

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
« ____ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Вплив знарядь для обробітку ґрунту на
врожайність кукурудзи в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Тетяна Дуднік
« ____ » _____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
« ____ » _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Ольга Медведєва
« ____ » _____ 2023 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

«_____» _____ 2023 року

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

Дуднік Тетяні Олексіївні

1. Тема роботи Вплив знарядь для обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи в Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №67-13
3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи. Підвищення ефективності вирощування насіння кукурудзи в Степу України за рахунок підбору кращого знаряддя для основного обробітку ґрунту.

Завдання:

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

- 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.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Тетяна Дудник

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. 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.....	15
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	15
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	22
3.1. Методика проведення досліджень.....	22
3.2. Формування продуктивності кукурудзи залежно від вибору знаряддя для основного обробітку ґрунту	25
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	36
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	39
5.1. Техніка безпеки при виконанні операцій основного обробітку ґрунту	39
5.2. Охорона довкілля при вирощуванні кукурудзи	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45
ДОДАТКИ.....	48

ВСТУП

Актуальність теми. В сучасних умовах, 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.

В Україні кукурудза є найпоширенішою кормовою культурою, лише незначна кількість зерна використовується як сировина для їжі. Кукурудза також є однією із основних зернових у світовому сільськогосподарському виробництві.

Стабільне виробництво зерна кукурудзи можливе за наявності гібридів з високою потенційною продуктивністю та стійкістю проти шкідників і хвороб. Вибір гібридів кукурудзи при тому, що поля відрізняються за родючістю ґрунтів, попередниками, вологозабезпеченістю – складна задача. Саме вологозабезпеченість є ключовим фактором, так як посуха може перешкоджати розкриттю генетичного потенціалу гібридів кукурудзи, особливо з тривалим періодом вегетації.

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 «Дроботюк» Новгородківської територіальної громади Кропивницького району Кіровоградської області та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – підвищення ефективності вирощування насіння кукурудзи в Степу України за рахунок підбору кращого знаряддя для основного обробітку ґрунту.

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 при різних способах основного обробітку ґрунту. Вибір кращого агрегату для основного механічного обробітку ґрунту дає змогу підвищити врожайність кукурудзи за рахунок збереження вологи від пожнивних залишків, а 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, які займаються вирощуванням кукурудзи.

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

Публікації. Основні положення роботи викладено у матеріалах XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8-10 листопада 2023 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

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

1.1. Господарське значення та біологічна характеристика культури

Для України кукурудза є однією зі стратегічних культур, яка забезпечує її продовольчу, кормову та енергетичну безпеку [1]. Її вирощують практично у всіх регіонах країни, незалежно від кліматичних умов та розмірів господарств. За врожайністю зерна кукурудза перевищує більшість кормових та харчових культур. За площею вирощування вона знаходиться одразу після соняшнику та пшениці [2].

Як відомо, кукурудза вирощується на всіх континентах світу, за винятком Антарктиди. Лідерами з виробництва зерна кукурудзи є США та Китай, які забезпечують відповідно 35% та 21% її світового виробництва. Головними експортерами кукурудзи є США, Аргентина, Бразилія та Україна [3].

За останні роки в Україні врожайність кукурудзи на зерно становила від 3,24 т/га в 2001 р. до 6,52 т/га в 2022 році. Це менше за значення в 7,67 т/га у 2021 році. Так, площа вирощування кукурудзи становила у 2022 році 3,6 млн га із валовим збором 23,5 млн тонн. Площі вирощування знизились по відношенню площ попередніх років з зв'язку із війною.

В нашій країні кукурудзу вирощують переважно як кормову культуру. Зерно кукурудзи є цінним кормом для усіх сільськогосподарських тварин та птиці [4].

Зерно кукурудзи за базової вологості містить 9-12% білка, 4-6% жиру та 65-70% безазотистих екстрактивних речовин. Також зерно жовтих сортів кукурудзи містить багато каротину.

Кукурудза вирощується також як продовольча культура. З її зерна виготовляють борошно, крупи та пластівці. Качани із зерном у молочно-

восковій стиглості використовується в їжу у вареному вигляді, а також для консервування.

Як відомо, зерно кукурудзи є сировиною для виробництва спирту, крохмалю та глюкози. Також із зародків кукурудзи виготовляють олію, яка має лікувальні властивості.

Таким чином, вирощування кукурудзи має особливе організаційно-господарське значення. Тому що, кукурудзу висівають та збирають пізніше за інші ярі зернові культури, що дає можливість кращим чином задіяти сільськогосподарську техніку в господарстві та робочу силу, яка її обслуговує [2, 4].

Кукурудза – це однорічний злак. Висота паростка може бути до 4 метрів. Суцвіття рослини мають вигляд качанів. Рослина є однодомною. Нагорі розташовується султан із чоловічих квіток. З них за вітром розвіюється пилок. В початках розташовані жіночі квіти, які утворюють зернівку після запилення. Зернівка є міцною, є пов'язаною із віссю качана. Листя рослини листя досягають 10 сантиметрів завширшки, а в довжину можуть бути до 1 метра.

Кукурудза має потужну багаторусну кореневу систему, яка потребує глибокого однорідного орного шару ґрунту [5]. Для вирощування кукурудзи необхідний теплий клімат зі стабільно сонячною погодою, коли переважаючою є температура 20-25°C. При зниженні температури до 0°C рослина може загинути.

Рослина характеризується високою біологічною пристосованістю, однак має певні вимоги до умов вирощування [6, 7].

Кукурудза – світлолюбна та теплолюбна культура, що належить до рослин короткого світлового дня та потребує інтенсивного освітлення протягом 12-14 год. на добу. Час, коли кукурудза здатна активно розвиватись та синтезувати органічні речовини, обмежений середньодобовою температурою більше позначки +10 °C [8].

Так як, кукурудза досить посухостійка рослина, яка достатньо ощадливо використовує ґрунтову вологу, витрачаючи при цьому води вдвічі менше, ніж пшениця, ячмінь та овес. Маючи більш тривалий вегетаційний період, кукурудза споживає води набагато більше, ніж інші і за рахунок цього формує потужну надземну масу [7].

Від 75 до 180 днів триває вегетаційний період у даної рослини. За тривалістю вегетаційного періоду насіння кукурудзи поділяється на дуже скоростиглі, ранньостиглі, середньостиглі, середньопізні, пізньостиглі і дуже пізньостиглі сорти.

В одному качані кукурудзи може міститись до тисячі зерен золотисто-жовтого, червоного або темно-фіолетового забарвлення. Квіти з'являються приблизно на 60-й день, а молочної стиглості рослина досягає на 70-80 день.

У качанах кукурудзи присутні вітаміни групи В, С, Е, калій, фосфор, кальцій, фтор, бор, йод, залізо, а також білки та жири. Калорійність кукурудзи становить біля 85,7кКал на 100 г [9, 10].

Найкраще для кукурудзи підходить чистий, пухкий ґрунт, що має гарну аерацію. Наявність глибокого гумусового шару, забезпеченість ґрунту вологою – ось вимоги рослини до ґрунтового покриву, якому найкраще відповідають чорноземи, суглинкові темно-сірі, темно-каштанові, супіщані ґрунти [11, 12].

Як відомо, кукурудза має потужну кореневу систему, тому після збирання врожаю, корені повільно розкладаються і це потребує ретельного розпушування для подрібнення залишків. Після кукурудзи загалом поле лишаються чистим від бур'янів, ґрунт достатньо вологий та багато післяжнивних залишків, що має позитивний вплив на врожай наступних культур у сівозміні [8, 13].

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

Вагомі причини змушують аграріїв змінювати підходи до управління своєю господарською діяльністю. До цих причин відносять: кліматичні зміни, ущільнення ґрунту, брак вологи та висока вартість палива.

Як відомо, механічний обробіток ґрунту повинен створювати оптимальні умови для вирощування обраної культури, так як, кукурудза формує досить потужну мичкувату кореневу систему, яка проникає глибоко в ґрунт та має потужне розгалуження коренів.

Серед операцій із механічного обробітку ґрунту центральне місце займає саме основний обробіток. Для здійснення цієї технологічної операції використовується понад половини загальних витрат палива та коштів [14].

Основний обробіток ґрунту – це найбільш глибокий обробіток ґрунту під певну культуру сівозміни, який суттєво змінює будову ґрунту. До основного обробітку належать такі операції, як оранка, розпушування та чизелювання [13, 15].

Від способу і глибини основного обробітку ґрунту залежать показники агрофізичного стану ґрунту, його вологість, поживний режим, тощо. Заходи обробітку ґрунту впливають на фітосанітарний стан та забур'яненість посівів. Також завданням основного обробітку ґрунту є забезпечення його захисту від водної та вітрової ерозії, створення кращих передумов для росту і розвитку культури та формування високої її врожайності [5].

Найпоширенішими в Україні є три варіанти з обробітку ґрунту: полицева оранка, глибоке розпушування та дисковий обробіток ґрунту.

Використання в якості основного обробітку полицевої оранки має як переваги, так і недоліки. Найбільшою перевагою є заробляння решток на глибину загортання, особливо у разі підвищеної засміченості ґрунту. При обробітку отримуємо чорний фон, який легше готувати навесні під посіви. Однак використання полицевої оранки є ефективним при достатній кількості

вологи. При використанні оранки краще нагромаджується та зберігається волога в ґрунті при атмосферних опадах. Діапазон глибин обробітку 25-33 см (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Загальний вигляд полицевої оранки

Полицева оранка з обертом пласта прискорює прогрівання ґрунту та висихання його, що надає змогу раніше почати весняні польові роботи. Однак, оранка також пришвидшує розвиток ерозії.

Під час оранки внаслідок більшого обсягу розпушеного шару в кореневмісній зоні відбувається мобілізація ґрунтових ресурсів та стимулювання росту рослин. Так, при оранці є кращим розподіл органічних решток по всьому профілю.

Світовий попит на зернові та олійні культури дає поштовх для переформатування площ під їх вирощування, таким чином виникає потреба у використанні важкої сільськогосподарської техніки, яка переуцільнює ґрунт, погіршує водний, повітряний та поживний обмін речовин в ньому [16].

Як відомо, утворення плужної підшви та переуцільнення ґрунту значно знижує потенціал врожайності культур.

Дисковий обробіток – найпоширеніший ґрунтообробний технологічний елемент у так званому «кукурудзяному поясі» США і Канади. Після такого обробітку близько 60% від загальної кількості поживних решток кукурудзи, сорго або пшениці лишається на поверхні ґрунту.

Дисковий обробіток ґрунту є безполицевим способом. Дискування – основний обробіток ґрунту на глибину до 20 см. За допомогою цього заходу виконується розпушування, кришіння, часткове перемішування ґрунту та підрізання бур'янів. Дисковий обробіток може виконувати завдання основного обробітку, замінюючи полицеву оранку або культивуацію.

Дисковий обробіток ґрунту краще застосовувати після стерньових попередників та просапних культур.



Рис. 1.2. Загальний вигляд важкої дискової борони

Дискування ґрунту перед висівом кукурудзи проводять на глибину 6-20 см, використовуючи важкі дискові борони. Такий обробіток забезпечує часткове перемішування ґрунту, знищення бур'янів та руйнування великих брил. Отже, дискування може бути найкращим після стерньових попередників. Також мілкий обробіток використовується у господарствах, що не встигли підготувати ґрунт з осені [17].

