

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
« ____ » _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Врожайність кукурудзи при використанні мікродобрих та сівалок з різними висівними апаратами в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-20М-1,4-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Сидоренко В.В.
« ____ » _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
« ____ » _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Ігор Гульванський
« ____ » _____ 2021 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

«_____» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сидоренку Вадиму Валентиновичу

1. Тема роботи Врожайність кукурудзи при використанні мікродобрив та сівалок з різними висівними апаратами в Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «02» серпня 2021 року № 45-13
3. Строк подання роботи до захисту 1 грудня 2021
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 висів насіння різними сівалками;

- Дослідити висоту рослин у різних фазах їх розвитку та висоту кріплення качанів;
- Дослідити елементи структури врожаю кукурудзи;
- Вивчити вплив вибору знарядь для точного висіву 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
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
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	11.10.2021 р.	
2.	Умови проведення та методика наукових досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	03.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

« ____ » _____ 2021 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

« ____ » _____ 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Сидоренко В.В.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ВИБОРУ ЗНАРЯДДЯ ДЛЯ ВИСІВУ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ (огляд літератури).....	7
1.1. Господарське значення, біологічна характеристика та біологічні особливості культури	7
1.2. Значення вибору сівалки для підвищення продуктивності кукурудзи.....	12
1.3. Значення мікроелементів для живлення кукурудзи.....	16
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	18
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності кукурудзи.....	19
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИБОРУ СІВАЛКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ ПРИ ПЕРЕДПОСІВНІЙ ОБРОБЦІ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ.....	23
3.1. Методика проведення досліджень.....	23
3.2. Формування продуктивності кукурудзи залежно від використання різних сівалок та застосування мікродобрива «Баст Марганець Плюс».....	26
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	41
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	44
5.1. Організація та структура служби охорони праці в господарстві.....	44
5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	45
5.3. Охорона довкілля при вирощуванні кукурудзи.....	48
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТКИ.....	59

ВСТУП

Актуальність теми. Підвищення врожайності, збільшення валового збору та покращення якості вирощування кукурудзи неможливо без впровадження біоадаптивної технології, яка об'єднує найновіші досягнення в селекції, насінництві, агротехніці та механізації вирощування.

Результати такої 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 і якості продукції.

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

Кукурудза, як просапна культура, має важливе агротехнічне значення. При дотриманні вимог агротехніки вона залишає поле чистим від бур'янів з добре розпушеним ґрунтом. Значна частина органіки повертається кукурудзою у вигляді коренів і стеблових решток. Тобто, заорювання листостеблової маси при збиранні і вивезенні з поля лише зерна кукурудзи є важливим елементом біологізації рослинництва.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології висіву насіння кукурудзи шляхом обрання кращого посівного агрегату та вдосконалення якості насіння шляхом збагачення його комплексними мікродобривами з метою підвищення посівних якостей насіння та 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 – вивчити вплив вибору знаряддя для точного висіву насіння кукурудзи на її продуктивність.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- вивчити наявну наукову інформацію про гібриди кукурудзи та висів насіння різними сівалками;
- дослідити висоту рослин у різних фазах їх розвитку та висоту кріплення качанів;
- дослідити елементи структури врожаю кукурудзи;
- вивчити вплив вибору знарядь для точного висіву на врожайність кукурудзи та її вологість при збиранні;
- дати економічну та енергетичну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що вибір кращого висівного апарату за принципом дії посівного елемента дає змогу підвищити врожайність кукурудзи за рахунок більш точного розміщення насіння по площі живлення, а обробка сходів стимулятором росту 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 XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 10-12 листопада 2021 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ВИБОРУ ЗНАРЯДДЯ ДЛЯ ВИСІВУ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення, біологічна характеристика та біологічні особливості культури

Кукурудза – давня землеробська культура. Також вона є однією з продуктивніших злакових культур універсального призначення. Її вирощують для продовольчого, кормового та технічного призначення [1]. Її не випадково називають «культурою великих можливостей», оскільки вона є незамінним джерелом сировини, що використовується як у тваринницькій галузі, так і в промислово-індустріальній сфері для виробництва зерна, олії та палива.

Використання кукурудзи для продовольчих потреб дуже різноманітне. З зерна кукурудзи виготовляють борошно різного помелу і крупу для приготування різних страв.

В Україні, як і в багатьох інших країнах світу, її вирощують переважно для годівлі тварин. Завдяки високому вмісту цукру кукурудза, зібрана у восковій стиглості, добре силосується. Зелена маса, силос та зерно її відзначаються високими кормовими якостями [2, 3].

За розмірами посівної площі кукурудза займає серед зернових культур світу третє місце, поступаючись першим місцем пшениці, а другим – рису. Однак світовий збір зерна кукурудзи нерідко наближається до збору пшениці, а в окремі роки навіть переважає його. Це пояснюється більш високою врожайністю культури.

За урожайністю зерна кукурудза перевищує майже всі кормові культури. За останні роки врожайність зернової кукурудзи в Україні хоч і зросла з 3,24 т/га (2001 р.) до 6,9 т/га (2019 р.), а подекуди і до 10 т/га, проте продовжує залишатися нижчою, ніж у передових виробників світу.

В Україні 2020 р. кукурудза за площею вирощування дещо поступилась більш прибутковому соняшникові. Площа її вирощування становила 5,39 млн га.

Кукурудза – одна з найдавніших сільськогосподарських культур, батьківщиною якої є американський континент, звідки у 1494 р. її завіз у Європу Христофор Колумб. Того ж року поблизу Мадрида були вперше вирощені рослини кукурудзи, про що свідчать документи датовані 1500 роком. На початку XVI ст. вона потрапляє до Китаю та Індії, а в Африку – наприкінці XVI ст. [4, 5].

На територію сучасної України кукурудза потрапила в другій половині XVII ст., де землероби швидко оцінили її позитивні якості, а у середині XVIII ст. встановили правила її вирощування, збирання та зберігання.

Успіхові поширення кукурудзи сприяло також і те, що на її батьківщині народною селекцією вже були створені найрізноманітніші сорти, здатні дозрівати в різних за кліматичними умовами районах [6].

Кукурудза – однорічна, однодомна, роздільностатева, перехреснозапильна рослина родини злакових, підродина просоподібних. За зовнішнім виглядом значно відрізняється від інших злакових рослин. Як усі хліба другої групи, кукурудза є теплолюбною культурою.

Коренева система мичкувата, розвинута, багатоярусна, має п'ять типів коріння. Зерно проростає одним зародковим корінцем. Бічні зародкові (гіпокотильні) корінці розгалужуються і разом з першим зародковим корінцем утворюють первинну (зародкову) кореневу систему. Вона особливо важлива в перші фази росту – до формування 6-8 листків.

Основна маса коріння (до 60%) знаходиться в орному шарі ґрунту, окремі корені проникають у ґрунт на глибину до 3 м. Найкраще коренева система розвивається за щільності ґрунту 1,1-1,3 г/см³. Стебло кукурудзи міцне, виповнене, має до 22 міжвузлів і більше та стільки ж листків.

Листки – великі, з широкими і довгими пластинками. Краї пластинок ростуть швидше, ніж середина, внаслідок чого листки стають хвилястими, що збільшує їх поверхню. Розміщуються листки почергово і тому не затінюють один одного. Кількість листків залежить від групи стиглості гібриду. Їх буває від 10-12 у ранньостиглих до 40 у пізньостиглих.

Суцвіття у кукурудзи двох типів – волоть з чоловічими квітками і качан – з жіночими. Волоть складається з центральної осі та бічних гілочок. Колоски двоквіткові, розташовані попарно. У волоті формується 4-10 млн пилкових зерен, які разносяться вітром.

Плід – зернівка. Маса 1000 зерен у дрібнонасінних сортів 100-150 г, у крупнонасінних – 300-400 г. В середньому один качан має 500-600 зерен [4, 7, 10].

Кукурудза має підвищені вимоги до вологи, тепла, світла, поживних речовин та інших факторів навколишнього середовища, які можуть різнитися залежно від вимог вирощуваних гібридів через різну тривалість вегетаційного періоду.

Серед названих факторів навколишнього середовища, що впливають на саму можливість вирощування окремих гібридів кукурудзи у визначених зонах, особливо важливу роль відіграють тепло і волога, що часто виступають обмежуючими факторами.

Оптимальною температурою для росту кукурудзи є $+24...+30^{\circ}\text{C}$. Чимало дослідників вважає, що для кукурудзи важливо також, щоб теплими були і ночі, але це не так: у жаркі ночі підвищується випаровування і в такий спосіб зменшується маса сухої речовини накопиченої вдень шляхом фотосинтезу [6, 7].

Проте зниження температури повітря у період сходи – викидання волотей нижче $+14^{\circ}\text{C}$, різкі перепади денних і нічних температур порушують розвиток кореневої системи і утворення хлорофілу, а отже, негативно

впливають на енергію росту, асиміляційні процеси, розтягують тривалість вегетації.

Під час запилення оптимальною є тепла, волога, з легким вітром погода. Від неї залежить озерненість качанів [2].

Другий важливий фактор – волога. Вважається, що на кожен міліметр води рослини кукурудзи створюють близько 20 кг зерна на гектарі [2, 8].

Якщо протягом вегетаційного періоду випадає 450-600 мм опадів, то умови вирощування є цілком сприятливими для утворення високого врожаю зерна кукурудзи. Проте важливим фактором, окрім кількості вологи, є розподіл опадів протягом вегетаційного періоду.

Нестача води на будь-якій стадії розвитку рослини кукурудзи може привести до суттєвого зменшення врожаю [9, 11]. Однак існує думка, що брак вологи (опадів) у першій половині вегетації, і в період сівба-сходи зокрема, мало впливає на урожай, особливо за умови глибокого закладання насіння в ґрунт для розміщування у зволоженому прошарку [1, 7, 12].

У другій половині вегетації велика потреба у вологі пов'язана з інтенсивним накопиченням сухих речовин, цвітінням, заплідненням і початком утворення зернівок. Брак вологи у цей період, особливо у поєднанні з повітряною посухою, спричиняє в'янення рослин, передчасне підсихання листя, зниження активності фотосинтезу, порушення процесів запліднення і формування зерна, а отже, зниження врожаю [7, 8].

У період формування, наливу і дозрівання зерна кукурудза потребує менше вологи. Проте брак вологи у фазі молочної стиглості призводить до передчасного припинення наливу – верхівки качанів або залишаються неозерненими, або на них формується дрібне зерно, що знову ж таки негативно відображається на продуктивності посівів [13].

Кукурудза має власне пристосування для збереження вологи під час посухи – її листя скручується в трубочку майже до діаметра олівця. В умовах жорсткої посухи рослини набувають сіро-зеленого кольору.

Оскільки не завжди можна одержати достатню кількість опадів за вегетаційний період, то важливим фактором є волога, накопичення в ґрунті, якої може бути від 50 до 250 мм у метровому шарі, в залежності від структури ґрунту. Технологічно втрати вологи з поверхні ґрунту можуть бути зменшені за рахунок облаштування терас, залишення на поверхні поживних залишків або шляхом використання мінімальної обробки ґрунту [2, 14, 15].

Ґрунт для вирощування кукурудзи повинний бути родючий, сприятливої структури та багатий поживними речовинами.

Ущільнені ґрунти з низькою водопроникністю або з неглибоким орним шаром з твердою сланцевою основою приводять до того, що кукурудза формує плоску кореневу систему, що мілко залягає. Такі рослини не можуть протистояти посузі та легко полягають при сильних вітрах [8].

Також рекомендується уникати піщаних ґрунтів і ґрунтів з високим рівнем стояння ґрунтових вод. Кукурудза може давати високі врожаї на ґрунтах із рН від 5,6 до 7,5 [16].

Індикатором високої кислотності ґрунту є знебарвлення і гниття нижньої частини корені.

Кукурудза висуває високі вимоги до наявності легкозасвоюваних форм поживних речовин у ґрунті. Для формування однієї тони врожаю зерна кукурудза споживає наступну кількість поживних речовин: азот 25-30 кг, фосфор 10-15 кг, калій 30-40 кг, кальцій 6-10 кг, магній 6-10 кг [17, 18].

Крім згаданих елементів живлення кукурудзі необхідні мікроелементи, зокрема, цинк, мідь, марганець, бор та інші. Для одержання врожаю в 7-10 тон сухого зерна з гектара кукурудзі необхідно одержати приблизно 1-3 кг/га в рік даних елементів [1, 16].

Також ватро зазначити, що кукурудза є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур. Після неї площі залишаються чистими від бур'янів, з достатніми запасами вологи у ґрунті, з великою масою

післяжнивних залишків, що позитивно впливає на врожай наступних культур сівозміни [8, 19].

За умови правильного вибору гібридів та своєчасного їх збирання кукурудза може стати гарним попередником для озимих і ярих колосових.

1.2. Значення вибору сівалки для підвищення продуктивності кукурудзи

Кращими та гарними попередниками для кукурудзи є ті культури, після яких ґрунт залишається родючий і незасмічений, зокрема, зернові, зернобобові, ріпак і сама кукурудза [13, 20].

Здатність кукурудзи витримувати монокультуру кілька років поспіль пояснюється великою масою органічних залишків, які щорічно залишаються в полі, невеликим накопиченням у ґрунті інфекції пухирчастої сажки, різким зниженням засміченості повторних посівів завдяки міжрядної обробки та використання гербіцидів [10, 19].

Насіння кукурудзи до сівби найбільш якісно готують на насінневих заводах. Воно повинно мати високу схожість – 95% та енергію проростання 90%, що особливо важливо для одержання дружних сходів, формування вирівняних посівів. Висушене до вологості 13-14% та відкаліброване насіння протруюють препаратами фунгіцидної та інсектицидної дії.

Способи сівби. Основний спосіб сівби – пунктирний з шириною міжрядь міжряддя 70 см.

Метою точного висіву є отримання рівномірно розміщених по площі поля рослин, які, в цьому випадку, мають однакову площу живлення та розвиваються найкращим чином. З початку ХХ сторіччя почався пошук конструкцій висівних апаратів для пунктирної сівби насіння [17, 20].

Аналіз найбільш розповсюджених конструкцій висівних апаратів для точного висіву просапних культур дозволив встановити, що на сьогоднішній

день найбільш розповсюдженими є пневмомеханічні висівні апарати, які, попри більшу складність, є більш універсальними і менше пошкоджують насіння елементами конструкцій.

Пневмомеханічні висівні апарати можуть бути дисковими або барабанними – за конструктивним виконанням та вакуумними або надлишкового тиску – за способом підведення повітря.

