосушка зерна	т	980			СК-20	1	IV	1,41	2	III	0,97	160	6,1	49,0	1940,0	1910,0	кВт-год	8820	22932,0	26782			
Разом по культурі			565											926	39373	17670	5413	270638	359462				