Мілкий безполицевий обробіток ґрунту під кукурудзу з використанням важких дискових борін краще застосовувати в умовах Степу та Лісостепу на родючих середньо- і важкосуглинкових. Під час використання такої технології обробітку, врожайність кукурудзи може зменшуватись на 15-20%, однак витрати палива значно скорочуються, таким чином енергетична ефективність є високою.

Застосування глибокорозпушувачів – це одне з найефективніших сучасних рішень у сфері обробітку ґрунту (рис. 1.3). При використанні глибокорозпушувачів ґрунт насичується достатньою кількістю кисню та видаляються залишки кореневих системи, які можуть чинити несприятливий вплив на ріст рослин.

Глибоке рихлення – ефективний захід із збереження на поверхні поля основної маси післязбиральних решток та дієвий захід із нагромадження вологи, особливо за умов вологої осені. Така технологічна операція надає восени можливість щодо не замерзання ґрунту та забезпечує сприятливі умови для поглинання ґрунтом талих вод. Діапазон глибини обробітку при глибокому рихленні складає 30-45 см.



Рис. 1.3. Загальний вигляд глибокорозпушувача

Використовуючи чизельні знаряддя можна значно підвищити продуктивність роботи, зберегти вологу та при цьому значно заощадити на витраті палива. При чизелюванні на поверхні залишається близько 30-60% рослинних решток, при цьому в нижні шари ґрунту загортається до 72-75% добрив, що вносяться [17].

Як відомо, після глибокого розпушування на полі лишається нерівна поверхня та зберігається на поверхні до 70% пожнивних решток після попередника.

Дослідниками доведено, що врожайність кукурудзи після застосування глибокого розпушування в порівнянні з традиційною оранкою майже не зменшується [15].

Також відомо, що питомий опір при глибокому розпушуванні менший на 21%, ніж при традиційній обробці плугом. Таким чином, можлива економія витрат пального до 40%.

Глибоке розпушування слід проводити восени, навесні повторити. Таким чином, восени частина пожнивних решток розрізається та загортається в ґрунт, а взимку розкладається [18].

Таким чином, вибір оптимального знаряддя для основного обробітку ґрунту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах північного Степу України, забезпечить отримання високих, сталих урожаїв кукурудзи та екологізації виробництва.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2021-2022 рр. в умовах ФГ «Дроботюк», що знаходиться в селі Інгуло-Кам'янка Новгородківської територіальної громади Кропивницького району Кіровоградської області. Населення становить 816 осіб. Селище розташоване на відстані 15 км від смт. Новгородка та 60 км від м. Кропивницький (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування с. Інгуло-Кам'янки
Новгородківської територіальної громади Кропивницького району
Кіровоградської області

Фермерське господарство «Дроботюк» має зерновий напрямок та спеціалізується по вирощуванню зернових, бобових та олійних культур, а також реалізації продукції рослинництва та виробництво олії та тваринних жирів.

В даному фермерському господарстві структура земельних площ за останні роки була сталою. Площа ріллі не змінювалась та складає 240 га.

Таблиця 2.1.

Наявні земельні угіддя ФГ «Дроботюк»

№ п/п	Назва с/г угідь	Площа	
		га	%
1	Орна земля	217,20	90,5
2	Сіножаті та пасовища	18,48	7,7
3	Інші с/г угіддя	4,32	1,8
4	Всього	240,00	100,0

Врожайність вирощуваних в господарстві культур є достатньо високою в зв'язку із сприятливими погодними умовами років дослідження та використанням сучасних технологій вирощування (рис. 2.2). Врожайність озимої пшениці становила 42-45 ц/га, сої – 22-25 ц/га, кукурудзи 75-78 ц/га та соняшнику – 20-23 ц/га.

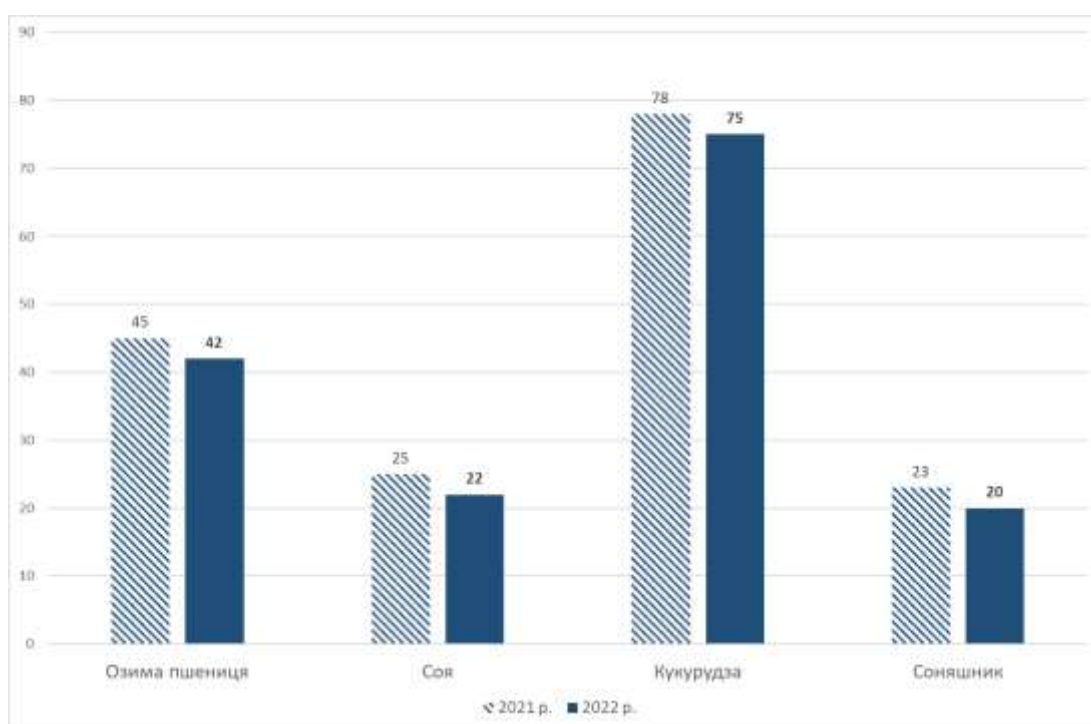


Рис. 2.2. Врожайність сільськогосподарських культур в ФГ «Дроботюк»

Фермерське господарство «Дроботюк» використовує для вирощування сільськогосподарських культур різноманітну техніку, яка забезпечує дану інтенсивну технологію (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Машинно-тракторні агрегати та сільськогосподарська техніка ФГ

№ 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-3-35	2
8	Плуг Lemken Vari Diamant 6+1	1
9	Дискова борона MONODISC-X Quivogne	1
10	Глибкорозпушувач TERRALAND Bednar	1
11	Борона БЗСС-1	1
12	Культиватор КПС-4	1
13	Сівалка Tempo T Väderstad	1
14	Комбайни CLAAS Lexion	1
15	Комбайни John Deere	1
16	Самохідний обприскувач John Deere 4830	1

Як бачимо, фермерське господарство забезпечене в достатній кількості сучасними засобами механізації та автоматизації для вирощування сільськогосподарських культур. Це надає можливості для якісного обробітку землі та своєчасного і якісного збирання врожаю.

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

Територія фермерського господарства «Дроботюк» знаходиться в чорноземній зоні Правобережної частини України на межиріччі Дніпра та Південного Бугу, в центральній її частині.

Ґрунти, що належать фермерському господарству є потенційно родючими, і за умов раціонального їх використання, можуть бути придатними для вирощування зернових та технічних культур відповідно до рекомендацій зони вирощування.

У ґрунтовому покриві переважають чорноземи звичайні середньогумусні глибокі. Вміст гумусу 5,0-5,5%. Реакція ґрунтового розчину є близькою до нейтральної, рН – 5,7.

Територія, на якій знаходиться фермерське господарство має досить складний рельєф. Землі, що належать господарству частково лежать у низині річки Інгул, що і характеризує складність рельєфу – наявність балок та ярів.

В зв'язку із зміною кліматичних умов, зона Північного Степу України потрапляє до зони ризикованого землеробства із посушливим кліматом. Тривалість бездощових періодів зростає, збільшується дефіцит вологи.

В середньому сума опадів становить 450-500 мм, із яких 200-250 мм припадає на зимовий період. Тому операції із снігозатримання є важливими для затримання вологи. В реаліях сьогодення, для північного Степу України характерним є збільшене випаровування над кількістю опадів. Тому своєчасність агротехнічних заходів із збереження вологи в ґрунті дуже впливають на врожайність сільськогосподарських культур.

Господарство належить до недостатньо волого-теплого агрокліматичного району Центральної України. Середньорічна температура за даними «Агрокліматичного довідника» у Кіровоградській області дорівнює $-1,7^{\circ}\text{C}$ в лютому місяці, та до $+20,0^{\circ}\text{C}$ у липні [20].

В 2021 р. показник середньорічної температури ґрунту в Центральній частині України склав 10,0-11,6°C. Мінімально температура ґрунту опускалася до -9,0-14,3°C протягом січня та листопада.

Критично низьких показників ґрунтової вологи на всій території України було досягнуто у жовтні. Найбільшу кількість накопичено в лютому.

Більша частина опадів випадає в кінці весни – на початку літа, на середину вегетаційного періоду кукурудзи. Це має позитивний ефект на ріст і розвиток рослин (рис. 2.3).

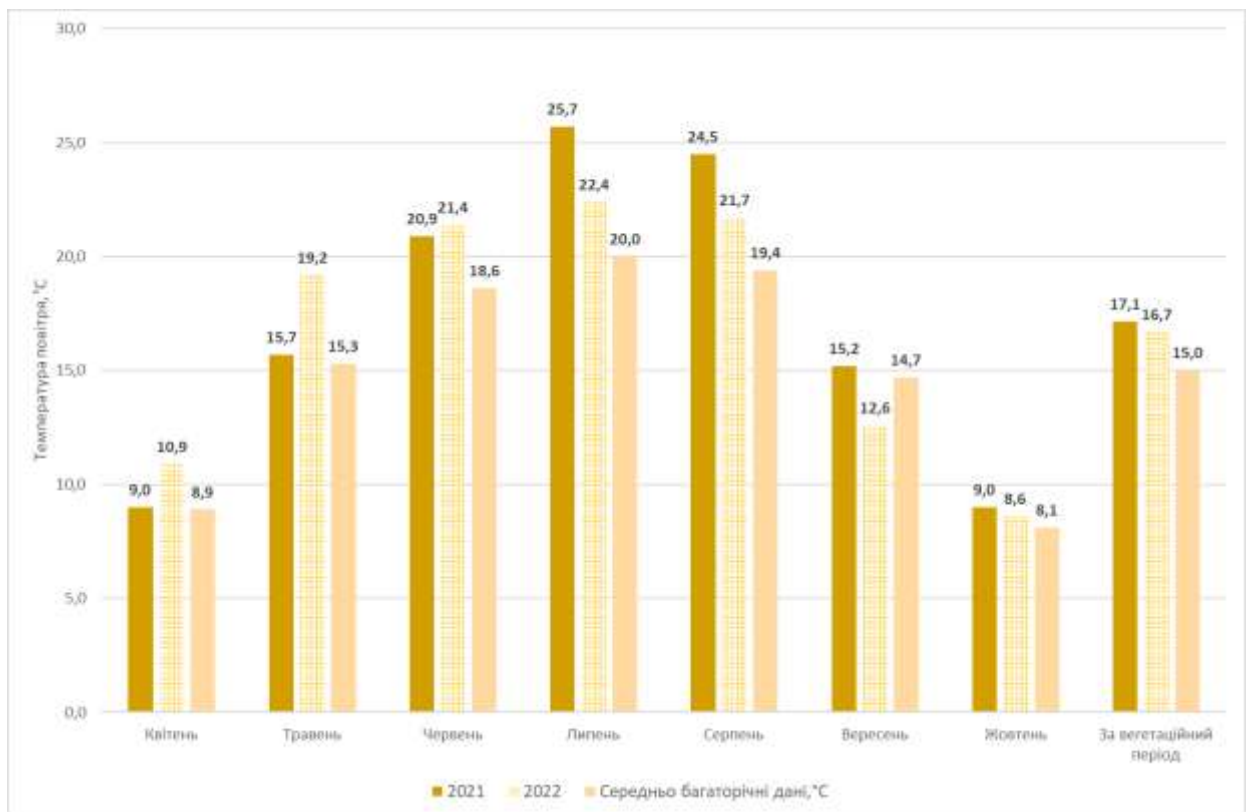


Рис. 2.3. Діаграма температури повітря на території ФГ «Дроботюк», °C
(за даними Кропивницького метеопосту)

Як бачимо, температурні показники в зоні, до якої належить господарство, не є сталими і змінюються щорічно.