Як видно, за конструктивним виконанням пневмомеханічні апарати можуть бути дисковими або барабанними, а за способом використання повітря їх розрізняють на вакуумні та апарати надлишкового тиску.

Барабанні висівні апарати не знайшли широкого застосування внаслідок невирішеності ряду питань (сівалки Amazone EDX 9000-T). Основними з них є їх високе конструктивне розташування відносно дна борозни, що призводить до перерозподілу вихідних інтервалів між насінням при їх русі до борозни та значного збільшення їх варіації по довжині рядка. Крім того, внаслідок неефективного видалення зайвого насіння із комірок, для них характерна наявність великої кількості «двійників» [15, 22].

На даний час, найбільш розповсюдженими є дискові висівні апарати вакуумної дії, які в значній мірі усувають зазначені вище недоліки (сівалка 3P3025AH Great Plains, Prosem P компанії Quivogne, Planter 3 компанії Kuhn, Maestra компанії Maschio). Вони мають відносно малі габарити, що дозволяє розмістити їх безпосередньо над сошником без застосування насіннєпроводів, які найбільш суттєво впливають на перерозподіл вихідних інтервалів між насінням. Крім того, вони мають більш ефективні пристрої для видалення зайвого насіння з присмоктувальних отворів висівного диска і, як правило, забезпечують більш рівномірний вихідний потік насіння [15, 23].

Серед недоліків, властивих найбільш розповсюдженим вакуумним висівним апаратам, дослідниками відзначається підвищення нерівномірності висіву насіння при збільшенні колової швидкості висівного диска.

Перевагами висівних апаратів з надлишковим тиском повітря порівняно з вакуумними є додаткові важливі функції повітряного потоку, які покращують роботу апарата, а саме: видалення зайвого насіння із комірок висівних елементів та пневмотранспортування насіння від висівного диска до дна борозни з певним перерозподілом рівномірності (сівалка Tempo T компанії Väderstad, Aeromat A компанії Becker, MF 555 компанії Massey Ferguson) [15, 24].

Недоліком, притаманним одночасно всім висівним апаратам надлишкового тиску є необхідність герметизації їх насінневих бункерів для зменшення втрат повітря і покращення подачі насіння з бункера в робочу камеру, особливо це стосується сівалки MF 555 компанії Massey Ferguson.

Потрібно відзначити також, що висівні апарати Aeromat від компанії Becker (Німеччина) [15, 25] є чутливими до форми насіннєвого матеріалу, а саме: висів плаского насіння призводить до суттєвого погіршення його якості. До аналогічних наслідків призводить і підвищення частоти обертання диска, при якому погіршується якість висіву.

Весь комплекс машин розраховано на чітке дотримання відстані між рядками 70 см. Зміщення такої відстані призводить до вирізання рядків під час міжрядних розпушень і до втрат урожаю кукурудзи при збиранні [15, 26].

Глибина сівби. За оптимальних умов сходи з'являються через 7-8 днів. За холодної погоди кукурудза може зійти через 3 тижні. Однак, відтермінування строків сівби не рекомендується через нестійке зволоження та швидкі втрати вологи в посівному шарі. В залежності від механічного складу ґрунту та строків сівби рекомендована глибина загортання насіння може становити 6-12 см. Важливе значення для одержання дружних, вирівняних сходів має дотримання рівномірної глибини загортання насіння, що забезпечується ретельним вирівнюванням ґрунту і правильним регулюванням сівалки на задану глибину [5, 20, 21].

Польова схожість насіння при цьому досягає 70-90% і більше. Відхилення від заданої глибини повинно бути не більше ніж на $\pm 0,5$ см. Це забезпечить високу якість збирання. Польова схожість насіння та врожайність сільськогосподарських культур пов'язані прямою залежністю [28].

Норма висіву. Норма висіву, а відтак і густота рослин, є індивідуальним чинником для кожного гібриду, який все ж залежить від ґрунтово-кліматичних умов місцевості й особливостей року. Вагова норма висіву насіння може коливатися у широкому діапазоні 10-25 кг/га.

Необхідно розрізняти два терміни: кількість насінин для висіву на одиниці площі та кількість рослин перед збиранням на одиниці площі. Рекомендована густота для умов України коливається в значних межах 40-80 тис. рослин на 1 га перед збиранням. Для ранньостиглих сортів і гібридів густота рослин може зростати до 85-90 тис./га і більше.

Для холодостійких гібридів припустимою вважається сівба за температури ґрунту 8-10°C.

Загальноприйнятим у північному Степу України є визначення термінів сівби за прогріванням ґрунту на глибині загортання насіння до 10°C. Проте частина дослідників вважає таку температуру недостатньою через низькі темпи розвитку рослин кукурудзи в діапазоні +10...+13°C через що виникає подовження періоду «сівба – сходи» [24].

Під час сівби рекомендується вносити стартові добрива N30P30, особливо на ущільнених ґрунтах із низьким рівнем родючості [12, 26]. Такі стартові дози добрив важливі у випадку холодної весни, коли відсутність фосфору може викликати затримку розвитку рослин. Внесення необхідно робити на 5 см убік від рядка, у який лягають насіння і на 5 см глибше насіння [17, 23].

1.3. Значення мікроелементів для живлення кукурудзи

Кукурудза потребує значно вищих норм добрив, аніж інші зернові культури. Висока потреба рослин в основних елементах живлення настає в період інтенсивного приросту вегетативної маси та формування репродуктивних органів. Підживлення рослин кукурудзи мінеральними добривами дає можливість отримати приріст урожайності на рівні 10-12% і більше. У деяких випадках, навіть на високому фоні ґрунтового внесення добрив, проблематично отримати високі та якісні врожаї без листового внесення комплексу елементів живлення у вигляді мікродобрив [7, 23].

На формування 1 т зерна з відповідною кількістю стебел і листя використовується 24-30 кг азоту, 10-12 кг фосфору, 25-30 кг калію, по 6-10 кг магнію і кальцію. При нестачі азоту формуються низькорослі рослини з дрібними світло-зеленими листками. Критичний період засвоєння азоту – цвітіння та формування зерна. Гостру потребу в фосфорі кукурудза відчуває у початковій фазі росту. При його нестачі листки набувають фіолетово-вишневого кольору, затримуються фази цвітіння й досягання. Якщо у ґрунті не вистачає калію, то молоді рослини сповільнюють ріст, їхні листки стають спочатку жовтувато-зеленими по краях, а потім жовтими. Верхівки та краї листків засихають, ніби від опіків. Калій підвищує стійкість до вилягання та стеблової гнилі, він також важливий для формування качанів.

Рослини кукурудзи потребують певних мікроелементів. У процесі вегетації вони поглинають до 800 г/га марганцю, 350-400 г/га цинку, 70 г/га бору, 50-60 г/га міді. Кукурудза дуже чутлива до нестачі цинку, середньо-чутлива на нестачу бору та міді, а на лужних ґрунтах – до марганцю [27, 30].

Рослини засвоюють із ґрунту незначну кількість мікроелементів, які містяться там у рухомій легкодоступній формі, а нерухомі валові запаси мікроелементів можуть бути доступними для рослин після проходження складних мікробіологічних процесів у ґрунті за участю гумінових кислот і

кореневих виділень. Тому валовий вміст мікроелементів не відображає реальної картини забезпечення рослин мікроелементами.

Технологія живлення кукурудзи мікродобривами ґрунтується на внесенні мікроелементів у критичні фази розвитку, а також на передпосівній обробці насіння комплексом мікроелементів, що забезпечує рослину мінімальним стартовим запасом елементів живлення.

Передпосівна обробка насіння дозволяє отримати більш високу польову схожість і більш розвинену кореневу систему (на 20%), краще поглинання поживних речовин і води, розвиток листового апарату, підвищує стійкість до стресових ситуацій і дії гербіцидів, забезпечує більш рівномірне дозрівання зерна. Для обробки насіннєвого матеріалу використовують мікродобриво Баст Марганець Плюс (0,5 л/т насіння) [30, 31].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Досліди проводили протягом 2019-2020 років в умовах ФГ «Віра», що знаходиться в с. Мар'ївці Новомиргородської міської громади Новоукраїнського району Кіровоградської області. Площа населеного пункту – 726 га. Населення становить 180 осіб. Розташоване за 60 км від м. Новоукраїнка та за 50 км від м. Кропивницький.

Фермерське господарство має зерновий напрямок і спеціалізується по вирощуванню зернових, бобових та олійних культур, а також реалізації продукції рослинництва. Структура земельних угідь господарства спрямована на вирощування сільськогосподарських культур та отримання від них прибутку. Площа ріллі за останні 2 роки не змінювалась і становить 380 га.

Урожайність сільськогосподарських культур в господарстві наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Урожайність основних сільськогосподарських культур в ФГ «Віра»

Назва культури	Урожайність ц/га	
	2019 р.	2020 р.
Озима пшениця	60	54
Ярий ячмінь	60	52
Кукурудза	112	110
Цукрові буряки	700	640
Соняшник	42	40

Врожайність сільськогосподарських культур висока в зв'язку з погодними умовами років та сучасними технологіями вирощування.

Урожайність озимої пшениці і ярого ячменю знаходилася на рівні 52-54 ц/га, кукурудзи 110-112 ц/га, цукрових буряків 640-700 ц/га та соняшнику – 40-42 ц/га.

В господарстві всі сільськогосподарські культури вирощують за інтенсивною технологією яка передбачає обов'язкове застосування мінеральних добрив, засобів хімічного захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

Господарство має в наявності техніку як вітчизняного так і імпортного виробництва. Серед зарубіжної техніки такі трактори як CASE IH, John Deere, сівалка Tempo T компанії Väderstad, комбайни CLAAS Lexion, John Deere, бурякозбиральні комбайни Holmer Terra Dos T3 та ROPA, самохідний обприскувач Теснома LASER, плуги Lemken, Gregoire, Besson, дискові борони QUIVOGNE та інше.

Отже, господарство забезпечене засобами механізації в достатній кількості. Це дає змогу якісно обробляти землю та своєчасно в короткі строки збирати врожай сільськогосподарських культур які вирощують в господарстві.

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

Територія ФГ «Віра» знаходиться у чорноземній зоні Північного степу Правобережжя України, підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких. Рельєф території господарства середньохвилястий з широким плато і досить глибокими балками. Ґрунти характеризуються високою потенційною родючістю і за умов раціонального їх обробітку можуть успішно використовуватися для вирощування польових, кормових та технічних культур.

Ґрунти господарства – чорноземи звичайні, важко суглинковий на лесах. В орному шарі ґрунту міститься гумусу 4,69 %, азоту, що легко гідролізується, – 13,7, рухомого фосфору – 10,0 та обмінного калію – 15,1 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН – 5,7. Сума ввібраних основ в цих ґрунтах становить від 33,0 до 36,6 мг на 100 г ґрунту. Вміст мікроелементу бор в середньому становить 1,94 мг; марганцю – 2,1 та цинку – 0,25 мг на 100 г ґрунту. Для кожного 10 сантиметрового шару чорнозему звичайного важкосуглинкового показники щільності коливаються в межах 1,13-1,26 г/см³. Показники питомої ваги твердої фази ґрунту коливаються в межах від 2,523 до 2,782 г/см³, шпаруватість – 51,1-59,1%. Еколого-агрохімічна оцінка – 96 балів.

Географічне розміщення господарства обумовлено помірністю клімату, де достатньо тепле літо переходить в холодну зиму з різними коливаннями температури повітря.

Клімат господарства континентальний, помірно-теплий. Господарство відноситься до недостатньо волого-теплого агрокліматичного району області. Середньорічна температура за даними «Агрокліматичного довідника» Кіровоградської області дорівнює +7°C, з коливанням в місцях від 6,6°C в січні, та до +20,2°C в липні. Вона характеризує теплові умови району, природні можливості вирощування різних видів і сортів сільськогосподарських культур. Сума опадів в середньому становить 430-480 мм., із яких 250-280 мм. припадає на зимовий період, а тому велике значення має затримання снігу та талих вод. В цілому для даного району характерне перевищення випаровування над кількістю опадів, що часто шкідливо відбивається на рості і розвитку сільськогосподарських рослин. Тому агротехнічні заходи по збереженню вологи в ґрунті, строки виконання весняних польових робіт в значній мірі впливають на врожаї.

Зимовий період року починається зазвичай в третій декаді листопада і продовжується до третьої декади березня.

Тривалість теплого періоду 254-255 днів із середньодобовою температурою повітря +13.

Основна кількість опадів припадає на травень-червень, тобто на вегетаційний період рослин, що дозволяє отримувати високі врожаї сільськогосподарських культур, без затрат додаткових коштів на зрошування земель.

Зміна температурного режиму протягом років досліджень наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Температура повітря на території ФГ «Віра», °С
(за даними Новомиргородського метеопосту)

Роки	Місяці							За вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
2019	11,3	18,8	20,2	25,5	24,4	17,6	8,2	17,8
2020	10,9	19,2	21,4	22,4	21,7	12,6	8,6	16,3
Середньо-багаторічне	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	8,1	15,0

Отже, температурні показники в зоні розташування господарства є несталими і змінюються щорічно (табл. 2.2).

На період сівби сільськогосподарських культур в 2020 році відмічене 11,3°C, а в 2019 році лише –10,9°C, що було практично на одному рівні. Слід зазначити також, що за вегетацію різниця температури між роками склала 0,5°C. Порівнюючи ці дані із середньо багаторічними зауважимо, що температура повітря по роках досліджень була вищою. Так, в 2019 р. вона склала 17,8°C , а в 2020 році – 16,3°C, , тоді як середньо багаторічні – 15,0°C.

В період вегетації найвищі температури відмічені у липні-серпні місяці і становила 25,5°C-24,4°C (2019 р.), та 22,4°C-21,7°C (2020 р.) відповідно.

Також відмітимо, що 2020 рік був більш засушливим порівняно із 2019 року, що вплинуло на ріст, розвиток і урожайність культур.

Як бачимо, в роки досліджень температура повітря була в усі місяці вищою порівняно із середньо багаторічними даними.

Зміна суми опадів за роки спостережень наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Сума опадів на території ФГ «Віра», мм
(за даними Новомиргородського метеопосту)

Роки	Місяці							За вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
2019	15	44	50	32	18	125	15	299,0
2020	85,5	127,0	78,0	14,0	16,5	11,0	10,1	342,1
Середньо-багаторічне	23,0	45,0	66,0	72,0	48,0	38,0	27	319

З даних табл. 2.3 можна зробити висновок, що в господарстві в 2020 році спостерігається зменшення кількості опадів порівняно з середньо багаторічними даними на 20 мм.

За середніми багаторічними даними Новомиргородського метеопоста сума атмосферних опадів за вегетаційний період кукурудзи склала 319,0 мм, а в 2020 р.– 342,1 мм.

В 2020 році найбільша кількість опадів була у вересні місяці – 125 мм, що вплинуло на продуктивність кукурудзи. В 2019 році найбільша кількість опадів випала у травні – 127,0 мм. Недостатня кількість опадів і високі температури повітря в період формування качанів вплинули на продуктивність кукурудзи.

Проте, в цілому кліматичні умови сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і кукурудзи.

РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИБОРУ СІВАЛКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ ПРИ ПЕРЕДПОСІВНІЙ ОБРОБЦІ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ

3.1. Методика проведення досліджень

Досліди по впливу використання різних сівалок та обробки насіння кукурудзи мікродобривом «Баст Марганець Плюс» на двох гібридах кукурудзи проводилися протягом 2019-2020 рр. в умовах ФГ «Віра» с. Мар'ївка Новомиргородської міської громади Новоукраїнського району Кіровоградської області.

Для наукового обґрунтування мети і реалізації поставлених задач, узагальнення результатів експериментальної роботи використовували метод гіпотез – вибір напрямку досліджень, визначення актуальності роботи, розробка схем дослідів; діалектичний метод – спостереження за розвитком рослин гібридів кукурудзи і процесами формування урожайності; метод синтезу – узагальнення результатів досліджень, формування висновків; метод аналізу – визначення адаптивності досліджуваних об'єктів до умов вирощування; метод індукції – здійснення умовиводів на основі виявлення кращих варіантів; метод математичної статистики – визначення суттєвості факторів, точності дослідів. При проведенні експериментів, спостережень і досліджень керувалися методичними рекомендаціями по проведенню польових дослідів з кукурудзою [52] та іншими методичними посібниками [15, 53, 54].

Дослід був закладений за наступною схемою:

1. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi;
2. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad;
3. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350

сівалкою VEGA 8 profi;

4. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad;

5. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi;

6. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad;

7. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi;

8. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad.

Технологія вирощування кукурудзи в досліді загальноприйнята для даної ґрунтово-кліматичної зони. Ширина міжрядь – 70 см. Дослід включав варіанти з густотою стояння рослин 65 тис./га. Посівна площа становила 81,3 м², облікова – 48,8 м². Кількість варіантів у досліді – 8, повторність триразова, кількість ділянок 24. Дослід закладався методом розщеплених ділянок, на яких ділянками першого порядку були гібриди, а другого – різні сівалки.

Програмою досліджень передбачалось вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності гібридів кукурудзи однакової групи стиглості з обробкою насіння мікродобривом «Баст Марганець Плюс» різними сівалками в умовах північного Степу. Предметом досліджень були гібриди, які внесені до Реєстру сортів рослин України і рекомендовані для вирощування в степовій зоні. За морфо-біологічними і апробаційними ознаками ЛГ 30360 – середньостиглий (ФАО 330), ЛГ 3350 – середньостиглий (ФАО 350).

ЛГ 30360 – 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 густина рослин перед збиранням 60-65 тис/га. Гібрид універсального типу використання. Характеризується високою

посуhostійкістю. Переваги гібрида: висока стійкість до вилягання і ураження хворобами.

ЛГ 3350 – 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 і ураження хворобами, добре реагує на внесення добрив, висока урожайність зерна та зеленої маси.

Для вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності рослин, встановлення закономірностей реакції їх на прийоми, що вивчались, належного обґрунтування висновків і рекомендацій виробництву в досліді проводили наступні спостереження і дослідження:

1. Фенологічні спостереження. Відмічали початок (10% рослин) і повне (більше 75% рослин) настання фаз розвитку: сходи, цвітіння волотей, цвітіння качанів, молочний стан зерна, воскова стиглість, повна стиглість зерна.

2. Висота рослин і прикріплення качанів. Визначалася у 50 рослин у двох несуміжних повтореннях шляхом вимірювання лінійкою.

3. Площа листової поверхні. Визначалася шляхом замірювання довжини та ширини усіх зелених листків рослини з подальшим визначенням площі трикутників та обрахуванням суми отриманих результатів. Для вимірювань етикетували 10 рослин у двох несуміжних повтореннях.

4. Індивідуальна продуктивність рослин. Визначалася 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 з нього та масу 1000 зерен.

6. Вологість зерна визначалась перед збиранням урожаю гібридів на варіантах строків сівби термічно-ваговим методом.

7. Врожайність зерна визначалася шляхом ручного збирання усіх качанів варіанту, окрім захисних смуг, з наступним обмолотом та перерахунком отриманих результатів на базову вологість.

8. Статистична обробка експериментальних даних проводилась методом дисперсійного аналізу на ПК.

3.2. Формування продуктивності кукурудзи залежно від використання різних сівалок та застосування мікродобрива «Баст Марганець Плюс»

Вибір сівалки, яка б забезпечила точне дозування насіння до посівного ложа – запорука майбутнього врожаю.

На сьогоднішній день провідні виробники пунктирних сівалок світу найбільш широко застосовують пневмомеханічні висівні апарати, які, попри більшу складність, є більш універсальними. Крім того, при роботі пневмомеханічні висівні апарати менше пошкоджують насіння елементами конструкції. За конструктивним виконанням пневмомеханічні апарати можуть бути дисковими або барабанними. Крім того за способом підведення повітря розрізняють вакуумні апарати та апарати надлишкового тиску.

Дискові висівні апарати вакуумної дії (сівалка VEGA 8 profi) мають відносно малі габарити, що дозволяє розмістити їх прямо над сошником без застосування насіннєпроводів, що позитивно впливає на збереження вихідної рівномірності розподілу інтервалів в борозні [49].

Серед недоліків, властивих найбільш розповсюдженим вакуумним висівним апаратам дослідниками відзначається підвищення нерівномірності висіву насіння при збільшенні частоти обертання диска.

Висівні апарати з надлишковим тиском повітря (сівалка Tempo Väderstad) мають додаткові важливі функції повітряного потоку, які покращують роботу апарата, а саме: здійснення більш надійного захоплення і утримування насіння в комірках висівного диска; видалення зайвого насіння

із комірок висівних елементів; пневмотранспортування насіння від висівного диску до дна борозни.

Недоліком, притаманним одночасно всім висівним апаратам надлишкового тиску є необхідність герметизації їх насінневих бункерів для зменшення втрат повітря і покращення подачі насіння з бункера в робочу камеру.

Відповідно до методики, що викладена у попередньому розділі, далі представлені результати досліджень, щодо реакції гібридів кукурудзи на густоту стояння рослин у посівах та її вплив на ріст і розвиток рослин.

Густота стояння рослин має вагомий вплив на ростові процеси та динаміку висоти рослин. Протягом двох років досліджень проводилися спостереження за висотою рослин кожного з досліджуваних гібридів кукурудзи у наступних фазах розвитку: 7-8 листків, 10-12 листків, 14-15 листків та під час цвітіння волотей. Дані показники дозволяють відслідкувати відміну між рослинами одного гібриду, вирощених за різних норм висіву, а також між різними гібридами, що вирощуються в однакових умовах, тобто за однакової густоти стояння рослин.

Якщо порівняти показники висоти рослин, отримані 2019 та 2020 рр., то можна помітити, що в усі періоди висота рослин була вищою на другий рік досліджень, що пов'язано з умовами вирощування і, в першу чергу, з погодними умовами (рис. 1, рис. 2).

Так, у фазу 7-8 листків висота рослин кукурудзи 2019 р. коливалася в межах 69,9-75,1 см, а 2020 р. – в межах 65,7-73,2 см. Зазначена тенденція спостерігалася протягом всього вегетаційного періоду і під час цвітіння волотей даний показник набув значень 245,5-251 см у 2019 р. проти 243,5-249 см у 2020 р.

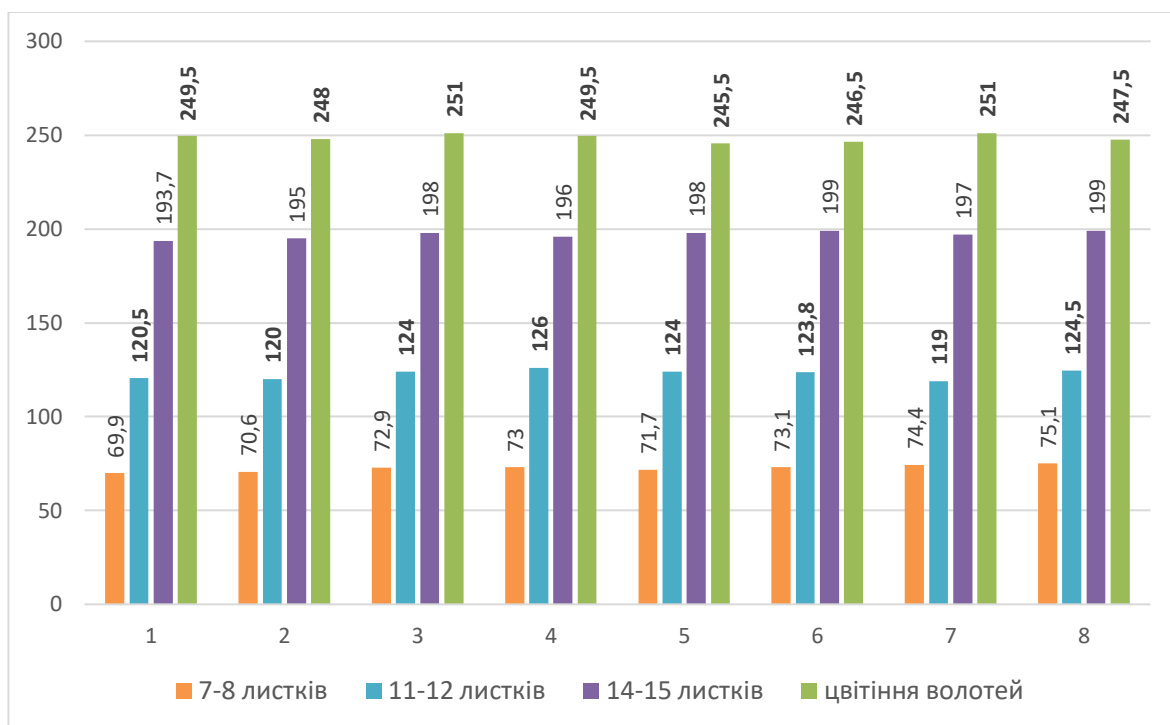


Рис. 1. Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних показників 2019 р., см

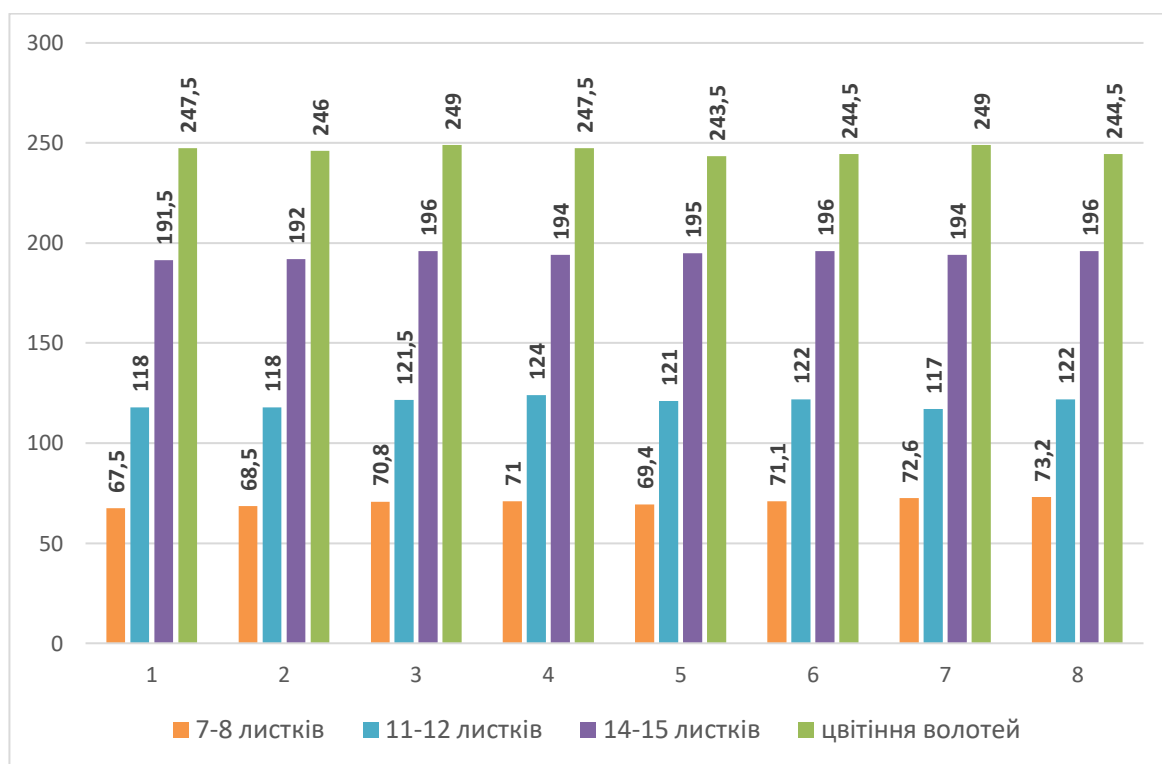


Рис. 2. Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних показників, 2020 р., см

В середньому за роки досліджень у фазу 7-8 листків серед досліджуваних варіантів найнижчі показники висоти мав варіант із гібридом ЛГ 30360, висіяний сівалкою VEGA 8 profi без обробки насіння. Найвищі показники були зафіксовані у варіанті із обробкою насіння «Баст Марганець Плюс», кукурудзи гібриду ЛГ 3350, висіяного сівалкою Tempo Väderstad. Це пояснюється генетичними особливостями даного гібрида та точністю висіву. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних показників, 2019-2020 рр., см

Дослід	Фаза розвитку			
	7-8 листків	11-12 листків	14-15 листків	цвітіння волотей
1. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi	68,70	119,25	192,60	248,50
2. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad	69,55	119,00	193,50	247,00
3. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi;	71,85	122,75	197,00	250,00
4. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad	72,00	125,00	195,00	248,50
5. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi	70,55	122,50	196,50	244,50
6. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad	72,10	122,9	197,50	245,50
7. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi	73,05	118,00	195,50	250,00
8. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad	74,15	123,25	197,50	246,00

Гібрид ЛГ 30360, як вже зазначалось, мав нижчі показники висоти рослин, вони склали 68,7 см за варіанту без обробки та висіву свалкою VEGA 8 profi. Але із зміною сівалки на Tempo Väderstad та у варіанті із обробкою насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс» показник висоти рослини збільшується до 72,1 см. Таким чином маємо приріст 3,4 см. Аналогічна тенденція спостерігалася у іншого гібриду ЛГ 3350. Діапазон висоти у нього коливається в межах від 71,85 см до 74,15 см.