В 2021 році в Центральній частині України середня температура повітря коливалась в межах 10,0-11,6°C. Слід відмітити, що показники активних та ефективних температур в 2021 р. були дещо нижчими порівняно до 2022 р. Їх накопичення на всій території України розпочалося з першої декади травня до

першої декади жовтня. При порівнянні даних із середньо-багаторічними відзначимо, що температура повітря по роках досліджень була вищою. Так, в 2021 році показник температури дорівнював $17,1^{\circ}\text{C}$, а в 2022 р. показник склав $16,7^{\circ}\text{C}$, тоді як середньо-багаторічний показник температури дорівнює лише $15,0^{\circ}\text{C}$.

Найвищі температури за період вегетації були у липні-серпні місяці із значеннями $24,5^{\circ}\text{C}$ - $25,7^{\circ}\text{C}$ (2021 р.) та $21,7^{\circ}\text{C}$ - $22,4^{\circ}\text{C}$ (2022 р.), відповідно.

В обидві роки зима була безсніжною, в ґрунті накопичилось небагато вологи.

Як бачимо, температура повітря за роки досліджень згідно даних Кропивницького метеопосту, була вищою за період вегетації, порівняно із середньо-багаторічними даними.

Також, при аналізі рівня опадів за вегетаційний період 2021-2022 рр., бачимо, що в 2022 році спостерігалось збільшення кількості опадів порівняно з середньо-багаторічними даними на 50,1 мм. Тоді як у 2021 році значення 293,6 мм відрізнялось від середньо-багаторічних даних лише на 1,6 мм (рис. 2.4).

В 2021 році найбільша кількість опадів спостерігалась у червні і дорівнювала 102,4 мм, що мало позитивний вплив на продуктивність кукурудзи. Тоді як в 2022 році, найбільша кількість опадів була травні і дорівнювала 127,0 мм.

Отже, за обидва роки досліджень склались достатні умови теплозабезпеченості і при обмежених запасах вологи у ґрунті, це сприяло накопиченню вологи в пагонах та в зерні кукурудзи.

Таким чином, кліматичні умови зони, до якої належить ФГ «Дроботюк» є сприятливими для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур, у тому числі й кукурудзи.

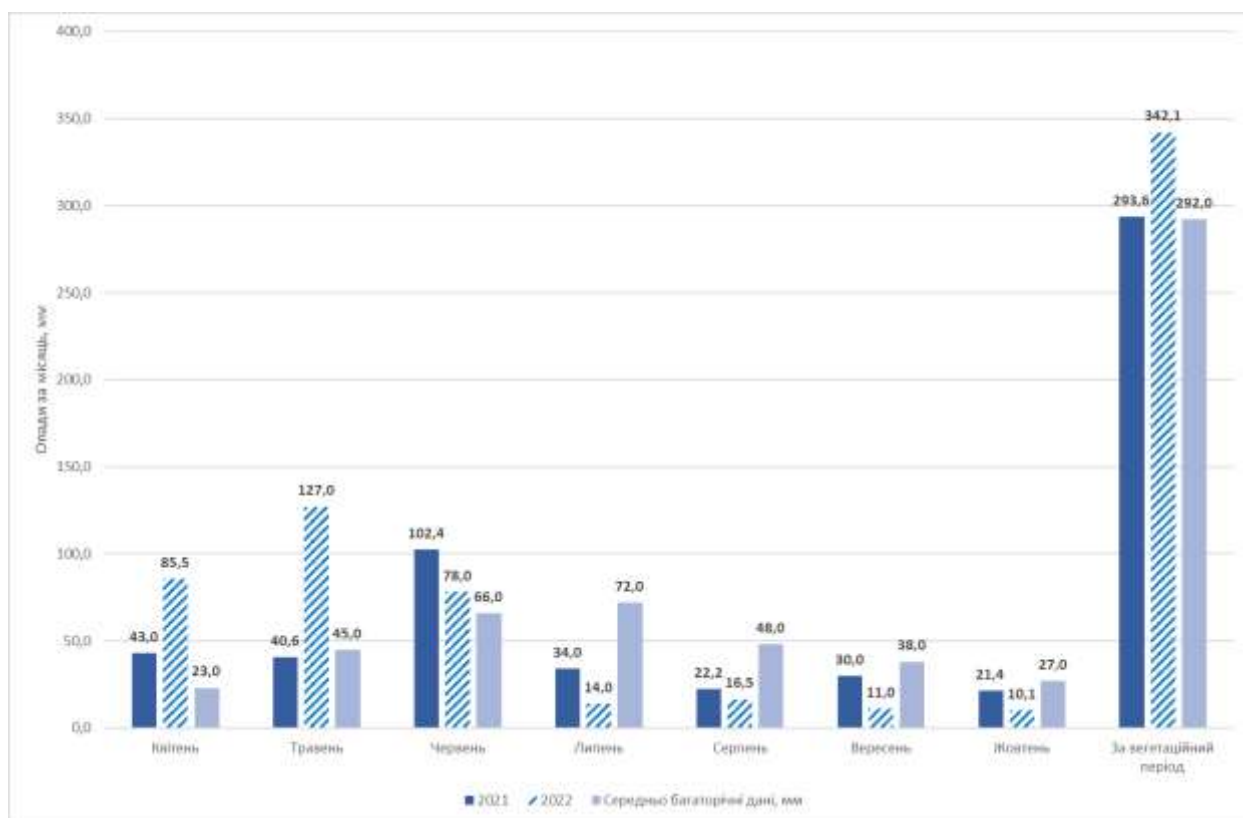


Рис. 2.4. Діаграма опадів на території ФГ «Дроботюк», мм
(за даними Кропивницького метеопосту)

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

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження з впливу вибору знаряддя для основного обробітку ґрунту під кукурудзи на двох гібридах кукурудзи проводилися протягом 2021-2022 рр. в умовах фермерського господарства «Дроботюк», яке знаходиться в с. Інгуло-Кам'янка Новгородківської територіальної громади Кропивницького району Кіровоградської області.

Для обґрунтування мети та реалізації поставлених задач і узагальнення результатів експериментальних досліджень було використано метод гіпотез – вибір напряму досліджень, визначення актуальності роботи, розробка схеми дослідів. Діалектичний метод використано для виконання спостереження за ростом і розвитком рослин кукурудзи та процесами формування урожайності. Для проведення узагальнення результатів досліджень і формування висновків використано метод синтезу, а метод аналізу – для визначення пристосування об'єктів дослідження до умов вирощування. Для обґрунтування висновків використано метод індукції. За допомогою математичної статистики визначено вплив факторів та точності дослідів. Для проведення досліджень використовувались методичні рекомендації з проведення польових досліджень для кукурудзи [21] та інші методичні посібники [22, 23, 24].

Дослідження проведено за наступною схемою (табл. 3.1).

Закладення дослідів при вирощуванні кукурудзи проводилась за загальноприйнятою технологією вирощування для даної ґрунтово-кліматичної зони. Ширина міжряддя складала 70 см. Густота стояння рослин обрано 65 тис./га. Посівна площа – 60,9 м², облікова – 36,6 м². У досліді кількість варіантів становила шість, повторність триразова, кількість ділянок – 18. Дослід було закладено методом розщеплених ділянок, тобто ділянки першого порядку були гібриди, а другого – ділянки з різними знаряддями для основного обробітку.

Таблиця 3.1.

Схема польових досліджень

№ варіанту	Обробіток ґрунту	Гібрид
1	Оранка (LEMKEN)	ЛГ 31330
2		ЛГ 31377
3	Мілкий обробіток (MONODISC-X)	ЛГ 31330
4		ЛГ 31377
5	Глибоке рихлення (TERRALAND)	ЛГ 31330
6		ЛГ 31377

Програмою досліджень передбачено 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. 3.2).

Таблиця 3.2.

Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи

ЛГ 31330 (ФАО 320)	Середньостиглий. Зерно зубоподібне, жовте. Маса 1000 зерен – 330-350 г. Вихід зерна 89%. Висота рослин 255 см. Вегетаційний період в умовах північного Степу – 115-120 днів. Рекомендована густота рослин перед збиранням 45-60 тис/га. Переваги гібрида: стійкість до основних хвороб кукурудзи, стійкість до вилягання, висока стійкість до тривалих посушливих періодів.
ЛГ 31377 (ФАО 350)	Середньостиглий. Зерно зубоподібне, жовте. Маса 1000 зерен 335 г. Вихід зерна 92%. Висота рослин 280 см. Вегетаційний період в умовах північного Степу 115-120 днів. Рекомендована густота рослин перед збиранням – 50-55 тис/га. Переваги гібрида: висока стійкість до основних хвороб кукурудзи та до вилягання, має високу посухостійкість та здатний формувати високий урожай за різних погодних умов.

При проведенні досліджень із вивчення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності рослин, обліку та вивчення закономірностей впливу на прийоми, які вивчались, обґрунтування рекомендацій та висновків в досліді, було проведено наступні дослідження (табл. 3.3) [26].

Таблиця 3.3.

Основні етапи методики досліджень

№ п/п	Найменування дослідження	Зміст дослідження
1.	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.	Висота рослин та висота прикріплення качанів	Заміри робились у 50 рослин в двох несуміжних повтореннях. Для вимірювання використовувалась лінійка.
3.	Площа листової поверхні	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	Вологість зерна визначалась перед збиранням врожаю гібридів на варіантах оранки термічно-ваговим методом.
7.	Врожайність зерна	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	Обробка експериментальних даних проводилась за допомогою методів статистики та дисперсійного аналізу на ПК.

3.2. Формування продуктивності кукурудзи залежно від вибору знаряддя для основного обробітку ґрунту

Як відомо, кукурудза має потужну кореневу систему та реагує на зміну способу та глибини обробітку ґрунту. Тому правильний вибір знаряддя для основного обробітку ґрунту – запорука майбутнього врожаю кукурудзи.

Полицева оранка виконується за допомогою плугів, що підрізають бур'яни із запобіганням проростання їх насіння, розпушують ґрунт на глибину 20-32 см з повним обертом скиби. При оранці відбувається повне загортання рослинних решток на глибину 8-12 см. Після виконання операції, поверхня поля має дрібногрудкувату структуру верхнього шару ґрунту.