Протягом наступної фази розвитку (11-12 листків) спостерігається збереження тенденції, висота рослин мала діапазон із 119 см до 126 см. Так найменша висота рослин спостерігалась у 7 варіанті 119 см із гібридом ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi та обробкою насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс», а найбільше значення 126 см контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad. Однак, це скоріше виключення, ніж тенденція.

Так, у фазі 14-15 листків збереглась тенденція до зменшення висоти рослин кукурудзи від точності висіву та обробці насіння мікродобрином. Так, найменше значення біло у контрольному варіанті – 192,6 см (без обробки висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi). І найкращий результат отримано у варіанті з обробкою мікродобрином «Біфоліар», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad – 197,5 см.

З результатів спостережень у фазі цвітіння волотей, було встановлено, що показники динаміки росту рослин серед досліджуваних варіантів не відрізнялись суттєвою різницею. Так усі гібриди перевищили позначку 240 см у висоті рослин. Діапазон динаміки росту варіантів склав 244,5-250 см.

Отже, проаналізувавши динаміку росту досліджуваних варіантах в середньому за 2019-2020 роки, можна зазначити, що найменші значення були у контрольному варіанті – без обробки насіння при висіві насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi, а найбільші значення росту рослин

спостерігались у варіанті із обробкою мікродобривом «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad

При комбайновому збиранні кукурудзи відіграє важливу роль висота прикріплення качана. Показник оптимальної висоти прикріплення продуктивного качана коливається в межах від 50 см до 130 см від поверхні ґрунту. Занадто низьке прикріплення качана (40 см і нижче), або надмірно високе (понад 130 см), призводить до значних втрат зерна під час збирання.

Облік висоти прикріплення качана під час проведення дослідів протягом 2019-2020 рр. дав наступні результати (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота прикріплення качана, 2019-2020 рр., см

Дослід	2019 р.	2020 р.	Середнє
1. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi	96	87	91,5
2. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad	92	90	91
3. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi	100	95	97,5
4. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad	98	95	96,5
5. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi	102	98	100
6. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad	103	98	100,5
7. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi	105	101	103
8. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad	105	103	104

Як бачимо, варіант контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi показав за роки досліджень найгірший результат і склав – 91,5 см.

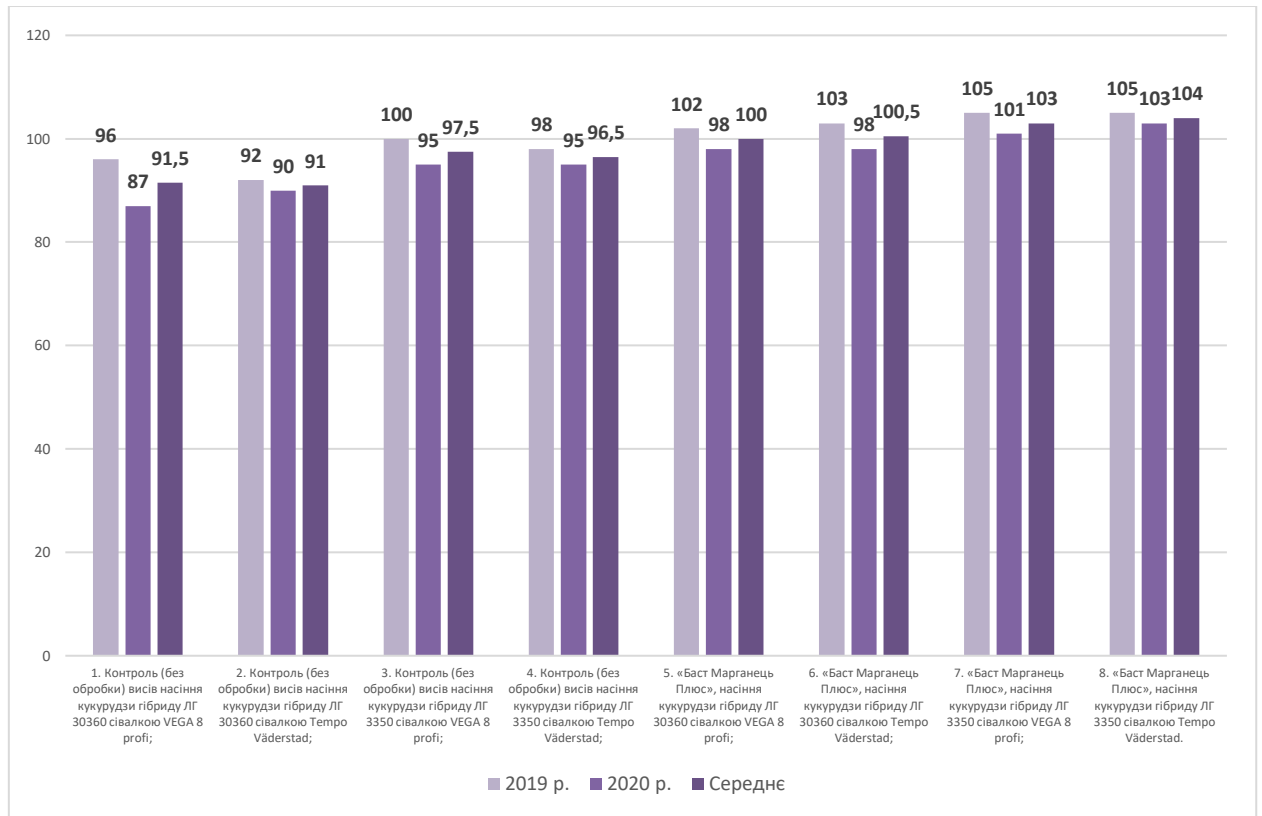


Рис. 3.3. Динаміка висоти прикріплення качана, 2019-2020 рр., см

Варіант дослідження із обробкою насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad показав найкращий варіант із значенням – 104 см за роки досліджень.

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

Точність висіву має вагомий вплив на формування структури врожаю (табл. 3.3). Проаналізувавши отримані у роки досліджень дані ми отримали наступні результати.

В середньому за два роки досліджень в обох гібридів спостерігалось помітне збільшення довжини качана при більш точному висіві та обробці насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс».

При порівнянні впливу на довжину качана властивостей гібридів,

спостерігаємо, що найнижчі показники були у гібрида ЛГ 30360. Так у цього гібрида, довжина качана коливалась в межах 21,5-26,4 см. Гібрид ЛГ 3350 мав дещо кращі значення довжини качана від 24,9 см до 27,4 см.

Таблиця 3.3

Елементи структури урожаю залежно від густоти стояння рослин,
2019-2020 рр.

Дослід	Довжина качана, см	Маса зерна з одного качана, г	Вихід зерна, %
1. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi	21,5	133	88,7
2. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad	22,4	150	89,9
3. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi	24,9	145	89,2
4. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad	25	168	91,5
5. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi	25,4	155	90,9
6. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad	26,4	158	91,3
7. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi	26,1	155	92,6
8. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad	27,4	180	92,8

Найкращий результат довжини качана, отримано у варіанті дослідження «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad, який становить 27,4 см.

Наступним елементом структури врожаю, що визначався була маса зерна з одного качана, в середньому за два роки досліджень. Під час визначення даного параметру спостерігалась та ж ситуація, що і при визначенні довжини качана, тобто із наявністю обробки насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс» та умови більш точного висіву

насіння, маса зерен одного качана була більшою, що підтверджує робочу гіпотезу, щодо впливу точності розміщення насіння та додаткової стимуляції мікродобрином для покращення енергії проростання насіння кукурудзи.

Найменша маса зерна була зафіксована у першому варіанті (контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi) – 133 г, а найбільша маса зерна у восьмому варіанті («Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad) – 180 г. Обробка насіння мікродобрином дала змогу отримати додаткову масу зерен у 8-22 г.

Під час визначення виходу зерна у відсотковому еквіваленті було отримано 88,7-92,8% у різних варіантах дослідження.

Найменший вихід зерна відзначався у контролі (без обробки) при висіві насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi – 88,7%. Найбільший результат отримано при обробці насіння кукурудзи мікродобрином «Баст Марганець Плюс», гібриду ЛГ 3350 та висіяного сівалкою Tempo Väderstad – 92,7%.

Отже, можна стверджувати, що найкращим варіантом для впровадження у виробництво є варіант із обробкою насіння кукурудзи мікродобрином «Баст Марганець Плюс», гібриду ЛГ 3350 та висіяного сівалкою Tempo Väderstad.

Важливими показниками продуктивності гібридів, окрім їх урожайності є індивідуальна кількість качанів та вологість отриманого зерна. Облік цих показників проводився у обидва роки досліджень, а їх важливість потребує розгляду саме за роками дослідження.

Так, під час аналізу індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи, а саме кількості утворених качанів на 100 рослин, у 2019 році в усіх варіантах досліджень спостерігалась стала тенденція до збільшення індивідуальної продуктивності із обробкою насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс» та вибором сівалки Tempo Väderstad для точного висіву насіння кукурудзи. Також гібрид ЛГ 3350 проявив себе краще за гібрид ЛГ 30360, показавши в

усіх варіантах результат кращий, що обумовлено його індивідуальними особливостями (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Продуктивність гібридів кукурудзи, 2019 р.

Дослід	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Урожайність при 14%, ц/га
1. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi;	105	16,2	9,24
2. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad;	110	16,0	9,97
3. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi;	110	15,6	10,16
4. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad;	112	15,9	10,51
5. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi;	118	15,7	9,88
6. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad;	118	15,7	9,99
7. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi;	126	15,8	10,32
8. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad.	128	15,7	10,74
НІР ₀₅	Фактор А	0,05	
	Фактор В	0,05	
	Фактор С	0,05	
	Взаємодія факторів	0,09	

Отже, за формуванням індивідуальної продуктивності качанів на 100 рослинах кращою за густоти рослин кукурудзи 50 тис./га найкращим варіантом був варіант із результатом – 128 шт з обробкою насіння кукурудзи мікродобрином «Баст Марганець Плюс», гібриду ЛГ 3350, висіяного сівалкою Tempo Väderstad. У порівнянні із контролем дав прибавку у 16 шт.

Найгіршим варіантом серед досліджуваних факторів був варіант контролю (без обробки) гібриду ЛГ 30360, висіяний сівалкою VEGA 8 profi, який показав результат – 105 шт.

Важливим показником є передзбиральна вологість зерна кукурудзи. Вона дає змогу встановити, чи буде потребувати зібраний урожай додаткових фінансових затрат на доведення зерна до кондиції за вмістом вологи, тобто, чи буде необхідним досушування отриманого зерна з використанням дорогих енергоносіїв.

У гібридів ЛГ 30360 та ЛГ 3350 спостерігалось вологість перед збиранням від 15,6% до 16,2%. В обох гібридах при обробці мікродобривом «Баст Марганець Плюс» спостерігалась зниження вологості перед збиранням до 15,6%-15,7%. Однак, кращій результат у варіанті контролю (без обробки) насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 із сівалкою VEGA 8 profi.

Значно важливішим є показник вологості у кожного гібриду окремо. Необхідно сказати, що на момент збирання обидва гібрида не забезпечили базової вологості, тобто в умовах 2019 року усі вони потребували досушування. Однак, найменше відрізнялося від стандартної вологості насіння гібрида ЛГ 3350, його показники не перевищували позначки 15,9%, тоді як у гібрида ЛГ 30360 найбільша передзбиральна вологість становила 16,2%.

Головним показником при визначенні впливу досліджуваних показників є врожайність кукурудзи. Досліджувані гібриди показали різні результати щодо впливу вибору сівалок та обробки насіння мікродобривом «Баст Марганець Плюс» на їх продуктивність.

Таким чином, можна стверджувати, що при вирощуванні різних гібридів оптимальною є варіант з обробкою насіння мікродобривом «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad. Тобто, найкращий ефект ми маємо при застосуванні мікродобрива із використанням сівалки надлишкового тиску, яка забезпечує більш точний висів насіння

кукурудзи та використанням гібриду ЛГ 3350.

Результати отримані при обліках на посівах 2020 року (табл. 3.5) дещо гірші від даних отриманих у 2019 році. Одразу стає помітною менша індивідуальна продуктивність рослин у обох гібридів, що пояснюється погодними умовами року, які не завжди були сприятливими для росту і розвитку рослин кукурудзи.

Однак, зберіглась тенденція при якій кількість утворених качанів на сто рослин збільшувалась із використанням мікродобрива «Баст Марганець Плюс» та використанням сівалки точного висіву Tempo Väderstad.

Найкращі показники індивідуальної продуктивності отримано у гібрида ЛГ 3350 обробленого мікродобривом «Баст Марганець Плюс» та висіяного сівалкою Tempo Väderstad – 114 шт.

Найгірший результат маємо у першому варіанті – контролі (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi – 100 шт.

Умови вирощування у 2020 році позитивно відобразилися на показникові передзбиральної вологості зерна. Вони були більш наближені до кондиційної вологості, чим у попередньому році.

Найкращий результат – нижче базової вологості забезпечив гібрид ЛГ 30360 – 13,4-13,8 %. Близькі до базової вологості дані були отримані при визначенні вологості зерна у гібрида ЛГ 3350, вона коливались в межах 13,7-14,0%.

У 2020 році продуктивність гібридів була помітно нижчою ніж у 2019 році, про що вже зазначалось раніше. Жоден з досліджуваних гібридів не перевищив позначки 9,00 т/га.

Серед досліджуваних варіантів найнижчий рівень урожайності був у контролі (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi – 7,74 ц/га. Лідером серед досліджуваних варіантів став варіант із обробкою насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 мікродобривом «Баст Марганець Плюс» та висівом його сівалкою Tempo Väderstad із результатом –

8,76 ц/га.

Таблиця 3.5.

Продуктивність гібридів кукурудзи, 2020

Дослід	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Урожайність при 14%, ц/га
1. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi;	100	13,4	7,74
2. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad;	102	13,6	7,82
3. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi;	106	13,7	7,78
4. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad;	108	13,7	7,91
5. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi;	102	13,6	8,25
6. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad;	107	13,8	8,78
7. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi;	108	14,0	8,42
8. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad.	114	14,0	8,76
НІР ₀₅	Фактор А	0,03	
	Фактор В	0,03	
	Фактор С	0,03	
	Взаємодія факторів	0,06	

Під час аналізу рівня індивідуальної продуктивності досліджуваних гібридів в середньому за 2019-2020 рр. загальна тенденція була дещо нижчою, але стабільною (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Продуктивність гібридів кукурудзи, 2019-2020 рр.

Дослід	Індивідуальна продуктивність, качанів на 100 рослин	Вологість перед збиранням, %	Урожайність при 14%, ц/га
1. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi;	102,5	14,8	8,5
2. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad;	106,0	14,8	8,9
3. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi;	108,0	14,7	9,0
4. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad;	110,0	14,8	9,2
5. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi;	110,0	14,7	9,1
6. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad;	112,5	14,8	9,4
7. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi;	117,0	14,9	9,4
8. «Баст Марганець Плюс», насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad.	121,0	14,9	9,8

У всіх досліджуваних варіантах найбільша кількість утворених качанів спостерігалась у варіанті із висівом насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad та обробкою насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс» 121,0 качанів на 100 рослин. Якщо порівнювати гібриди між собою, то у варіанті із висівом насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою Tempo Väderstad та обробкою мікродобрином «Баст Марганець Плюс» найбільша кількість утворених качанів спостерігалась сягала 112,5 качанів на 100 рослин. Кращий результат за подібних умов був у гібрида ЛГ 3350.

Показник передзбиральної вологості в середньому за роки досліджень колився в межа від 14,7% до 14,9%. Тоді як, у 2019 році показники передзбиральної вологості були значно гіршими, ніж у 2020 році. Тож середнє

значення передзбиральної вологості коливається незначно.

Найменше значення передзбиральної вологості у 14,7% спостерігалось у варіантах контролю (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi та висіву насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi із обробкою його мікродобривом «Баст Марганець Плюс», що не співпадає із загальною тенденцією.

Серед представлених варіантів досліджень за 2019-2020 рр. зберігалась стабільна тенденція щодо їх продуктивності. В обох всіх гібридів кращими варіантами були варіанти з обробкою насіння мікродобривом «Баст Марганець Плюс». Так кращими були варіанти із висівом насіння кукурудзи сівалкою Tempo Väderstad. Серед двох гібридів кращий результат мав гібрид ЛГ 3350.

Отже, з наведених вище даних можна зробити висновок, що при вирощуванні середньостиглих гібридів кукурудзи із зміною посівних агрегатів та обробкою насіння мікродобривами, всі вищеперераховані показники мають велике значення, але найбільший вплив в обох роках мала взаємодія факторів використання сівалки та наявності передпосівної обробки мікродобривом (Додаток А, Б).

Тому сільськогосподарським виробникам рекомендовано використовувати для висіву гібрид кукурудзи ЛГ 3350 із сівалкою точного висіву Tempo Väderstad, яка більш точно розкладає насіння в борозні та забезпечує чітку і постійну відстань між насінинами в рядку. Використання мікродобрива «Баст Марганець Плюс» в якості передпосівної обробки насіння дасть змогу покращити посівні якості насіння в період їх проростання та формування дружних сходів.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Економічно вигідні технології вирощування сільськогосподарських культур повинні забезпечувати високі показники врожайності, прибутку та рентабельності за найнижчих витрат. Проте, як відомо, у сільськогосподарському виробництві максимальна реалізація потенціалу продуктивності досягається за рахунок значних вкладень матеріально-технічних ресурсів, що часто не є окупним відповідними приростами врожаю. Це нерідко може спостерігатись при вирощуванні кукурудзи (*Zea mays L.*) – культури інтенсивного типу, яка за показником виробничих витрат на 1 га посіву значно перевищує інші зернові культури [71].

Вагомим чинником підвищення економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції є запровадження сучасних інноваційних технологій за допомогою методів комп'ютерної цифрової обробки інформації, зокрема: для розвитку точного землеробства; супутникового моніторингу посівів; картографування полів та врожайності; управління технікою тощо [72].

Ефективність досліджень передбачає заміщення затрат доходами та отримання чистого прибутку і визначає економічну доцільність та вигідність від застосування всіх виробничих ресурсів.

Співвідношення капіталовкладень з результативністю характеризує економічну ефективність вирощування кукурудзи. До найважливіших показників належать врожайність з одного гектару, собівартість і рентабельність.

Для показників результативності досліджуваних факторів за були зібрані наступні дані: технологічні карти і виробничі витрати, дохід, собівартість і рівень рентабельності. В основу розрахунків взято нормативні затрати праці і засобів на вирощування кукурудзи [73-75].

Підсумки розрахунків економічної ефективності (табл. 4.1.) вирощування кукурудзи показують, що всі варіанти є економічно вигідні та доцільні, так як в усіх варіантах одержано дохід.

Загальні витрати на вирощування в усіх варіантах знаходились в межах 14099,2-14491,1 грн./га. Ріст витрат пов'язаний із збільшенням врожайності від застосування «Баст марганець Плюс» та затратами на збирання врожаю.

Найнижчі доходи отримані у контрольному варіанті при висіві сівалкою VEGA 8 profi гібриду ЛГ30360 , що становлять 28098,6 грн./га з найвищою собівартістю 1694,3 грн./т.

Найвищі показники економічної ефективності отримано у варіанті з обробкою насіння «Баст марганець Плюс» гібриду ЛГ 3350 та висіву сівалкою Tempo Väderstad, так при збільшенні урожайності на 1,3 т/га або на 15% умовний чистий дохід виріс на 6712,4 грн, або на 24% від найнижчих показників, при рівні рентабельності 245%.

Таким чином найвищий економічно вигідний рівень врожайності гібридів кукурудзи досягається при повному поєднанні всіх елементів технології вирощування.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи

Варіанти	Урожайність, т/га	Затрати, всього грн./га	Прибуток з 1 га, всього грн	Рівень рентабельності, %	Собівартість 1 т продукції, грн.
1. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ30360 сівалкою VEGA 8 profi	8,5	14401,4	28098,6	195	1694,3
2. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ30360 сівалкою Tempo Väderstad	8,9	14407,0	30093,0	209	1618,8
3. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ3350 сівалкою VEGA 8 profi	9,0	14121,6	30878,4	219	1569,1
4. Контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ3350 сівалкою Tempo Väderstad	9,2	14099,2	31900,8	226	1532,5
5. «Баст марганець Плюс» насіння кукурудзи гібрид ЛГ30360 сівалкою VEGA 8 profi	9,1	14491,1	31008,9	214	1592,4
6. «Баст марганець Плюс» насіння кукурудзи гібрид ЛГ30360 сівалкою Tempo Väderstad	9,4	14482,7	32517,3	225	1540,7
7. «Баст марганець Плюс» насіння кукурудзи гібрид ЛГ3350 висів сівалкою VEGA 8 profi	9,4	14183,4	32816,6	231	1508,9
8. «Баст марганець Плюс» насіння кукурудзи гібриду ЛГ3350 сівалкою Tempo Väderstad	9,8	14189,0	34811,0	245	1447,9

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація та структура служби охорони праці в господарстві

Більшість господарств агропромислового комплексу України є невеликими за площею та малими за кількістю працюючих в них осіб.

Виходячи з обмежень в площі та чисельності працюючих, у цих фермерських господарствах створення служби охорони праці просто неможливе. Такий стан речей не може звільнити власника фермерського господарства від виконання вимог конституції України, прийнятих нормативно-правових актів, які є фундаментом правової бази охорони праці в аграрному секторі економіки.

Основні законодавчі нормативно-правові акти, які врегульовують організацію техніки безпеки та охорону праці в фермерських господарствах: «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві» [76]. Відповідно цим правилам система організації охорони праці в фермерських господарствах розділяється на кілька складових: поводження з агрохімікатами і пестицидами, зберігання та використання їх; механізовані роботи; поводження з тваринами; пожежна безпека; робота з електроприладами.

Ведення сільського господарства традиційними методи повсюди замінюються індустріальними технологіями з високою залежністю від використання пестицидів і агрохімікатів [77], тому переважна більшість фермерських господарств у своїй діяльності використовують агрохімікати та пестициди. Якщо фермерське господарство самостійно (без підрядників) купує, зберігає та використовує агрохімікати й пестициди, то працівники, що безпосередньо зайняті в цьому процесі, мають пройти навчання та отримати допуск (посвідчення) на право роботи, пов'язаної з транспортуванням, зберіганням, застосуванням пестицидів і агрохімікатів.

Ряд механізованих робіт у фермерських господарствах пов'язані із обслуговуванням процесів рослинництва та тваринництва. А саме: обробіток ґрунту, посів, догляд за посівами, збір врожаю, заготівля кормів для тварин,

тощо. Для цього господар, або його працівники повинні одержати дозвіл на здійснення робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування з підвищеною небезпекою відповідно до Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, який затверджено постановою № 1107 Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 року.

Фермерським господарствам потрібно забезпечити стан пожежної безпеки при зборі врожаю, доведення його до норм реалізації й зберігання відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні та пройти підготовку з роботи та використання електричного обладнання та устаткування понад 220 В, та використання і експлуатації мережі 380 В.

Так як кількість працюючих у фермерських господарствах невелика, їх потрібно перевести на самоорганізацію охорони праці та техніки безпеки. У процесі такої самоорганізації всі обов'язки, які пов'язані з технікою безпеки, підвищенням кваліфікації, навчанням, та отримання дозволів з охорони праці, покладаються на власника фермерського господарства [78].

5.2. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Згідно ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы» на посівному агрегаті мають місце небезпечні та шкідливі, для обслуговуючого персоналу, фактори:

- наявність частин і механізмів, які рухаються та обертаються (механізм приводу висіваючих апаратів, механізм піднімання та опускання маркерів, рух самого агрегату);
- підвищений рівень шуму та вібрації (виникає внаслідок роботи двигуна трактора, великих допусків при виготовленні і проектуванні деталей і вузлів);
- небезпека може виникнути при переведенні сівалки із робочого положення в транспортне;

- підвищений рівень пилу в робочій зоні механізатора;
- розташування насіннєвих бункерів на висоті, яка перевищує встановлені нормативи ГОСТ 12.2.019-86;
- наявність гострих кромek та шорстких поверхонь деталей машини;
- забивання робочих органів (сошників, та загортаючих робочих органів) внаслідок залипання ґрунтом, а також забивання насіннєпроводів посівним матеріалом;
- при технічному обслуговуванні небезпеку викликає робота з паливно-мастильними матеріалами, протрусним насінням, мінеральними добривами;
- пожежонебезпека.

Згідно ГОСТ 12.2.019-86 та ГОСТ 12.2.111-85 для захисту працівників від шкідливих дій посівного агрегату проведені заходи, які виключають дію пилу та газів за рахунок пилевідокремлювача, який встановлений в кабіні трактора і очищає повітря.

Для зниження вібрації кабіна встановлена на гумових амортизаторах. Для захисту очей від попадання прямих сонячних променів в кабіні встановлений протисонячний козирок.

Посівний агрегат укомплектований футляром для аптечки першої медичної допомоги, термосом для питної води ємністю 3 л, дзеркалом заднього виду з регулюванням його положення, пристроєм для закріплення верхнього одягу оператора. Рівень зовнішнього шуму не перевищує 85дБА.

Агрегат обладнаний системою контролю виконання технологічного процесу. Інформація про порушення роботи передається в кабіну трактора. Рівень шуму системи сигналізації перевищує рівень шуму в кабіні трактора на 6 дБА. Конструкція машини виключає можливість самовільного включення і виключення приводу робочих органів.

Розташування вузлів сівалки забезпечує необхідний огляд при роботі і транспортуванні:

- простору в зоні огляду згідно ГОСТ12.2.019-86;
- елементів конструкції (переднього колеса), і орієнтирів руху (лінії

маркерів);

- робочих органів, які вимагають візуального контролю при виконанні сівби;
- зони завантаження посівним матеріалом;
- елементів конструкції трактора і сівалки, які служать для начеплення сівалки на трактор.

Для забезпечення безпечних умов праці на посівному агрегаті проводяться наступні заходи:

- переведення в транспортне і робоче положення сівалки забезпечується із робочого місця тракториста;
- при переведенні в транспортне положення сівалка стопориться і вдержується при транспортуванні;
- вузли, а також сівалка в цілому, мають пристрої і місця для стропування при підніманні і встановлення домкратів. Місця встановлення домкратів і стропування позначені у відповідності з ГОСТ 12.2.026-89.

Габаритні розміри агрегату не перевищують розмірів встановлення для транспортування по дорогах загального призначення (не більше 2,5 м по ширині і 4 м по висоті). Збірні одиниці і деталі сівалки, які при завантаженні для перевезення можуть самовільно переміщуватися, мають засоби фіксації.

Кути поперечної статичної стійкості більше 35°. Навантаження на колеса управління посівного агрегату не більше 0,2 експлуатаційної маси машини.

Ергономічні вимоги відповідають нормативам, встановленим в технічних умовах.

Вузли і механізми сівалки, які рухаються та обертаються, огорожені згідно ГОСТ 12.4.042-89, і пофарбовані в колір, який відрізняється від основного кольору машини згідно ГОСТ 12.4.026-85.

Для доступу механізатора на робоче місце, а також для заправлення ящиків встановлені підніжки [79].

5.3. Охорона довкілля при вирощуванні кукурудзи

З метою запобігання забрудненню добривами слід вносити оптимальні дози добрив у сівозміні і під конкретну культуру [79]. 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 сприяла використання насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350, висіяного сівалкою Tempo Väderstad та його обробкою мікродобрином «Баст Марганець Плюс», що пояснюється генетичними особливостями даного гібрида та точністю висіву запропонованою сівалкою. Так, у фазі цвітіння волотей обидва гібриди в усіх варіантах перевищували позначку 240 см. Слід відмітити, що показники висоти рослин, отримані у 2019 р. були вищими, ніж у 2020 р. досліджень, що пов'язано з умовами вирощування і, в першу чергу, з погодними умовами.

2. При комбайновому збиранні кукурудзи відіграє важливу роль висота кріплення качана. Показник оптимального кріплення качана коливається в межах від 50 см до 130 см. Таким чином, варіант дослідження при висіві насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad із обробкою насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс», показав найкращий варіант із значенням – 104 см за роки досліджень.

3. Точність висіву має вагомий вплив на формування структури врожаю. Тож в середньому за роки досліджень в обох гібридів спостерігалось помітне збільшення довжини качана при більш точному висіві та обробці насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс». Найкращий результат довжини качана, отримано у варіанті дослідження при висіві насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad та його обробкою мікродобрином «Баст Марганець Плюс», який становить 27,4 см.