Мілке рихлення виконується дисковими важкими боролами та передбачає мульчування поверхні ґрунту подрібненими рослинними рештками. Рихлення верхнього шару ґрунту відбувається з перемішуванням рослинних решток, на глибину до 10 см. Таким чином, на поверхні поля зберігається велика кількість рослинних решток, при чому відбувається повне підрізання бур'янів.

Глибоке рихлення ґрунту виконується плоскорізними знаряддями або чизельними знаряддями та передбачає мульчування поверхні ґрунту подрібненими рослинними рештками. Глибоке рихлення відбувається із перемішуванням рослинних решток та безполицевим основним обробітком на глибину 25-40 см. Таким чином, рослинні рештки зберігаються на поверхні ґрунту та відбувається повне підрізання бур'янів [27].

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

За 2021-2022 роки досліджень було проведено спостереження за висотою рослин гібридів кукурудзи при різних знаряддях для основного обробітку ґрунту у наступних фазах її розвитку: 7-8 листків, 10-12 листків, 14-15 листків та під час цвітіння волотей.

Отримані показники дають можливість побачити різницю між рослинами, вирощених за різних умов.

Порівняння показників висоти рослин за 2021 та 2022 рр. дає змогу оцінити, що висота рослин була вищою у 2021 році, що пов'язано із умовами вирощування та погодними умовами (рис. 3.1, рис. 3.2).

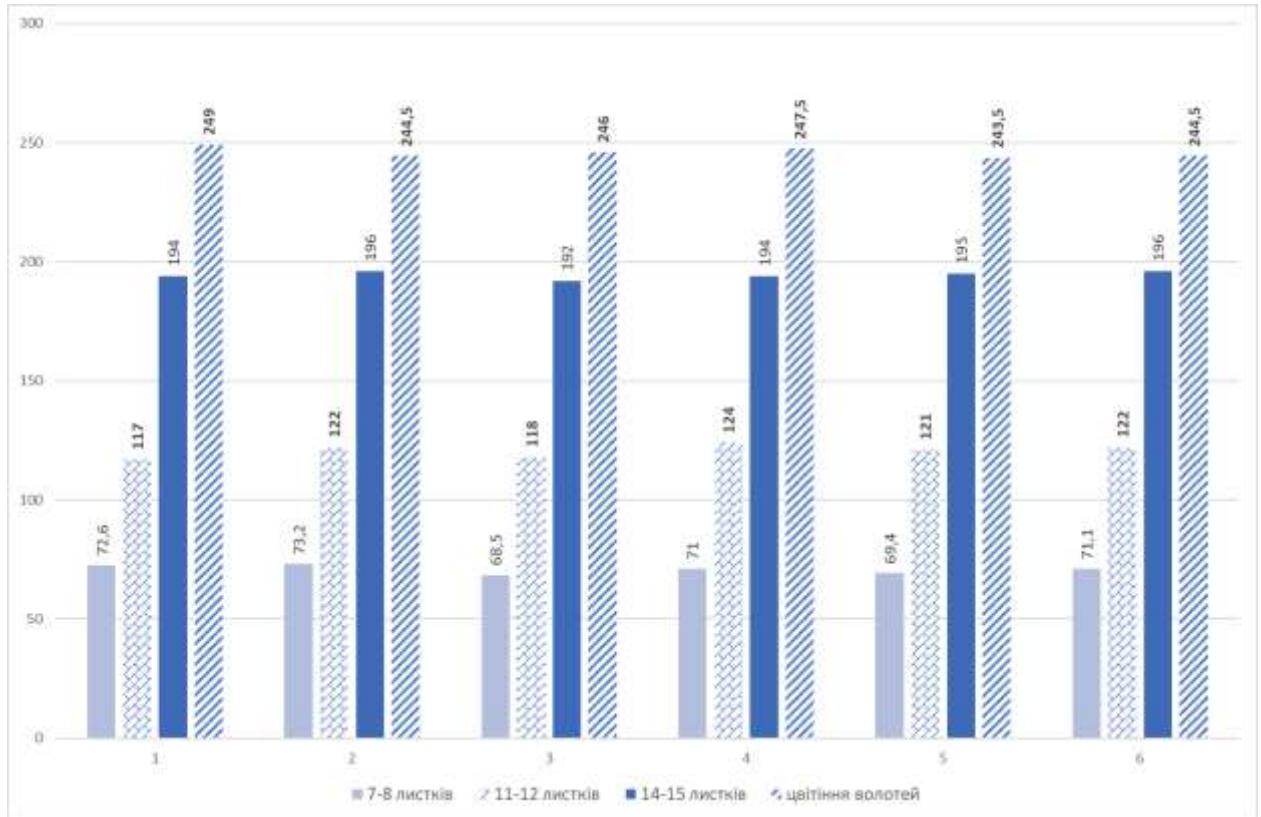


Рис. 3.1. Динаміка росту рослин кукурудзи у 2021 р., см

У 2021 р. у фазу 7-8 листків висота рослин кукурудзи коливалася в межах 70,6-75,1 см, а 2022 р. – в межах 68,5-73,2 см. Під час цвітіння волотей висота рослин в 2021 р. становила 245,5-251,0 см, а в 2022 р. – 243,5-249,0 см.

У фазу 7-8 листків найменший результат показника висоти був у варіанті із дисковим обробітком бороною MONODISC-X та висівом гібриду ЛГ 31330. Найвищий показник отримано варіанті із оранкою плугом LEMKEN та висівом гібриду ЛГ 31377, що пояснюється оптимальними умовами розвитку рослини кукурудзи при оранці та певними генетичними особливостями гібриду (табл. 3.4).

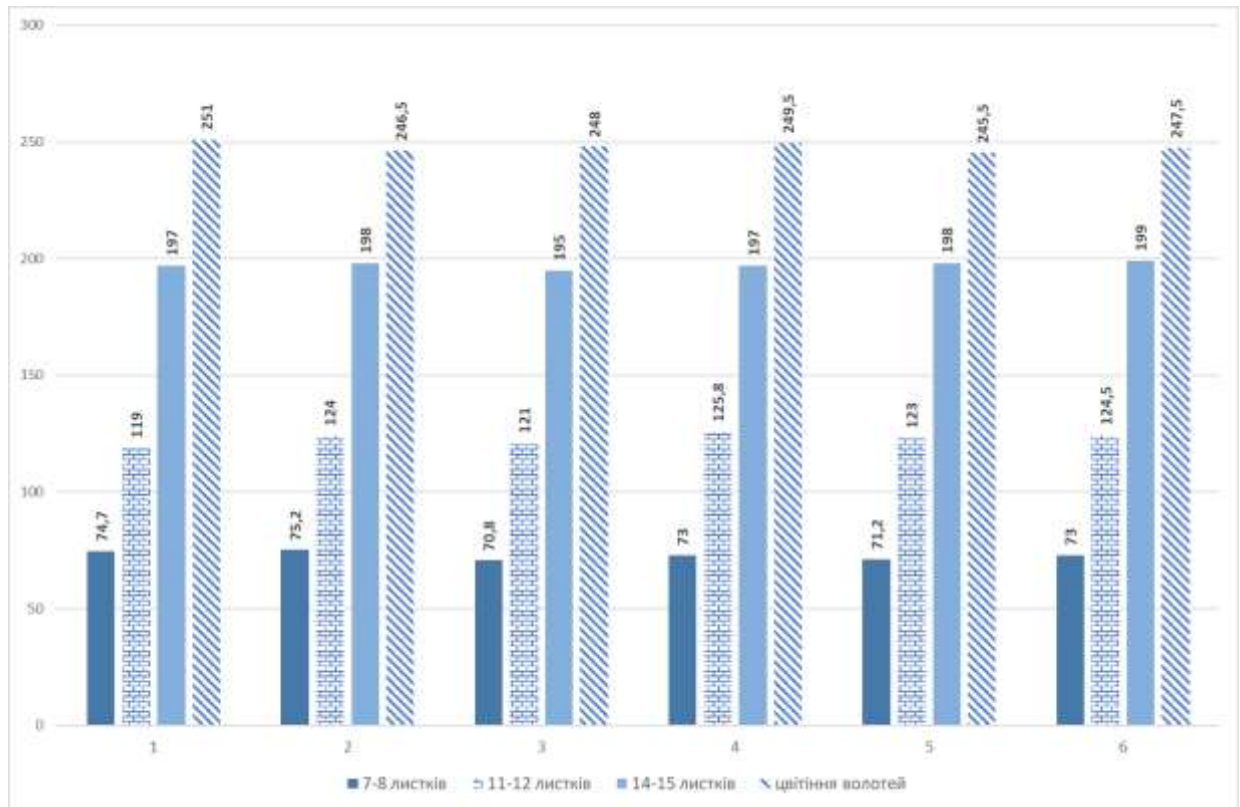


Рис. 3.2. Динаміка росту рослин кукурудзи у 2022 р., см

Таблиця 3.4.

Динаміка росту рослин кукурудзи залежно від досліджуваних показників, 2021-2022 рр., см

Варіанти досліджень	Фаза розвитку			
	7-8 листіків	11-12 листіків	14-15 листіків	цвітіння волотей
1. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31330	73,65	118,00	195,50	250,00
2. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31377	74,20	123,00	197,00	245,50
3. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31330	69,65	119,50	193,50	247,00
4. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31377	72,00	124,90	195,50	248,50
5. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31330	70,30	122,00	196,50	244,50
6. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31377	72,05	123,25	197,50	246,00

Слід зазначити, що найменший показник отримано у варіанті із мілким обробітком бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31330 із значенням – 69,55 см. А у гібрида ЛГ 31377 показник дорівнював – 72,00 см. При заміні агрегату для основного обробітку ґрунту на знаряддя для глибокого рихлення TERRALAND, показник росту рослин збільшився відповідно 70,30 см для гібриду ЛГ 31330 та 72,05 см для гібрида ЛГ 31377. При заміні знаряддя на плуг LEMKEN, показник росту рослин для гібридів ЛГ 31330 та ЛГ 31377 дорівнював 73,65 см та 74,20 см відповідно.

Для наступної фази розвитку «11-12 листків» висота рослин коливалась в діапазоні із 118,00 см до 124,90 см. Найменше значення висоти рослин було у варіанті із оранкою плугом LEMKEN із гібридом кукурудзи ЛГ 31330 – 118,00 см, а найбільше значення – 124,90 см при мілкому обробітку для гібрида ЛГ 31377.

Для наступної фази розвитку «14-15 листків» найменше значення висоти рослин отримано при мілкому обробітку ґрунту знаряддям MONODISC-X для гібрида ЛГ 31330 – 193,50 см. А найкращий результат отримано у варіанті із використанням для основного обробітку глибокорозпушувача TERRALAND із гібридом ЛГ 31377 – 197,50 см.

Для фази спостереження «цвітіння волотей» діапазон показників росту рослин коливався від 244,50-250,00 см.

Аналіз варіантів із різним основним обробітком ґрунту в середньому за 2021-2022 роки, дає змогу говорити про те, що найменше значення росту отримано у варіанті із глибокорозпушувачем TERRALAND та гібридом ЛГ 31330, а найбільше значення у варіанті із використанням для основного обробітку плугу LEMKEN із гібридом кукурудзи ЛГ 31330.

Для організації збирання кукурудзи важливе значення має висота прикріплення качана, яке гарантує якісне зрізання стебел кукурудзи різальними апаратами комбайнів. Під час проведення досліджень за період 2021-2022 рр. нами визначено висоту прикріплення качанів (табл. 3.5, рис. 3.4).