Елемент структури врожаю – маса зерна з одного качана, мав схожу тенденцію, що і довжина качана. Так, найменша маса зерна була зафіксована у першому варіанті (контроль (без обробки) висів насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi) – 133 г, а найбільша маса зерна у восьмому варіанті (насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad з обробкою насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс») – 180 г. Обробка насіння мікродобрином дала змогу отримати додаткову масу зерен у 8-22 г.

Найменший вихід зерна відзначався у контролі (без обробки) при висіві насіння кукурудзи гібриду ЛГ 30360 сівалкою VEGA 8 profi – 88,7%. Найбільший результат отримано при висіві насіння кукурудзи, гібриду ЛГ 3350 висіяного сівалкою Tempo Väderstad та обробці його мікродобрином «Баст Марганець Плюс» – 92,7%.

Отже, можна стверджувати, що найкращим варіантом для впровадження у виробництво є варіант із обробкою насіння кукурудзи мікродобрином «Баст Марганець Плюс», гібриду ЛГ 3350 та висіяного сівалкою Tempo Väderstad.

4. Важливими показниками продуктивності гібридів, окрім їх урожайності є індивідуальна кількість качанів та вологість отриманого зерна. Гібрид ЛГ 3350 проявив себе краще ніж гібрид ЛГ 30360, показавши в усіх варіантах результат кращий, що обумовлено індивідуальними особливостями гібриду.

Найкращим варіантом індивідуальної продуктивності качанів на 100 рослинах був варіант із результатом – 128 шт насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350, висіяного сівалкою Tempo Väderstad та обробкою його мікродобрином «Баст Марганець Плюс», який у порівнянні із контролем дав прибавку у 16 шт.

Передзбиральна вологість зерна кукурудзи дає змогу встановити, чи буде потребувати зібраний урожай додаткових фінансових затрат на доведення зерна до кондиції. У гібридів ЛГ 30360 та ЛГ 3350 спостерігалось вологість перед збиранням від 15,6% до 16,2%. Однак, кращим був варіант контролю (без обробки) насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою VEGA 8 profi.

5. Вибір знаряддя для точного розміщення насінин у рядку призводить до найкращого отримання насіниною площі живлення, а в кінцевому випадку до збільшення врожайності. Так, пневмомеханічні висівні апарати вакуумної дії можуть травмувати насіння елементами конструкції, а висівні апарати надлишкового тиску мають переваги повітряного потоку, яке транспортує насінину до борозни.

Досліджувані гібриди показали різні результати щодо впливу вибору сівалок та обробки насіння мікродобрином «Баст Марганець Плюс» на їх продуктивність.

Таким чином, можна стверджувати, що при вирощуванні різних гібридів оптимальною є варіант із висівом насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad та обробкою мікродобривом «Баст Марганець Плюс». Найкращий ефект ми маємо при застосуванні мікродобрива із використанням сівалки надлишкового тиску, яка забезпечує більш точний висів насіння кукурудзи та використанням гібриду ЛГ 3350.

6. Найвищі показники економічної ефективності отримано при висіві насіння кукурудзи гібриду ЛГ 3350 сівалкою Tempo Väderstad та обробкою його мікродобривом «Баст Марганець Плюс», так при збільшенні врожайності на 1,3 т/га або на 15% умовний чистий дохід виріс на 6712,4 грн., або на 24%, при рівні рентабельності 245%.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендовано використовувати для висіву гібрид кукурудзи ЛГ 3350 із сівалкою точного висіву Tempo Väderstad, яка більш точно розкладає насіння в борозні та забезпечує чітку і постійну відстань між насінинами в рядку. Використання мікродобрива «Баст Марганець Плюс» в якості передпосівної обробки насіння дасть змогу покращити посівні якості насіння в період їх проростання та формування дружних сходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоножко М. А., Шевченко В. И. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур – К.: Вища школа 1990.
2. Томашевський Д.П. Кукурудза. К.: Урожай, 1970. – 364 с.
3. Грушка Я. Монография о кукурузе. Перевод с чешского М. П. Умнова. – М.: Колос, 1965. – 751 с.
4. 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.
5. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. - К.: Аграрна освіта, 2001. - 591с.
6. 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.
7. Лихочвор В.В. Рослинництво. - К. Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
8. Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Українію. Пропозиція – 2008. – №3 – С. 47-52.
9. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В., Танчик С.П. Землеробство: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 464 с.
10. Васильковська, К. В. Точний висів просапних культур – першочерговий крок у програмуванні майбутнього врожаю [Текст] / К. В. Васильковська // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 45. Ч. 1. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – С. 160-166.
11. Кухарчук П.І., Войтовик М.В. Технологічні аспекти підвищення урожайності зерна кукурудзи. Агробізнес сьогодні, № 11. 2006. – С. 18-20.
12. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 1997. – 448 с.
13. Томашевський Д.П. Кукурудза. – К.: Урожай, 1970. – 364 с.
14. Грушка Я. Монография о кукурузе. Перевод с чешского М. П. Умнова. – М.: Колос, 1965. – 751 с.
15. Вавілов П.П., Грищенко В.В. Рослинництво.- М.: Колос, 1981.- 43 с.
16. Тудель Н.В. Индустриальная технология производства кукурузы. – К.: Урожай. 1985 р .280 с.
17. Бугай С.М., Савченко І.М. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1996. – 342 с.

18. 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.
19. 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: 10.31395/2415-8240-2020-96-1-635-651)
20. Васильковська, К.В. Системний аналіз конструкцій пневмомеханічних висівних апаратів для точного висіву насіння просапних культур. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 48. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – С. 22-35. (DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2018.48.22-35>)
21. Григор'єва О.М., Григор'єва Т.М. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин і технологічних моделей в умовах північного Степу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва, Вип. 63. – Умань, 2006. – С. 31-35.
22. Сотченко В.С. Кукурузе – должное внимание. Кукуруза и сорго. – 2014. – № 2. – С. 6-7.
23. Бузняк Я.В. Підвищення ефективності вирощування зернової кукурудзи за рахунок раціонального використання добрив, Вісник аграрної науки Причорномор'я 2003 р. № 2, 64-69 с.
24. Якунін О.П., Заверталюк В.Ф. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах північного Степу. Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 6. – С. 26-28.
25. Черенков А.В., Циков В.С., Дзюбецький Б.В. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно (практичні рекомендації). ДУ Інститут сільськогосподарства степової зони НААН України, 2012 р, 30 с.
26. Ткаліч Ю.І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин в північній частині Степу України: Автореферат дис. канд. с.-г. наук.-Дніпропетровськ, 2000. – 22 с.
27. Коломієць О.П., Секулер І.А., Гончарук Г.С. Мінімізація обробітку ґрунту та догляд за посівами як основа сучасної технології. ЩБ НААНУ. - К., 1998. - С. 160-164.
28. Марчук І.У. Макаренко В.М., Савчук А.В. Питання і удобрення кукурузи. Настоящий хозяин, 2013. № 2, 50-53 с.
29. Кравець Т.О. Продуктивність кукурудзи на зерно в залежності від густоти посіву та доз добрив. Збірник наук. пр., присвячений 100-річчю з дня народження С.С. Рубіна. – Умань: УСГА. 2000. – С. 74-78.

30. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Выпуск I. – М.: Колос. 1971. – 248 с.
31. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Выпуск II. – М.: Колос. 1971. – 239 с.
32. Панькін В.С., Павлюк О.О. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах Центрального Лісостепу України. Бюлетень інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23-24. – С. 33-35.
33. Новосельцев В.Р. Теории управления и биосистемы.-М.-1978.
34. Коровіхін С.В. Залежність продуктивності кукурудзи на насіння від поливного режиму, добрив та густоти посіву рослин. Меліорація і водне господарство. – Київ: Аграрна наука, 1999. – Вип.86. – С.38-41.
35. Крамарев С.М., Бондар В.П. Оптимальная густота растений на участках гибридизации среднеспелых гибридов кукурузы. Кукуруза и сорго. – 2002. – №6. – С.14-15.
36. Vasylovskya K.V., Vasylovskyy O.M., Sviren M.O., Kulik G.A. Analysis of the works performed by pneumatic and mechanical seeding device without using vacuum. INMATEH - Agricultural Engineering – Romania, Bucharest: INMA. Vol. 56, No.3. 2018, 25-30.
37. Mostypan M.I., Vasylovskya K.V., Andriyenko O.O., Reznichenko V.P. Modern aspects of tilled crops productivity forecasting. INMATEH - Agricultural Engineering – Romania, Bucharest: INMA. Vol. 53, No.3. 2017, 35-40.
38. Vasylovskya K.V., Leshchenko S.M., Vasylovskyy O.M., Petrenko D.I. Improvement of equipment for basic tillage and sowing as initial stage of harvest forecasting. INMATEH - Agricultural Engineering – Romania, Bucharest: INMA. Vol. 50, No.3. 2016, 13-20.
39. Васильковська, К., Васильковський О., Петренко Д. Совершенствование техники для посева – начальный этап программирования урожайности. ȘTIINȚA AGRICOLĂ – Moldova. Chișinău – Universitatea agrară de stat din Moldova. No. 2. 2016, 99-103.
40. Vasylovskya, K., Vasylovskyy O., Anisimov O., Trykina N. Researches of pneumatic sowing machine with peripheral cells location and inertial superfluous seeds extraction. ECONTECHMOD: an international quarterly journal on economics of technology and modelling processes. – Lublin; Rzeszow. Vol. 4. No. 4. 2015, 85-89.
41. Багринцева В.Н. Урожайность кукурузы при разной густоте стояния. Кукуруза и сорго. – 2001. – №5. – С.2-3.
42. Удовенко Г. В., Гончарова Є. А. Влияние экстремальных условий среды на структуру урожая сельскохозяйственных растений. – Л. : Гидрометеиздат, 1982. – 211 с.

43. Прима І.Д., Вахній С.П., Ображій С.В. Мінімізація основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні Центрального Лісостепу України. Вісник БДАУ. Вип. 30. – Біла Церква, 2004. – С. 147–154.
44. Іванюк В.Я. Продуктивність культур ланки зерно-просапної сівозміни залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.01. «Загальне землеробство». – К., 2006. – 16 с.
45. Keller E. R., Hanus, H., Heyland K. U. Inhaltsstoffe und Qualitätsbildung. 1.8 Ansprüche an den Boden. 1.9 Ansprüche an das Klima. 1.10 Züchtung und Sortenwahl. Handbuch des Pflanzenbaus. Bd. 3: Knollen – und Wurzelfrüchte, Körner – und Futterleguminosen. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1999. p. 319-355.
46. Фатєєва А.І., Пащенко Я.В. Фоновий вміст мікроелементів в ґрунтах України. – Харків, 2003. – 117с.
47. Городнього М.М. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення. – Київ, 2004 – 286с.
48. Фатєєва А.І., Булігіна С.Ю. Мікроелементи в сільському господарств. - Харків, 2001. – 89с.
49. Васильковська, К. В. Обґрунтування параметрів універсального пневмомеханічного висівного апарата точного висіву: [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.05.11. – Кіровоград, 2014.
50. Лымарь А.О. Повышение продуктивности технических и других культур, воспроизводство плодородия почвы в интенсивных орошаемых севооборотах юга Украины: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра с.-х. наук: спец. 06.01.04. «Технические культуры». – К., 1989. – 60 с.
51. Зубець М.В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – К.: Аграрна наука, 2004. 844 с.
52. Анспок П.И. Совершенствование способов применения микроэлементов в растениеводстве. Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – Самарканд.– 1990. – С. 115–116.
53. Петриченко В.Н. Влияние микроудобрений на качество сельскохозяйственной продукции. Химизация сельского хозяйства. – 1990. – №4. – С. 19.
54. Manderscheid R., Pacholski A., Weigel H.J. Effect of free air carbon dioxide enrichment combined with two nitrogen levels on growth, yield and yield quality of sugar beet: Evidence for a sink limitation of beet growth under elevated CO₂. European Journal of Agronomy.- V. 32.- № 3.- 2010.- pp. 228-239.

55. Märlander B., Zuckerrüben. Optimierung von Anbauverfahren Züchtungsfortschritt Sortenwahl. Ute Bernard-Pätzold Druckerei - Verlag.-1991.- 138.
56. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. і ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. - К.: Аграрна наука, 2006.-312 с.
57. Пащенко Ю.М., Капустін С.І., Деряга Є.В. Особливості водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східній частині північного Степу. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2002. №18-19. С. 7-10.
58. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно на рівні 90-100 ц/га: практичні рекомендації / Черенков А. В. та ін. Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН України. 2012. 30 с.
59. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: монографія. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС. 2009. 224 с.
60. Пащенко Ю.М. Борисов В. Н. Технология выращивания гибридов кукурузы. Дніпропетровськ: Акцент ПП. 2015. 184 с.
61. Булыгин С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С.Ю. Булыгин, Л.Ф. Демишев, В.А. Доронин [и др.]; под ред. С.Ю. Булыгина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Дніпропетровськ: Січ, 2007. – 100 с. 3
62. Белика В.Ф., Бондаренко Г.Л. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НИИОХ, 1979. – 211 с.
63. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
64. Якунін О. П., Заверталюк В. Ф. Оптимізація елементів сортової агротехніки – основа одержання високих врожаїв зерна кукурудзи. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2004. № 2. С. 13-16.
65. Архипенко Ф. М., Артющенко О. О., Кухарчук П. І. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та поживності кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2005. № 6. С. 15-18.
66. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). Київ, 2000. – 26с.
67. Баланюк И.Ф., Барило С.И., Басун С.Р. Методика определения экономической эффективности. – К., Урожай. – 1986. – С. 32.
68. Савранчук В.В., Семеняка І.М., Мостіпан М.І. та ін. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. – Кіровоград: Видавництво ПП «Ліра ЛТД», 2005. – 268с.

69. 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.
70. 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>
71. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Економічна ефективність технологій вирощування кукурудзи різного рівня інтенсивності. Вісник аграрної науки Причорномор'я, Вип. 3. – 2020. С. 27-34. (DOI: 10.31521/2313-092X/2020-3(107))
72. Пархомиць М.К., Уніят Л.М. Інноваційні методи управління виробництвом зерна кукурудзи у сільськогосподарських підприємствах. Економічний аналіз. Тернопіль, 2018. Том 28. № 3. С. 176-183.
73. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. - К.: Урожай, 1986. - 152 с.
74. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. - К.: Урожай, 1991. - 472 с.
75. 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.
76. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України №1353 від 26.11.2012 р.
77. Бабенко О. С. Регулювання обігу агрохімікатів та пестицидів у законодавстві України, як фактор безпеки людини та навколишнього природного середовища URL: <http://intkonf.org/babenko-o-s-regulyuvannya-obigu-agrohimikativ-ta-pestitsidiv-u-zakonodavstvi-ukrayini-yak-faktor-bezpeki-lyudini-ta-navkolishnogo-prirodnogo-seredovischa>
78. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник / за ред. Гандзюка М.П. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
79. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Вид. 2-е, стереотипне. – Львів: Афіша, 2000. – 348 с.
80. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. – 204 с.