Таблиця 3.5.

Показники висоти прикріплення качана, 2021-2022 рр., см

Варіант дослідження	2021 р.	2022 р.	Середнє
1. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31330	102	98	100,0
2. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31377	103	100	101,5
3. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31330	92	90	91,0
4. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31377	95	92	93,5
5. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31330	104	101	102,5
6. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31377	105	103	104,0

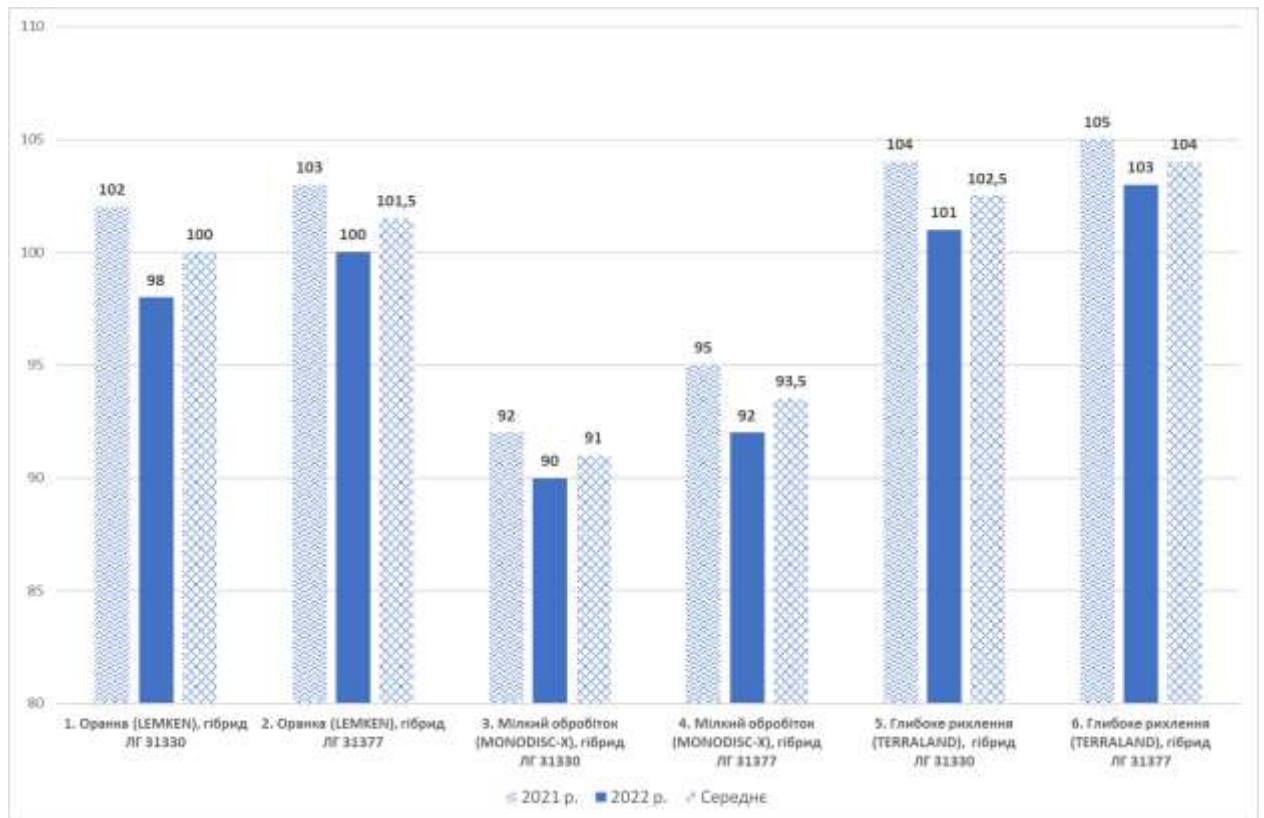


Рис. 3.3. Зміна висоти прикріплення качана, 2021-2022 рр., см

Як бачимо, при мілкому обробітку ґрунту важкою бороною MONODISC-X із гібридом ЛГ 31330 отримано найменший результат за обидва роки досліджень – 91,0 см.

При використанні для основного обробітку ґрунту ґрунторозпушувача TERRALAND із гібридом ЛГ 31377 отримано за обидва роки досліджень найбільший результат із значенням – 104 см.

У 2022 році, порівняно із 2021 роком, практично усі варіанти досліджень, мали нижчі значення кріплення качана, що пояснюється дещо гіршими погодними умовами.

На формування структури врожаю мав певний вплив вибір знаряддя для основного обробітку ґрунту (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Елементи структури урожаю залежно від вибору знаряддя для основного обробітку ґрунту, 2021-2022 рр.

Варіанти дослідження	Довжина качана, см	Маса зерна з одного качана, г	Вихід зерна, %
1. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31330	26,8	158,9	93,1
2. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31377	28,1	184,5	93,3
3. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31330	25,5	148,6	89,6
4. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31377	25,6	172,2	92,0
5. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31330	26,0	158,9	91,4
6. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31377	27,1	162,0	91,8

В обох гібридів за роки досліджень при використанні різних знарядь для основного обробітку ґрунту спостерігалось збільшення довжини качана при

використанні оранки.

Найменше значення показнику довжини качана спостерігалось при мілкому обробітку бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31330 – 25,5 см, а найбільше значенням отримано при оранці плугом LEMKEN із гібридом ЛГ 31377 – 28,1 см.

При визначенні наступного елементу структури врожаю – маси зерна з одного качана, спостерігалась схожа тенденція. За використання для основного обробітку важкої борони MONODISC-X та гібрида ЛГ 31330 значення маси зерна було найменшим – 148,6 г, а найбільшим при оранці плугом LEMKEN із гібридом ЛГ 31377 – 184,5 г. Отже, можна зробити висновок, що для повноцінного набору маси зерна при мілкому обробітку кореневій системі рослини не вистачало вологи.

Під час визначення виходу зерна у відсотковому еквіваленті за роки досліджень в усіх різних варіантах отримано 89,6-93,3%.

Найменший вихід зерна отримано при мілкому обробітку бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31330 – 89,6%. Найкращий результат отримано при оранці плугом LEMKEN із гібридом ЛГ 31377 – 93,3%.

Таким чином, ми можемо зробити висновок що найкращим варіантом для впровадження у виробництво є варіант із оранкою плугом LEMKEN та гібридом ЛГ 31377.

Безумовно, врожайність кукурудзи є важливим показником її продуктивності, однак слід зазначити, що не менш важливими показниками є індивідуальна кількість качанів та вологість отриманого зерна.

2022 рік виявився менш врожайним, по відношенню до 2021 року. Проаналізуємо показники індивідуальної продуктивності за 2021 рік (табл. 3.7).

Найкращі показники індивідуальної продуктивності качанів на 100 рослин отримано при оранці плугом LEMKEN із гібридом ЛГ 31377 – 103,3 шт.

А найменший результат індивідуальної продуктивності отримано у варіанті із мілким обробітком важкою бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31330 – 89,2 шт.

Таблиця 3.7.

Продуктивність гібридів кукурудзи, 2021

Варіанти досліджень	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Врожайність при 14%, т/га
1. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31330	103,0	17,7	8,56
2. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31377	103,3	18,4	8,99
3. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31330	89,2	17,5	6,60
4. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31377	90,9	16,5	6,86
5. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31330	101,7	17,5	8,28
6. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31377	100,2	18,4	8,68
НІР ₀₅	Фактор А		0,09
	Фактор В		0,07
	Взаємодія факторів		0,16

Передзбиральна вологість зерна є досить важливим показником, який дає змогу оцінити чи потребуватиме зібраний врожай досушування.

Як бачимо, значення передзбиральної вологості зерна в 2021 році наближені до кондиційної вологості. У гібрида ЛГ 31330 вологість знаходилась в межах 17,5-17,7%, а у гібрида ЛГ 31377 – 16,5-18,4%.

Щодо врожайності, то слід відмітити, що у 2021 році найнижчий рівень врожайності отримано при мілкому обробітку ґрунту бороною MONODISC-X

із гібридом ЛГ 31330 – 6,60 т/га. Найкращий показник врожайності отримано при оранці плугом LEMKEN із гібридом ЛГ 31377 – 8,99 т/га.

Слід зазначити, що основний обробіток ґрунту виконаний глибокорозпушувачем дав трохи менші значення врожайності кукурудзи по відношенню до полицевої оранки – 8,28 т/га та 8,68 т/га для гібридів ЛГ 31330 та ЛГ 31377 відповідно.

Аналіз індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за 2022 рік наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8.

Продуктивність гібридів кукурудзи, 2022 р.

Варіанти досліджень	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Врожайність при 14%, т/га
1. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31330	101,0	17,4	8,42
2. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31377	101,3	18,0	8,80
3. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31330	87,4	17,2	6,51
4. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31377	89,1	16,1	6,70
5. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31330	99,7	17,2	8,12
6. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31377	98,3	18,0	8,51
НІР ₀₅	Фактор А	0,07	
	Фактор В	0,05	
	Взаємодія факторів	0,12	

Як бачимо, найменше значення індивідуальної продуктивності качанів на 100 рослинах отримано при мілкому обробітку бороною MONODISC-X із

висівом гібрида ЛГ 31330– 87,4 шт. А найбільший результат отримано у варіанті із оранкою плугом LEMKEN та гібридом ЛГ 31377 – 101,3 шт.

Передзбиральна вологість в цьому році майже не відрізнялась від значень попереднього року і знаходилась в межах від 16,1% до 18,0%. Кращим результат 16,1% дав варіант при мілкому обробітку у гібрида ЛГ 31377.

На момент збирання врожаю обидва гібрида при використанні різних знарядь для основного обробітку ґрунту не забезпечили базової вологості зерна.

Проаналізувавши продуктивність обох гібридів при різних видах основного обробітку ґрунту бачимо, що в 2022 році найкращим був варіант із оранкою плугом LEMKEN та гібридом ЛГ 31377 – 8,80 т/га. А найменший результат при мілкому обробітку ґрунту бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31330 із результатом – 6,51 ц/га.

Таким чином, в даних умовах мілкий обробіток ґрунту при порівнянні із оранкою та глибоким кришенням дав найменший результат продуктивності за обох гібридах.

Аналіз індивідуальної продуктивності досліджуваних варіантів в середньому за 2021-2022 рр. дав результати, які є дещо нижчими за показники 2021 року (табл. 3.7).

Так, найбільша кількість утворених качанів отримано у варіанті із оранкою плугом LEMKEN та гібридом ЛГ 31377 – 102,3 качанів на 100 рослин. А найменший результат отримано при мілкому обробітку ґрунту бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31330 – 90,0 качанів.

В середньому за два роки досліджень, показник передзбиральної вологості знаходився в межах 16,3-18,2%. Найменша передзбиральна вологість із значенням 16,3% зафіксована у варіанті при мілкому обробітку бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31377. В інших варіантах значення передзбиральної вологості були схожими між собою.

Таблиця 3.7.

Врожайність гібридів кукурудзи, 2021-2022 рр.

Варіанти досліджень	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Врожайність при 14%, т/га
1. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31330	102,00	17,55	8,49
2. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31377	102,30	18,20	8,90
3. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31330	88,30	17,35	6,56
4. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31377	90,00	16,30	6,78
5. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31330	100,70	17,35	8,20
6. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31377	99,25	18,20	8,60

За обидва роки досліджень серед обох гібридів та за різного основного обробку ґрунту кращим був варіант із оранкою плугом LEMKEN та гібридом ЛГ 31377. При виборі в якості знаряддя для основного обробітку ґрунту глибокорозпушувача TERRALAND, показники продуктивності були трохи нижчими.

Отже, при вирощуванні середньостиглих гібридів кукурудзи із використанням різних ґрунтообробних знарядь для основного обробітку ґрунту найбільший вплив за обидва роки мала взаємодія факторів використання ґрунтообробного знаряддя та генетичні особливості гібридів (Додаток Б, В).

Після аналізу проведених досліджень сільськогосподарським виробникам рекомендується при вирощуванні кукурудзи використовувати для основного обробітку ґрунту в умовах північного Степу України оранку.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

На сьогодні, стан виробництва зерна в Україні свідчить про стабільне збільшення обсягів вирощування кукурудзи на зерно. Цьому сприяють кліматичні умови нашої країни, кон'юнктура на ринку, а головне – поява оновленого складу високопродуктивних гібридів та застосування адаптивних технологій вирощування. Вочевидь, використання новітніх селекційних продуктів та освоєння сучасних технологічних прийомів призводять до збільшення врожайності культури, чим можливо підвищити та зміцнити продовольчу безпеку та експортний потенціал країни [28, 29].

Співвідношення виробничих витрат з отриманою результативністю характеризує рівень економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи, яка передбачає заміщення витрат доходами та отримання чистого прибутку, що визначає економічну доцільність та вигідність застосування всіх виробничих ресурсів.

З метою об'єктивного обґрунтування найбільш раціонального поєднання агрозаходів, що взяті нами на вивчення, була визначена економічна ефективність досліджуваних елементів технології з використанням нормативних витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні соняшнику були взяті наступні показники: технологічні карти і виробничі витрати, вартість валової продукції, чистий прибуток, собівартість і рівень рентабельності. Загальні норми виробітку, ціни на виконані види робіт використовуються відповідно до рекомендованих нормативів для виробництва [30, 31].

Проведені розрахунки економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи показують, що всі варіанти є економічно вигідні та доцільні, тому що в усіх варіантах одержано прибуток (табл. 4.1).

В досліджуваних варіантах вартість валової продукції знаходилася в прямій залежності від врожайності зерна кукурудзи та мала значення в межах 10000 грн./га в усіх варіантах. При цьому, найвища виручка від реалізації зерна було отримана у всіх варіантах досліду, де вирощували гібрид ЛГ 31377. А найвище значення зафіксовано у варіанті з оранкою LEMKEN, де цей показник склав 40050,00 грн./га.

За всіма способами основного обробітку ґрунту затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю знаходились в межах 7% або 1377,50 грн./га. При порівнянні різних способів обробітку між собою, слід зауважити, що по гібридам найвищі витрати отримано при оранці плугом LEMKEN, тоді мілкий обробіток бороною MONODISC-X давав зниження витрат у гібрида ЛГ 31330 на 1341,1 грн./га та 1310,0 грн./га у гібрида ЛГ 31377.

Фінансові результати досліджень характеризуються сумою отриманого прибутку та рівнем рентабельності. Максимальний прибуток отримано за вирощування кукурудзи гібриду ЛГ 31377 із оранкою плугом LEMKEN, який становив 16314,3 грн./га і був вищий на 9152,5 грн./га від найнижчого, що отримали за вирощування гібриду ЛГ 31330 при мілкому обробітку бороною MONODISC-X, при цьому рентабельність вирощування культури склала 68,7%.

Найвищу собівартість отримано при мілкому обробітку MONODISC-X, що складає 3408,3 грн./т за вирощування кукурудзи гібриду ЛГ 31330 та 3303,0 грн./т за вирощування кукурудзи гібриду ЛГ 31377.

При порівнянні між собою вирощування різних гібридів кукурудзи із різними способами основного обробітку ґрунту слід зазначити, що найбільш доцільним є оранка плугом LEMKEN із вирощуванням кукурудзи гібриду ЛГ 31377, яка забезпечує максимальні показники ефективності, при отриманій врожайності 8,9 т/га, умовний чистий дохід становить 16314,3 грн. із рівнем рентабельності 68,7%.

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 (LEMKEN), гібрид ЛГ 31330	8,49	38205,00	23668,30	14536,70	61,4	2787,80
2. Оранка (LEMKEN), гібрид ЛГ 31377	8,90	40050,00	23735,70	16314,30	68,7	2666,90
3. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31330	6,56	29520,00	22358,20	7161,80	32,0	3408,30
4. Мілкий обробіток (MONODISC-X), гібрид ЛГ 31377	6,78	30510,00	22394,40	8115,60	36,2	3303,00
5. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31330	8,20	36900,00	23041,80	13858,20	60,1	2810,00
6. Глибоке рихлення (TERRALAND), гібрид ЛГ 31377	8,60	38700,00	23107,60	15592,40	67,5	2686,90

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки при виконанні операцій основного обробітку ґрунту

Операції з управління охорони праці на підприємстві є однією з важливих складових частин управління діяльністю підприємства в цілому. Роботодавець забезпечує на ввіреному йому підприємстві функціонування системи управління охорони праці та створює для цього відповідні служби [34].

Так, на підприємстві виробничої сфери, до якої відносяться підприємства аграрного сектору економіки, з числом працюючих 50 і більше створюється служба охорони праці, а в інших випадках функції цієї служби можуть виконувати за сумісництвом особи, які мають відповідну підготовку та пройшли перевірку знань з охорони праці. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб. На підприємствах з кількістю працюючих і більше рішенням трудового колективу на загальних зборах (конференції) можуть створюватися комісія з питань охорони праці та пожежотехнічна комісія.

Згідно із Законом України «Про охорону праці» роботодавець зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці [35]. З цією метою роботодавець: створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій; розробляє за участю профспілок і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів з охорони праці, впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, позитивний досвід з охорони праці тощо; забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, і виконання профілактичних заходів, визначених ко-

місіями з підсумками розслідування цих подій; організовує проведення досліджень умов праці, атестації робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці, вживає за їх підсумками заходи щодо усунення небезпечних і шкідливих виробничих чинників; організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці; розробляє і затверджує положення, інструкції та інші нормативно-правові акти з охорони праці, що діють у межах підприємства, та безплатно забезпечує ними працівників; здійснює постійний контроль за дотриманням працівниками технологічних регламентів, правил поведінки з машинами, механізмами та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці. З метою покращення умов і підвищення безпеки праці роботодавець створює фонд охорони праці і здійснює контроль за його цільовим використанням [36].

5.2. Охорона довкілля при вирощуванні кукурудзи

При інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, при вирощуванні кукурудзи, потрібно суворо дотримуватися заходів боротьби із шкочинними організмами в її посівах, поєднуючи агротехнічні, хімічні та біологічні прийоми.

В умовах сьогодення, широкий асортимент високоефективних гербіцидів дозволяє виключити всі механічні прийоми післяпосівної боротьби з бур'янистою рослинністю в посівах кукурудзи. Застосування гербіцидів дає можливість виконати роботи по знищенню бур'янів своєчасно, швидко і на великих площах. Не зважаючи на те, що хімічний метод боротьби часто більш ефективний і економічно вигідний, ніж агротехнічний, він потребує великих грошових витрат. Тому вибір гербіцидів має бути обумовлений у відповідності до видового складу та ступеню забур'яненості полів. Для раціонального та

ефективного використання гербіцидів у посівах кукурудзи економічний поріг шкодочинності становить 10 штук бур'янів на 1 м².

В зв'язку з тим, що в монокультурі кукурудзи може підсилюватись ураженість рослин хворобами та пошкодження шкідниками, система заходів боротьби здебільшого потребує більшої уваги, ніж при вирощуванні її в сівозміні. Важливе значення має ретельне подрібнення пожнивних решток під час луцення або фрезерування. Заробка їх у ґрунт восени в 2-2,5 рази знижує ураженість посівів летючою та пухирчастою сажкою, кореневими та стебловими гнилями, хворобами листків і качанів.

Обробка насіннєвого матеріалу кукурудзи сучасними інсектофунгіцидними препаратами, внесення гранульованих інсектицидів у ґрунт та під час вегетації культури, сприяє значному зменшенню розвитку хвороб і шкідників у її посівах.

При достатньому зволоженні дієвим способом покращення фітосанітарного стану посівів кукурудзи в монокультурі є вирощування озимих проміжних культур, які мають високу агротехнічну та економічну ефективність. Найкращими культурами в цьому випадку з ентомологічної точки зору є горох-пелюшка, а з фітопатологічної – овес і озима пшениця.

Для встановлення тривалості монокультури кукурудзи в конкретних умовах враховують не тільки врожай, але й затрати, пов'язані з розробкою більш посиленних заходів системи захисту рослин від шкодочинних організмів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Аналіз варіантів із різним основним обробітком ґрунту в середньому за 2021-2022 роки, дає змогу говорити про те, що найменші показники висоти рослин кукурудзи відмічені у варіанті з глибокорозпушувачем TERRALAND та гібридом ЛГ 31330, а найбільша висота рослин отримана у варіанті із використанням для основного обробітку плугу LEMKEN із гібридом кукурудзи ЛГ 31330.

2. При збиранні кукурудзи комбайновим способом важливу роль відіграє висота кріплення качана. При мілкому обробітку ґрунту важкою бороною MONODISC-X із гібридом ЛГ 31330 отримано найменший результат за обидва роки досліджень – 91,0 см. При використанні для основного обробітку ґрунту ґрунторозпушувача TERRALAND із гібридом ЛГ 31377 отримано найбільший результат із значенням – 104 см.

3. В обох гібридів за роки досліджень при використанні різних знарядь для основного обробітку ґрунту спостерігалось збільшення довжини качана при використанні оранки.

Найменше значення показнику довжини качана спостерігалось при мілкому обробітку бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31330 – 25,5 см, а найбільше значенням отримано при оранці плугом LEMKEN із гібридом ЛГ 31377 – 28,1 см.

За використання для основного обробітку важкої борони MONODISC-X і гібрида ЛГ 31330 маса зерна найменша – 148,6 г, а найбільша при оранці плугом LEMKEN із гібридом ЛГ 31377 – 184,5 г. Таким чином, для повноцінного набору маси зерна при мілкому обробітку кореневій системі рослини не вистачало вологи.

Під час визначення виходу зерна у відсотковому еквіваленті за роки досліджень в усіх різних варіантах отримано 89,6-93,3%. Найменший вихід зерна отримано при мілкому обробітку бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31330

– 89,6%. Найкращий результат отримано при оранці плугом LEMKEN із гібридом ЛГ 31377 – 93,3%.

4. Способи обробітку ґрунту та генетичні особливості досліджуваних гібридів впливали на індивідуальну продуктивність рослин кукурудзи. Найбільша кількість сформованих качанів однією рослиною кукурудзи формувалася у варіанті із оранкою плугом LEMKEN та використанням гібриду ЛГ 31377. У середньому за роки досліджень кількість качанів у розрахунку на 100 рослин становила 102,3 штук. Найменша індивідуальна продуктивність отримана при мілкому обробітку ґрунту бороною MONODISC-X під гібрид ЛГ 31330 – 90,0 шт./100 рослин.

В середньому за два роки досліджень, показник передзбиральної вологості знаходився в межах 16,3-18,2%. Найменшу передзбиральну вологість із значенням 16,3% зафіксовано у варіанті при мілкому обробітку бороною MONODISC-X та гібридом ЛГ 31377. В інших варіантах значення передзбиральної вологості були схожими між собою.