ДОДАТКИ

Визначення дисперсії для трифакторного дослід у програмі Microsoft Office Excel 2010 , врожайність 2019 рік

Фактор А	Фактор В	Фактор С	повторність			Сума	Середня
			I	II	III		
2	2	2	3				
A1	B1	C1	9,26	9,17	9,28	27,71	9,2366667
		C2	10,17	10,11	10,19	30,47	10,1566667
	B2	C1	9,99	9,92	9,99	29,9	9,9666667
		C2	10,51	10,48	10,53	31,52	10,5066667
A2	B1	C1	9,89	9,83	9,89	29,61	9,87
		C2	10,32	10,26	10,37	30,95	10,32
	B2	C1	9,99	9,81	10,17	29,97	9,99
		C2	10,74	10,71	10,78	32,23	10,74
			80,87	80,29	81,2	242,36	10,10
A1	119,6	B1	118,74	C1	117,19	C	2447,4321
A2	122,76	B2	123,62	C2	125,17	Cv	4,4
A1B1	58,18						
A1B2	61,42	A1C1	57,61				
A2B1	60,56	A1C2	61,99				
A2B2	62,2			B1C1	57,32		
				B1C2	61,42		
		A2C1	59,58				
		A2C2	63,18				
				B2C1	59,87		
				B2C2	63,75		
Точність дослід.,%			0,31				
t05			2,16				
Загальне НІР05			0,09				
ФАКТОРУ А			0,05				
ФАКТОРУ В			0,05				
ФАКТОРУ С			0,05				
ФАКТОРУ АВ			0,07				
ФАКТОРУ АС			0,07				
ФАКТОРУ ВС			0,07				
Дисперсія	Сума квадратів	ступінь волі, n-	середній				
загальна, Су	4	23					
повторень, Ср	0,05	3					
факторів, Са	0,4	1	0,4				
Св	1,0	1	0,99				
Сс	3	1	2,7				
Сав	0	1	0,11				
Сас	0,0	1	0,03				
Свс	0,0	1	0,00				
Савс	0,2	1	0,18				
Залишку Cz	0	13	0,00				

AC 6%

BC 36%

ABC 4%

Інші 0%

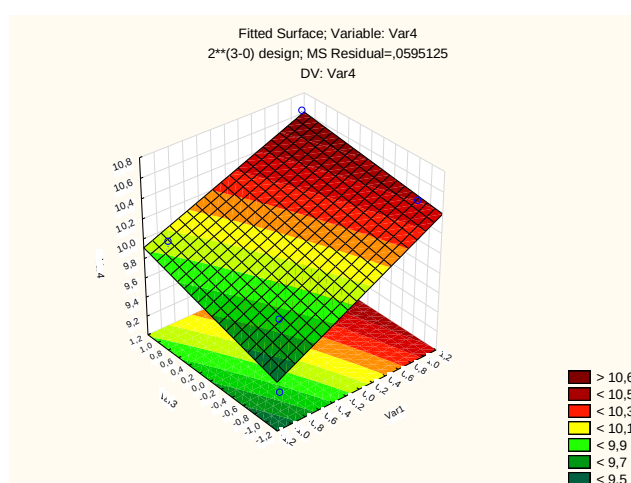
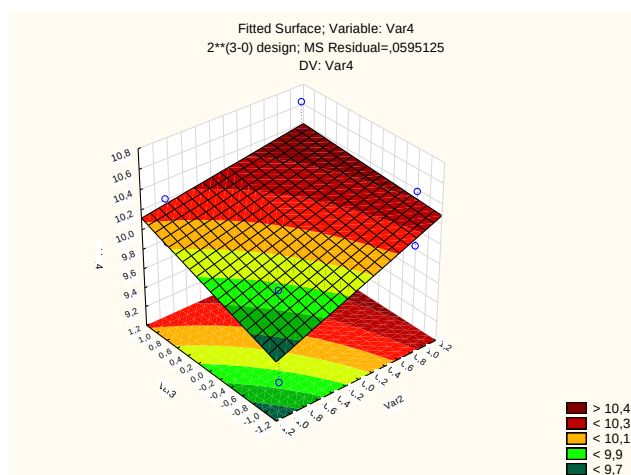
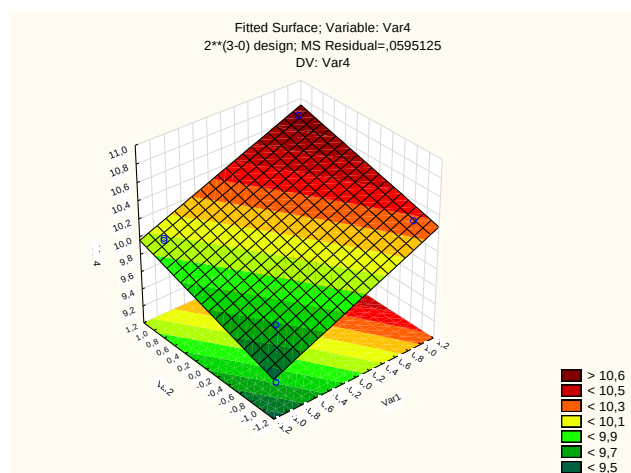
Нерівномірніс-ть ґрунтових умов 0%

A 14%

B 9%

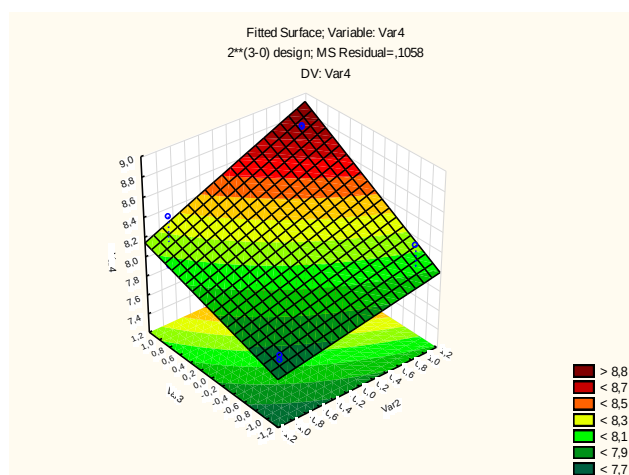
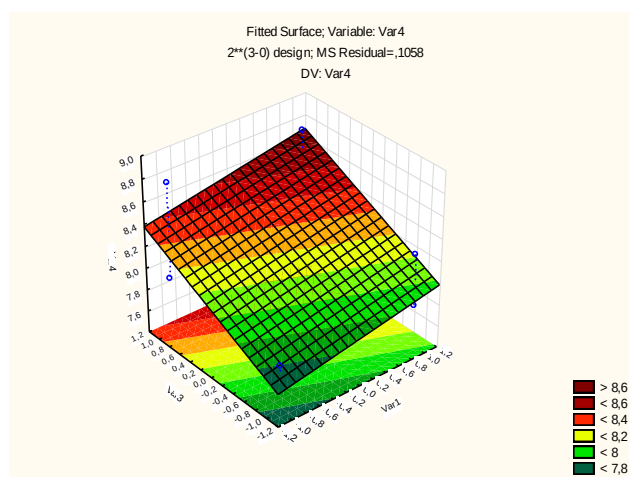
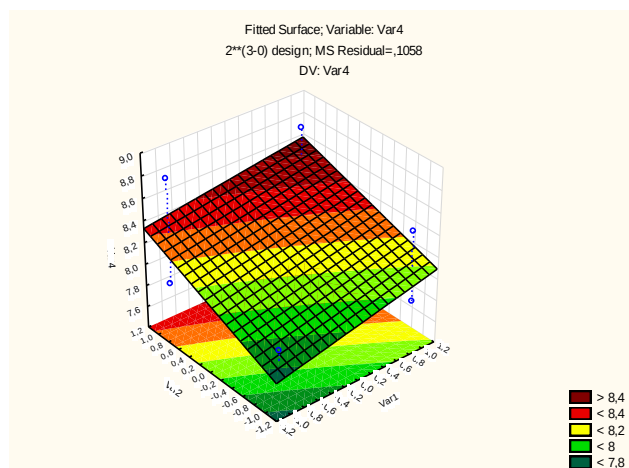
C 18%

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 10,0, врожайність 2019 рік



Excel 2010 , врожайність 2020 рік

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



Технологічна карта

Культура	Кукурдза	Норма висіву, кг/га	20,0	Протруйник	Максим XL, 1 л/т	Урожайність в перерахунку на зерні
Сорт, гібрид	ЛГ 30360	Всього насіння, т	2,0	Мікродоброво		
Попередник	Кукурдза	Система удобрення	$N_{20}P_{20}K_{20}+N_{10}P_{10}K_{10}$	Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га	
Площа, га	100	Всього туків, т	12,5 6,25		МайсТер, 150 г/га	

[illegible]

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0	Протруйник	Максим ХЛ, 1 л/т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, т
Сорт, гібрид	ЛГ 30360	Всього насіння, т	2,0	Мікродобриво			
Попередник	Кукурудза 100	Система удобрення	N ₂₀ P ₄₀ K ₂₀ +N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га МайсТер, 150 г/га		
Площа, га		Всього туків, т	12,5	6,25		89,0	8900

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад апарату		Обслуговуючий персонал				Норма виробітку		Кількість нормозмін		Заграти праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.		Пальне		
			у ф.з. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	кількість	трактористи-машиністи	робітники ручної праці		потол.	га	механізатори	інші	механізатори	інші	механізатори	інші	Разом витрат на оплату праці, грн.	на од. роб.	кількість, л	всього	Вартість,
									розряд	кількість													
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	Дискування стерні	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27				25,3	7,9	63,2		2053,4		2053,4	6,8	1360	3536	
2	Навантаження мілдобрів	т	12,5			вручну				2	II	17,70	8	1,6		25,0	442,5		442,5				
3	Транспортування мілдобрів	т	12,5			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	2,4	19,2		452,2		452,2			7,8	203
4	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MTЗ-80	PMI-4	1	IV	5,39				42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	442	
5	Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	VI	22,51				13,4	7,5	59,7		2251,3		2251,3	20,9	2090	5434	
6	Ранньовсiane боронування	га	100	37,5	T-150	B3CC-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	273	
7	Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				потол.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650	
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	106,0	459,5	1,05	105	273	
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	1170	
10	Обробка насіння і протруювання	т	2,0		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,3	2,0	3,0	56,6		115,0	кВт-год	20	52	
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,3		вручну					2	II	35,40	4	2,1		33,0		584,1		584,1			
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,3			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	3,0	24,2		570,9		570,9		10	260	
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	17,0	Case-190	Tempo Vaderstad	1	V	7,87	1	III	4,72	33	3,0	24,2	24,2	787,2	472,5	1259,6	4,8	480	1248	
14	Котування посіву	га	100	22,4	MTЗ-80	ЗКШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	494	
15	Міжрядний обробіток	га	100	35,6	MTЗ-80	KPH-5,6	1	IV	16,76				13,5	7,4	59,3		1675,9		1675,9	3	300	780	
16	Транспортування води і отрутохімкатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650	
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	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	273	
19	Збирання врожаю з обмолотом качавів	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,35				8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	3900	
20	Транспортування зерна	т	934,5			ГАЗ-53	2		23,55				потол.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		701	1822	
21	Первинна очистка зерна	т	934,5			ОБС-25	1	V	10,39	2	III	6,24	25	37,4	299,0	598,1	13593,8	11656,6	25250,3	кВт-год	2990	777	
22	Доосушка 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	2082	
	Разом по культурі			624											1081	793	38372	15172	53544		7624	1982	

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)	ЛП3350	Всього насіння, т	2,0	Мікродобриво			
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₂₀ P ₂₀ K ₃₀ +N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀	Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га	90,0	9000
Площа, га	100	Всього туків, т	12,5	6,25	МайсТер: 150 г/га		

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку				Кількість нормовміст				Затрати праці, люд-год				Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.				Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у ф.з. од.	в умов. га	тракторів, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці		кількість	Розчинка, г/га	кількість	Розчинка, г/га	погод.	кількість	механізатори	інші	кількість	механізатори	інші	на од.роб.	кількість, л	Вартість, всього грн.									
							кількість	Розчинка, г/га	кількість	Розчинка, г/га																							
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	Дискування стерні	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27				25,3	7,9	63,2		2053,4		2053,4	6,8	1360	35360,0	37413										
2	Навантаження мінеральних добрив	т	12,5			вручну																											
3	Транспортування мінеральних добрив	т	5			ГАЗ-53	1		23,55																								
4	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,39																								
5	Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	VI	22,51																								
6	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12																								
7	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55																								
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	27300,0	3130										
9	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПТС-4	1	V	8,60																								
10	Обробка насіння і протрушування	т	2,0			ПС-10	1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,3	2,0	3,0	56,6	58,5	115,0	кВт-год	20	52,0	187										
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,3			вручну				2	II	35,40	4	2,1																			
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,3			ГАЗ-53	1		23,55																								
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	МТЗ-80	VEGA 8 проф	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	12480,0	15347										
14	Копчування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940,0	5845										
15	1-й міжрядний 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	7800,0	9476										
16	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55																								
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	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	27300	3274										
19	Збирання врожаю з обмолотом качавів	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,35				8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0	46269										
20	Транспортування зерна	т	945			ГАЗ-53	2		23,55																								
21	Первинна очистка зерна	т	945			ОБС-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										
22	Доосушка 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			646											1147	832	40277	15866	56143	7632	198421	283558											

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)	ЛП3350	Всього насіння, т	2,0	Мікродоброво				
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₈₀ P ₃₀ K ₃₀ +N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀		Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га		
Площа, га	100	Всього гуків, т	12,5	6,25		МайсТер: 150 г/га		9200