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.

За обидва роки досліджень серед обох гібридів та за різного основного обробку ґрунту кращим був варіант із оранкою плугом LEMKEN та гібридом ЛГ 31377 із результатом – 8,90 т/га. При виборі в якості знаряддя для основного обробітку ґрунту глибокорозпушувача TERRALAND, показники продуктивності були трохи нижчими.

6. При порівнянні між собою вирощування різних гібридів кукурудзи із різними способами основного обробітку ґрунту слід зазначити, що найбільш доцільним є оранка плугом LEMKEN із вирощуванням кукурудзи гібриду ЛГ 31377, яка забезпечує максимальні показники ефективності, при отриманій

врожайності 8,90 т/га, умовний чистий дохід становить 16314,3 грн. із рівнем рентабельності 68,7%.

Таким чином, сільськогосподарським виробникам рекомендується використовувати для основного обробітку оранкою плугом LEMKEN та гібридом ЛГ 31377, це забезпечує максимальні показники ефективності, при урожайності 9,8 т/га, умовний чистий дохід дорівнює 16314,3 грн. із рівнем рентабельності 68,7%.

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. Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Найдьонов В.Г., Михаленко І.В. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України : монографія. Херсон : Айлант, 2007. 256 с.
6. Маслак О.І. Зернові перспективи України. Пропозиція. 2009. № 2. С. 34–37.
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., Бұдьонний 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. Масик, І. М., Захарченко, Е. А. (2017). Продуктивність та економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно за різних систем основного обробітку ґрунту в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія : Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів, (1), 46-154.
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 безполіцевого 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. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник / Е.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій та ін. // Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х., 2008. – 64 с.
 23. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз: За ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
 24. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Основи наукових досліджень. Перші наукові кроки : Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2019. 164 с

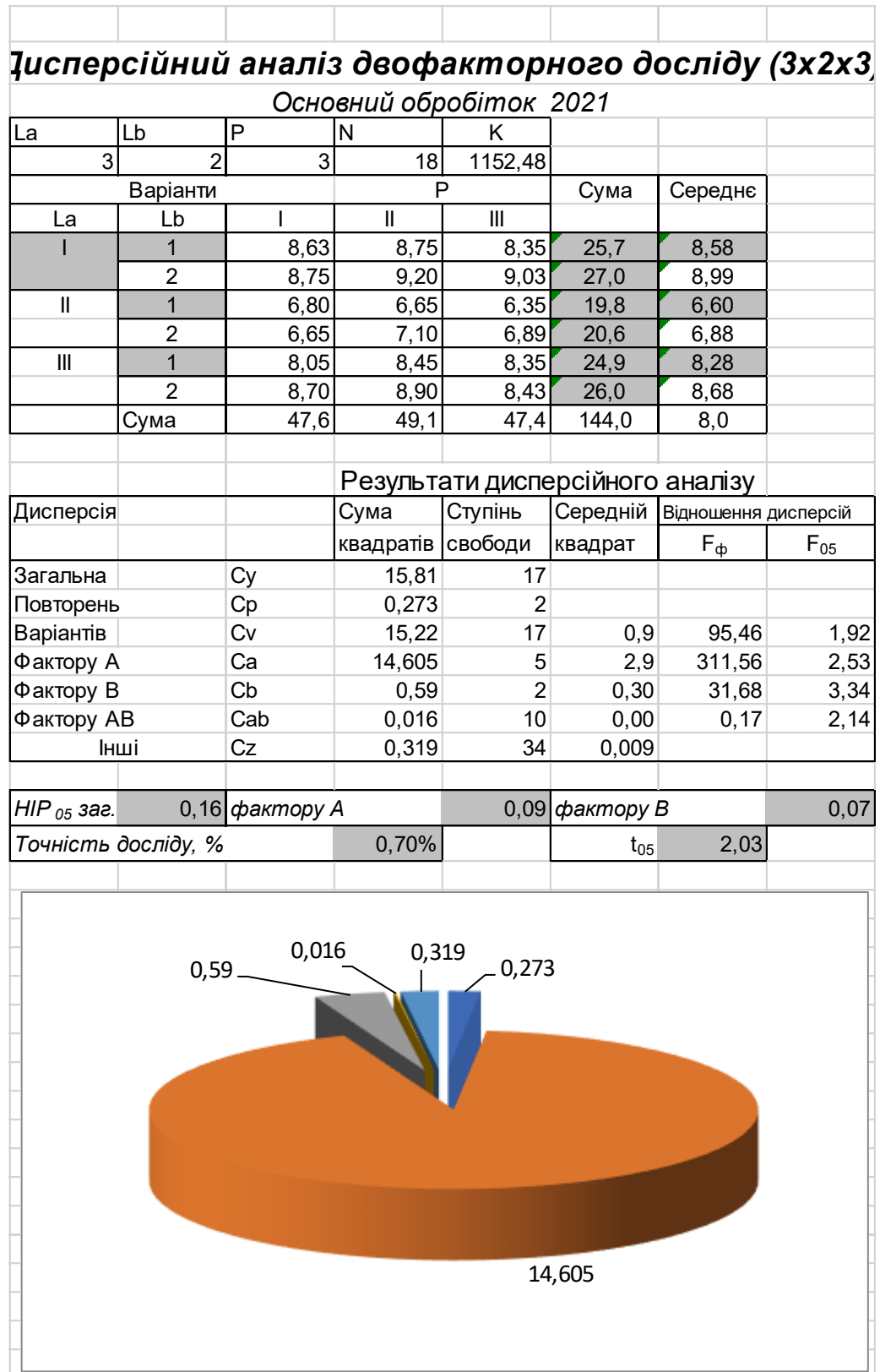
25. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). – Київ, 2000. 26 с.
26. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – 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. Vasytkovska K., Vasytkovskyi O., Popova S., Malakhovska V. (2021). The directions for optimizing Ukraine's export potential of grain crops in the context of changing climatic conditions. Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series V: Economic Sciences, 14(63)-1. 129-136. (DOI: <https://doi.org/10.31926/but.es.2021.14.63.1.14>)
30. Васильковська К.В., Малаховська В.О. Аналіз експортного потенціалу зернових в Україні. Центральнoукраїнський науковий вісник. Економічні науки, 2019. Вип. 3(36). С. 313-320. (DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.3\(36\).313-320](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.3(36).313-320))
31. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральнoукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 44 с. (<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8318>)
32. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України №1353 від 26.11.2012 р.
33. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
34. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Вид. 2-е, стереотипне. – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.
35. Войналович О., Білько Т., Марчиниша Є. Охорона праці у сільському господарстві. Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури. 2019. 691 с.