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал					Норма виробітку	Кількість нормозміні		Затрати праці, люд.-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.		Паливе	
			у ф.з. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	кількість трактористів-машиністи	кількість розряд. робіт	кількість розряд. робіт	кількість розряд. робіт	Розцінка, грн./га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Дискування стерні	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27				25,3	7,9	63,2		2053,4		2053,4	6,8	1360	35360,
2	Навантаження міндобрив	т	12,5			вручну				2	II	17,70	8	1,6		25,0		442,5				
3	Транспортування міндобрив	т	12,5			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	2,4	19,2		452,2		452,2		7,8	203,1
4	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MTЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,39				42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	4420,0
5	Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	V1	22,51				13,4	7,5	59,7		2251,3		2251,3	20,9	2090	54340,
6	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	2730,0
7	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				потол.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0
8	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	9,4	353,5	106,0	459,5	1,05	105	2730,0
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	11700,
10	Обробка насіння і протруювання	т	2,0			ПС-10	1	V1	28,28	2	III	14,62	8	0,3	2,0	3,0	56,6	58,5	115,0	кВт-год	20	52,0
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,3			вручну				2	II	35,40	4	2,1		33,0		584,1				
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,3			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	3,0	24,2		570,9		570,9		10	260,0
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	17,0	Case-190	Tempo Vaderstad	1	V	7,87	1	III	4,72	33	3,0	24,2	24,2	787,2	472,5	1259,6	4,8	480	12480,
14	Коткування посіву	га	100	22,4	MTЗ-80	ЗККП-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940,0
15	Міжрядний обробіток	га	100	35,6	MTЗ-80	КРН-5,6	1	IV	16,76				13,5	7,4	59,3		1675,9		1675,9	3	300	7800,0
16	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0
17	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	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	2730,0
19	Збирання врожаю з обмолотом качавів	га	100	250		Джон-Дір	2	V1	36,35				8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	39000,
20	Транспортування зерна	т	966			ГАЗ-53	2		23,55				потол.	8,3	132,8		3127,4		3127,4	кВт-год	725	18837,
21	Первинна очистка зерна	т	966			ОБС-25	1	V	10,39	2	III	6,24	25	38,6	309,1	618,2	14052,0	12049,5	26101,5	кВт-год	3091	8037,1
22	Доосушка зерна	т	920	624		СК-20	1	IV	1,41	2	III	0,97	160	5,8	46,0	92	1821,2	1793,1	3614,3	кВт-год	8280	21528,
	Разом по культурі														1093	816	38889	15623	54513		7647	198838

Технологічна карта

Кукурудза	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0		Протруйник	Максим XL, 1 л/т		Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Сорт, гібрид (зарубіжна селекція)	ЛП 30360	Всього насіння, т	2,0			Баст марганець Плюс, 1 л/т			
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ +N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀		Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га		в перерахунок на зерно	9100
Площа, га	100	Всього туків, т	12,5	6,25	МайТер: 150 г/га				

№	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.		Пальне			Всього затрат, грн.			
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці		інші механізатори	інші			інші	механізатори	інші	на од.роб.	кількість, л	Вартість, валюто грн.					
							кількість	розряд	гпн./га	кількість											розряд		гпн./га		
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	Дискування стерні	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27					25,3	7,9	63,2		2053,4		2053,4	6,8	1360	35360,0	37413	
2	Навантаження міл добрив	т	12,5			вручну				2	II	17,70		8	1,6		25,0		442,5		442,5				443
3	Транспортування мінеральних добрив	т	12,5			ГАЗ-53	1		23,55					погод.	2,4	19,2		452,2		452,2		7,8	203,1		655
4	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MTЗ-80	PMI-4	1	IV	5,39					42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	4420,0		4959
5	Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	VI	22,51					13,4	7,5	59,7		2251,3		2251,3	20,9	2090	54340,0		56591
6	Раньовнесення 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	2730,0		3542
7	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55					погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0		1088
8	Внесення гербіцидів	га	100	6,6	Berthoud Tractor 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	2730,0		3130
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	11700,0		12560
10	Обробка насіння і протрушування	т	2,0			ПС-10	1	VI	28,28	2	III	14,62		8	0,3	2,0	3,0	56,6	58,5	115,0	кВт-год	20	52,0		187
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,3			вручну				2	II	35,40		4	2,1		33,0		584,1		584,1				584
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,3			ГАЗ-53	1		23,55					погод.	6,9	55,2		1299,3		1299,3		10	260,0		1559
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	MTЗ-80	VEGA 8 profi	1	V	17,91	1	III	10,75		14,5	6,9	55,2	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	12480,0		15347
14	Коткування посіву	га	100	22,4	MTЗ-80	ЗККП-6	2	IV	4,52					50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940,0		5845
15	1-й мікралійний обробіток	га	100	35,6	MTЗ-80	KPH-5,6	1	IV	16,76					13,5	7,4	59,3		1675,9		1675,9	3	300	7800,0		9476
16	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55					погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0		1088
17	Внесення гербіцидів	га	100	7,9	Berthoud Tractor S	DPA 32-34	1	VI	4,27	1	IV	2,48		53	1,9	11,3	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	2730,0		3274
19	Збирання	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,35					8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0		46269
20	Транспортування зерна	т	955,5		ГАЗ-53		2		23,55					погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		717	18632,3		21760
21	Первинна очистка зерна	т	955,5		ОБС-25		1	V	10,39	2	III	6,24		25	38,2	305,8	611,5	13899,2	11918,5	25817,8	кВт-год	3058	7949,8		33768
22	Досушка зерна	т	910		СК-20		1	IV	1,41	2	III	0,97		160	5,7	45,5	91	1801,4	1773,6	3575,0	кВт-год	8190	21294,0		24869
	Разом по культурі			646												1151	839	40450	16016	56466		7639	198625		284407

Технологічна карта

Культура Сорт, гібрид (зарубіжна селекція) Попередник Площа, га	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0		Протруйник	Максим XL, 1 л/т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц	
	ЛГ 30360	Всього насіння, т	2,0			Баст марганець Плюс, 1 л/т			
	Кукурудза	Система удобрення	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ +N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀		Гербіциди, л	Примекстра, 4,5 л/га			
	100	Всього туків, т	12,5	6,25		МайсТер: 150 г/га			94,0

№	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		Пальне			Всього затрат, грн.
			у ф. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машинисти		робітники ручної праці		потол.	механізатори	інші	механізатори	інші	на од.роб.	кількість, л	всього	Вартість, всего, грн.	всього	на од.роб.	кількість, л	всього	Вартість, всего, грн.
							кількість	розряд	кількість	розряд														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	Дискування етерні	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27			25,3	7,9	63,2	2053,4		2053,4		2053,4	68	1360	35360,0	37413	
2	Навантаження мінеральних добрив	т	12,5			вручну				2	II	17,70	8	1,6		25,0		442,5						443
3	Транспортування мінеральних добрив	т	12,5			ГАЗ-53	1		23,55				потол.	2,4	19,2		452,2		452,2			7,8	203,1	655
4	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MTЗ-80	PM-4	1	IV	5,39			42	2,4	19,0	538,7		538,7		538,7	1,7	170	4420,0	4959	
5	Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	VI	22,51			13,4	7,5	59,7	2251,3		2251,3		2251,3	20,9	2090	54340,0	56591	
6	Ранньосенне борошування	га	100	37,5	T-150	B3CS-1	1	V	8,12			32	3,1	25,0	811,8		811,8		811,8	1,05	105	2730,0	3542	
7	Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				потол.	3,1	18,6		438,0		438,0			25	650,0	1088
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	106,0	459,5	1,05	105	2730,0	3189	
9	Передпосівна культивація	га	100	39,7	T-150	2KIC-4	1	V	8,60			30,2	3,3	26,5	860,1		860,1		860,1	4,5	450	11700,0	12560	
10	Обробка насіння і протрушування	т	2,0		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,3	2,0	3,0	56,6	58,5	115,0	кВт-год	20	52,0	187	
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,3			вручну				2	II	35,40	4	2,1		33,0		584,1		584,1				584
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,3		ГАЗ-53		1		23,55				потол.	3,0	24,2		570,9		570,9			10	260,0	831
13	Сівба з висєнням добрив	га	100	17,0	Case-190	Valdesiad	1	V	7,87	1	III	4,72	33	3,0	24,2	24,2	787,2	472,5	1259,6	4,8	480	12480,0	13740	
14	Коткування посіву	га	100	22,4	MTЗ-80	ЗКШ-6	2	IV	4,52			50	2,0	32,0	905,0		905,0		905,0	1,9	190	4940,0	5845	
15	1-й міжрядний обробіток	га	100	35,6	MTЗ-80	KPH-5,6	1	IV	16,76			13,5	7,4	59,3	1675,9		1675,9		1675,9	3	300	7800,0	9476	
16	Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				потол.	3,1	18,6		438,0		438,0			25	650,0	1088
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	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	2730,0	3274	
19	Збирання врожаю з обмолотом качавів	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,35			8,3	12,0	192,77	7269,4		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0	46269	
20	Транспортування зерна	т	987		ГАЗ-53		2		23,55				потол.	8,3	132,8		3127,4		3127,4			740	19246,5	22374
21	Первинна очистка зерна	т	987		ОБС-25		1	V	10,39	2	III	6,24	25	39,5	631,7		14357,5		12311,4	кВт-год	3158	8211,8	34881	
22	Доосушка зерна	т	940		СК-20		1	IV	1,41	2	III	0,97	160	5,9	47,0	94	1860,8	1832,1	3692,9	кВт-год	8460	21996,0	25689	

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га		Протруйник		Максим ХЛ, 1 л/т		Урожайність, ц/га		Валовий збір, ц
		Всього насіння, т		Баст марганець Плюс, 1 л/т						
		Всього насіння, т		Протруйник						
Сорт, гібрид (зарубіжна селекція)	ЛП3350	2,0		N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ +N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀		Примекстра , 4,5 л/га		94,0		9400
Попередник	Кукурудза	Система удобрення		Гербіциди, л		в перерахунок на зерно				
Площа, га	100	Всього туків, т		12,5		6,25		МайсТер: 150 г/га		

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		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 фіз. од.	в умов. га	тракторів, автомоб.	с-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці		к-ть	г/га	механізатори	інші	механізатори	інші	Разом витрат на оплату праці, грн.		на од.роб.	кількість, л	Вартість, всего		
						кількість	Розряд роботи	кількість	Розряд роботи		г/га											
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Дискування сугліни	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27		II	17,70	8	1,6	63,2	2053,4		2053,4	6,8	1360	35360,0	37413	
Навантаження мін добрив	т	12,5			вручну	1										442,5		442,5				443
Транспортування міндобрив	т	12,5			ГАЗ-53	1		23,55				потод.	2,4	19,2		452,2		452,2		7,8	203,1	655
Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MTЗ-80	РМТ-4	1	IV	5,39				42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	4420,0	4959
Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	VI	22,51				13,4	7,5	59,7		2251,3		2251,3	20,9	2090	54340,0	56591
Ранковеяння 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	2730,0	3542
Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				потод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088
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	2730,0	3130
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	11700,0	12560
Обробка насіння і пророщування	т	2,0		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,3	2,0	3,0	56,6	58,5	115,0	кВт-год	20	52,0	187
Навантаження насіння й добрив	т	8,3			вручну				2	II	35,40	4	2,1		33,0		584,1					584
Транспортування насіння і добрив	т	8,3			ГАЗ-53	1		23,55				потод.	6,9	55,2		1299,3		1299,3		10	260,0	1559
Сівба з внесенням добрив	га	100	38,6	MTЗ-80	VEGA 8 profi	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	4,8	480	12480,0	15347
Коткування посіву	га	100	22,4	MTЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940,0	5845
1-й мікроділий обробіток	га	100	35,6	MTЗ-80	KPH-5,6	1	IV	16,76				13,5	7,4	59,3		1675,9		1675,9	3	300	7800,0	9476
Транспортування води і отрутохімкатів	т	40			ГАЗ-53	1		23,55				потод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088
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	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	2730,0	3274
Збірання	га	100	250		Джон-Дір	2	VI	36,35				8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0	46269
Транспортування зерна	т	987			ГАЗ-53	2		23,55				потод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		740	19246,5	22374
Первинна очистка зерна	т	987			ОБС-25	1	V	10,39	2	III	6,24	25	39,5	315,8	631,7	14357,5	12311,4	26668,9	кВт-год	3158	8211,8	34881
Доосушка зерна	т	940			СК-20	1	IV	1,41	2	III	0,97	160	5,9	47,0	94	1860,8	1832,1	3692,9	кВт-год	8460	21996,0	25689
Разом по культурі			646										1163	863	40967	16467	57435		7663	199240	286954	

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0		Протруйник		Максим XL, 1 л/т Баст марганець Плюс, 1 л/т	Урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Сорт, гібрид (зарубіжна селекція)	ЛП3350	Всього насіння, т	2,0						
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ +N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀		Гербіциди, л		Примекстра, 4,5 л/га МайТер: 150 г/га	98,0	9800
Площа, га	100	Всього туків, т	12,5		6,25				

№	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	тракторів, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці		га	погод.	3,0	3,3	2,0	3,0	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
							кількість	га	кількість	розряд																	Позиція, грн./га	Позиція, грн./га
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	Дискування стерні	га	200	104,3	John Deere	UFO 600	1	V	10,27				25,3	7,9	63,2	2053,4		2053,4	6,8	1360	35360,0	3741,3						
2	Навантаження мілдобрів	т	12,5		вручну					2	II	17,70	8	1,6		25,0		442,5		442,5				443				
3	Транспортування мінеральних добрив	т	12,5		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,4	19,2		452,2		452,2		7,8	203,1	655					
4	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	4420,0	4959					
5	Оранка	га	100	89,6	John Deere	Challenger 9T	1	VI	22,51				13,4	7,5	59,7		2251,3		2251,3	20,9	2090	54340,0	56591					
6	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	2730,0	3542					
7	Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088					
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	106,0	459,5	1,05	105	2730,0	3189					
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	11700,0	12560					
10	Обробка насіння і протрушування	т	2,0		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,3	2,0	3,0	56,6	58,5	115,0	кВт-год	20	52,0	187					
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,3		вручну					2	II	35,40	4	2,1		33,0		584,1		584,1			584					
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,3		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,0	24,2		570,9		570,9		10	260,0	831					
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	17,0	Case-190	Темпо Vademad	1	V	7,87	1	III	4,72	33	3,0	24,2	24,2	787,2	472,5	1259,6	4,8	480	12480,0	13740					
14	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940,0	5845					
15	1-й міжрядний 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	7800,0	9476					
16	Транспортування води і отрутохімкатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088					
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	11,3	426,9	117,1	544,0	1,05	105	2730,0	3274					
19	Збирання	га	100	250	Джон-Дір		2	VI	36,35				8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0	46269					
20	Транспортування зерна	т	1029		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		772	20065,5	23193					
21	Первинна очистка зерна	т	1029		ОБС-25		1	V	10,39	2	III	6,24	25	41,2	329,3	658,6	14968,4	12835,3	27803,7	кВт-год	3293	8561,3	36365					
22	Досушка зерна	т	980		СК-20		1	IV	1,41	2	III	0,97	160	6,1	49,0	98	1940,0	1910,0	3850,0	кВт-год	8820	22932,0	26782					
	Разом по культурі			624										1116	862	39925	16526	56451		7695	200059	288075						