ДОДАТКИ

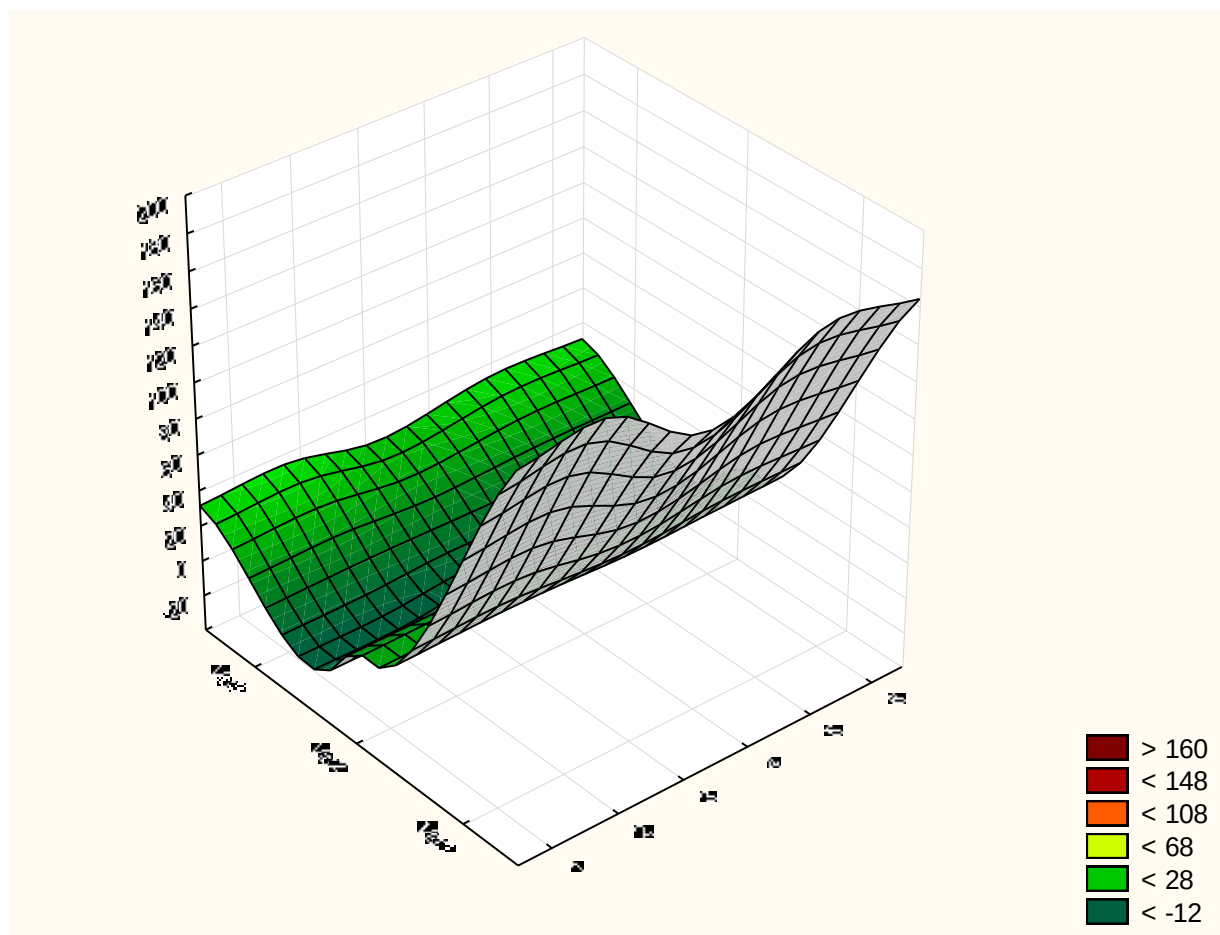
Додаток А1

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office

Excel 2010 , врожайність 2021 рік

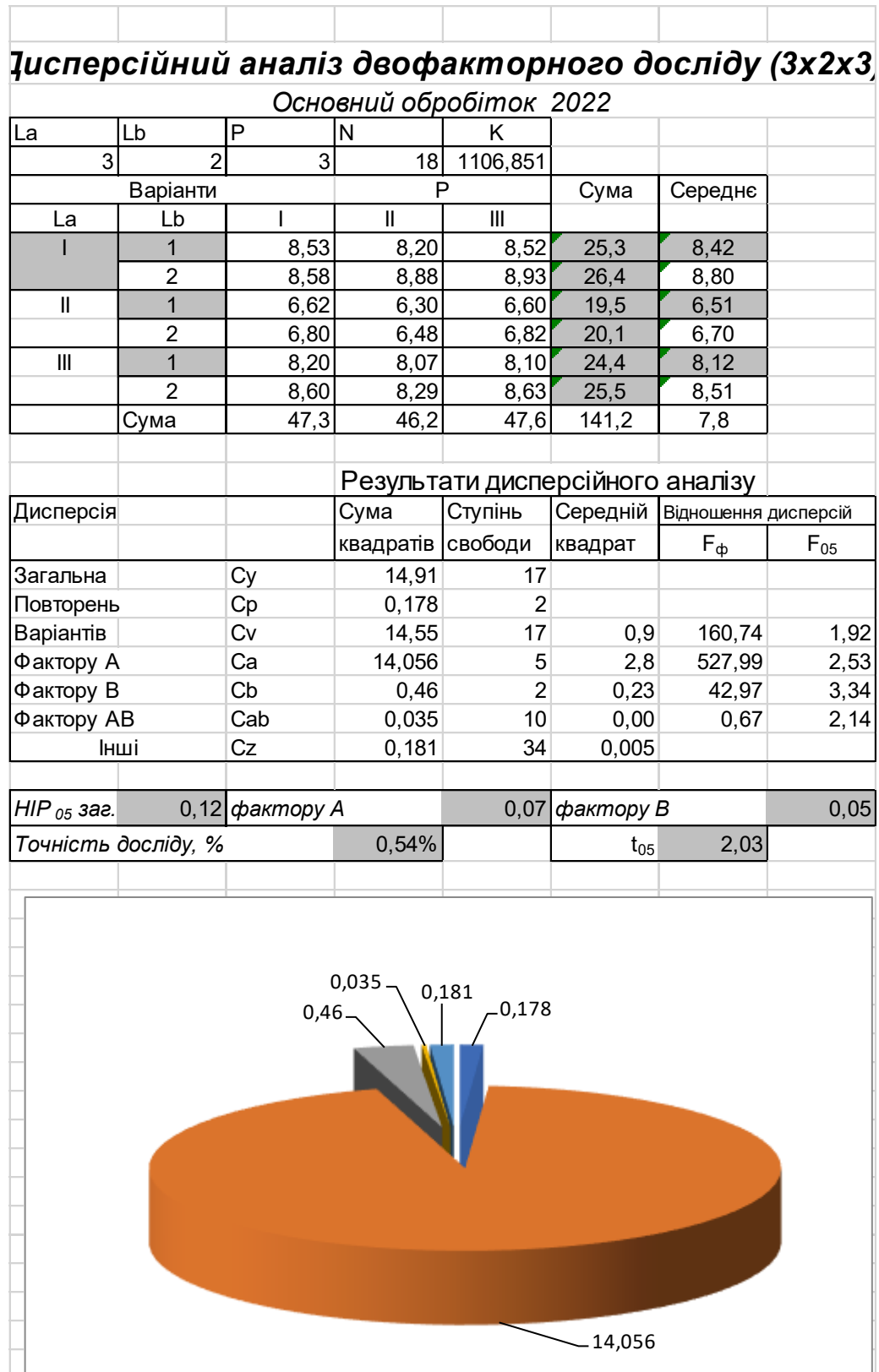


Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 10,0, врожайність 2021 рік

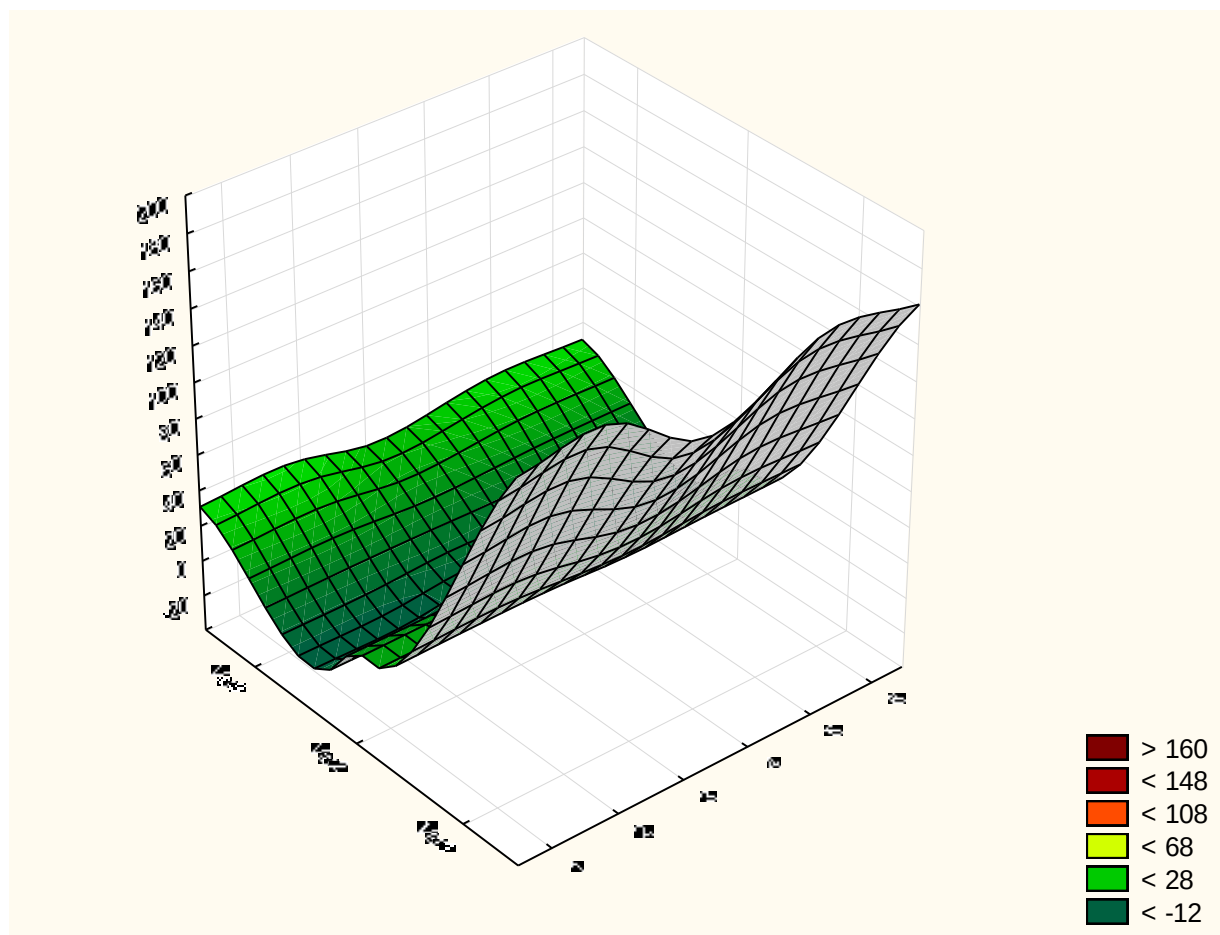


Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office

Excel 2010 , врожайність 2022 рік



Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 10,0, врожайність 2022 рік



Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0	Протруйник	Максим XL, 1 л/т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Сорт, гібрид (зарубіжна селекція)	ЛГ 31377	Всього насіння, т	2,0	Мікродобриво			
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N60P40K40	Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га	89,0	8900
Площа, га	100	Всього туків, т	25	6	МайсТер: 150 г/га		

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Склад апарату		Обслуговуючий персонал				Норма виробітку		Кількість нормозмін				Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весл обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
		у ф.з. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці		Розцінка, грн./га	розряд роботи	кількість	розряд роботи	кількість	механізатори	інші	інші	механізатори	інші		всього		кількість, л	
						кількість	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Лущення стерні	га	100	49,3	T-150K	БДТ-7	1	V	9,69				26,8	3,7	29,9				969,3	5,8	580	29000,0	29969	
2	Оранка	га	100	210,5	T-150K	Leiksen	1	VI	52,9				5,70	17,5	140,4				5292,6	25,60	2560	128000,0	133293	
3	Ранньосівне борошавання	га	100	37,5	T-150	ЕКСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0				811,8	1,05	105	5250,0	6062	
4	Ранньосівна 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	
5	Навантаження мілндофів	т	25			вручну	2	II	17,7	8	3,1					50,0		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	1,7	170	8500,0	9039	
7	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,5				потол.	3,1	18,6				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	64	1,6	9,4	9,4	353,5	46,6	400,1	1,05	105	5250,0	5650	
9	Передсівна 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	
10	Обробка насіння і прогрювання	т	8,0			ПС-10	1	VI	28,28	2	III	14,6	8	1,0	8,0	12,0	226,3	233,9	460,1	80	208,0		248	
11	Навантаження насіння в добрив	т	8,0			вручну	2	II	35,40	4						32,0		566,4	566,4				566	
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,0			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	6,9	55,2				1299,3		6	300,0	1599	
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	MT3-80	Planter 2 Maxima	1	V	17,9	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	24000,0	26867	
14	Котування посіву	га	100	22,4	MT3-80	ЗКПІІ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0	32,0	905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405	
15	І-й міжрядний обробіток	га	100	35,6	MT3-80	KPH-5,6	1	IV	16,7				13,5	7,4	59,3				1675,9	3	300	15000,0	16676	
16	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,5				потол.	3,1	18,6				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	2,4	53	1,9	11,3	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	5250,0	5794	
18	Збирання врожаю з обмолотом качав	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,3				8,3	12,0	192,771				7269,4	15	1500	75000,0	82269	
19	Транспортування зерна	т	934,5			ГАЗ-53	2	23,5					потол.	8,3	132,8				3127,4	701	35043,8	38171		
20	Первинна очистка зерна	т	934,5			ОВС-25	1	V	10,4	2	III	6,24	25	37,4	299,0	598,08	11656,6	25250,3	3127,4	кВт-год	2990	7775,0	33025	
21	Досушка зерна	т	890			СК-20	1	IV	1,41	2	III	0,97	160	5,6	44,5	89	1761,8	1734,6	3496,5	кВт-год	8010	20826,0	24322	
	Разом по культурі			751											1204	857	42639	16315	58955	7762	388094	475938		

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці		Відсоток	Сума, грн.
Пряма		X	58955
Підвищена		25	14739
Нарахування на заробітну плату		22	26677
Разом		X	100370

		Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га			23736
Реалізаційна ціна 1 т продукції			4500
Умовно-чистий дохід на 1 га			16314
Затрати праці на 1 га, люд-год			20,6
Повна собівартість 1 ц			266,7
Рівень рентабельності, %			68,7

№	Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
			1 га	1 ц	
1	Насіння, п.о.	152600	1526	17,1	8,4
2	Добрива	-	-	-	-
5	в т.ч. азотні	132000	1320,0	14,8	7,2
8	складні (НАФК), т	650000	6500,0	73,0	35,6
9	Засоби захисту рослин	-	-	-	-
10	в т. ч. протруйники (Максим XL, 1л/т), л	800,0	8,0	0,1	0,0
12	гербіциди. л (Примекстра 4,5 л/га)	216000	2160,0	24,3	11,8
13	гербіциди. кг (МайсТер: 150 г/га)	52650	526,5	5,9	-
14	Електроенергія, кВт	28809	288,1	3,2	1,2
15	ПММ, л	388094	3880,9	43,6	16,4
16	Оплата праці	100370	1003,7	11,3	4,2
17	Амортизація	20000	200,0	2,2	0,8
18	Витрати на ремонт	10000	100,0	1,1	0,4
19	Страхові платежі та фіксований податок	12000	120	1,3	0,5
20	Плата за оренду землі та майна	62500	625,0	7,0	2,6
21	Всього прямих витрат	1825823	18258	205,1	76,9
22	Накладні витрати	547747	5477	61,5	23,1
23	Всього виробничих витрат	2373570	23736	266,7	100
24	Витрати на реалізацію	23736	237	2,7	XXX