

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201– «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с.-г. наук, проф. Циліурік О.І.

«___» _____ 2021 р.

Формування зернової продуктивності кукурудзи під впливом регуляторів росту рослин в умовах фермерського господарства «Юр'івське» Новомосковського району Дніпропетровської області

Здобувач вищої освіти: _____ В.В. Шулик
(підпис)

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ М.В. Котченко
(підпис)

Консультанти:

з економіки
професор _____ І.П. Приходько
(підпис)

з охорони праці
доцент _____ О.Д. Деркач
(підпис)

м. Дніпро – 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Кафедра – Рослинництва

ОС «Магістр» Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Затверджую»:
Зав. кафедрою рослинництва
професор О.І. Цилюрник

«___» _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

Шулика Владислава Володимировича

1. Тема роботи: *Формування зернової продуктивності кукурудзи під впливом регуляторів росту в умовах фермерського господарства “Юр’ївське» Новомосковського району Дніпропетровської області*

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 01.12.2021

3. Вихідні дані до роботи: *гібриди кукурудзи СИ Озон та СИ Імпульс при застосуванні регуляторів росту рослин Вермистим та Івін*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

Визначити варіанти досліду при яких формується найвища врожайність та показники якості зерна кукурудзи

5. Перелік графічного матеріалу(з точним зазначенням обов’язкових креслень) -

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2.	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: 27.01.2021

Керівник

(підпис)

Котченко М.В.

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Шулик В.В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд – обґрунтування теми	15.02.21	виконано
2.	Умови проведення досліджень	20.03.21	виконано
3.	Експериментальна частина	15.04.21	виконано
4.	Економічний аналіз	20.09.21	виконано
5.	Охорона праці в господарстві	15.10.21	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	25.11.21	виконано

Студент дипломник _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	48
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54

На теперішній час кукурудза є одною з основних зернових культур України за рахунок якої вирішуються продовольча та кормова проблеми забезпечення країни. Суттєвим резервом збільшення продуктивності зерна кукурудзи та якості продукції цієї культури є застосування сучасних високопродуктивних сортів і гібридів. Враховуючи, що їх кількість у Державному реєстрі більше трьохсот, виробникам відкриваються широкі можливості щодо вибору найбільш адаптованих до сучасних умов вирощування, які пов'язані зі змінами клімату у зоні Степу України. Також питання науки останнім часом присвячені біологізації рослинництва, використанню біопрепаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Отже, тематика наукових робіт присвячена удосконаленню вирощування кукурудзи із застосуванням біопрепаратів та регуляторів росту є важливою та актуальною для аграрної науки і виробництва.

Мета проведення досліджень полягає у спостереженні за процесами формування продуктивності та якості зерна кукурудзи нових сучасних гібридів під впливом регуляторів росту, шляхом удосконалення технології її вирощування із залученням економічно вигідних та екологічно безпечних елементів технології.

Об'єкт досліджень: процеси росту і розвитку рослин кукурудзи та формування продуктивності та якості зерна залежно від застосування інноваційних регуляторів росту рослин в умовах окремого господарства.

Предмет дослідження: елементи технологій вирощування кукурудзи, умови та фактори, що впливають на урожайність, а саме регулятори росту рослин нового покоління.

В результаті проведення досліджень було визначено варіанти, на котрих рослини кукурудзи формували найвищий врожай та якість, відповідну українським та міжнародним стандартам.

Ключові слова: кукурудза, регулятори росту, технологія вирощування, урожайність, безпека, економічна ефективність.

ВСТУП

Кукурудза одна з провідних зернових культур в Україні та світі. Зерно його сортів та гібридів, що занесені до Державного Реєстрі містить велику кількість поживних речовин, олії, крохмалю, вітамінів і є цінною сировиною для харчової, кормової та технічної переробки. Кукурудзяну олію широко використовують у якості продукта харчування в натуральному вигляді, вона дуже добре засвоюється людським організмом та містить велику кількість вітамінів групи А, В і Е. Кукурудзу використовують в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів, для виготовлення маргарину і крохмалю. З технічною метою кукурудзу переробляють на лаки, фарби, стеаринін, лінолем, тканини, папір, плівку, тощо. Продукти, що залишаються від переробки зерна кукурудзи, а також саме зерно кременистої та зубоподібної кукурудзи є цінним концентрованим кормом для різних видів худоби та птахів. Стебла кукурудзи можна використовувати для виготовлення паперу, а попіл – як добриво. Сушені нитки качанів (жіночі суцвіття) використовують як ліки у фітотерапії. Останнім часом великої популярності набувають біологічні тенденції ведення сільського господарства, з використанням ефективних препаратів біологічного походження. Серед них вагоме місце посідають регулятори росту, застосовуючи які у певні фенологічні фази, можна посилювати імунні властивості рослин, підвищувати їх стресостійкість та здатність витримувати несприятливі умови розвитку. Завдяки регуляторам росту, можна впливати на формування елементів структури врожаю, урожайність та якість зернової продукції. Крім того, біопрепарати мають низьку ціну, широкий спектр дії та можуть ефективно використовуватись на всіх сільськогосподарських культурах, формуючи при цьому високі економічні показники та не завдаючи екологічних проблем для навколишнього середовища.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дипломна робота виконувалася згідно з планами наукових досліджень господарства з метою вдосконалення технології та збільшення врожайності та підвищення економічної ефективності вирощування кукурудзи.

Мета і завдання дослідження. Метою даної випускної роботи було встановити особливості формування врожайності зерна нових гібридів кукурудзи в залежності від застосування сучасних регуляторів росту рослин.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні задачі:

- дослідити біометричні показники гібридів кукурудзи;
- визначити вплив факторів вирощування на врожайність гібридів кукурудзи;
- оцінити економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи для умов конкретного господарства.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку рослин та формування врожайності зерна кукурудзи залежно від факторів вирощування, біологічних особливостей культури та гібридів.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи, регулятори росту рослин, економічна ефективність вирощування культури, якісні характеристики основної продукції.

Методи дослідження: для визначення врожайності користувалися польовим методом, обліки та виміри перевіряли математичним методом, статистичний при оцінюванні достовірності одержаних результатів; лабораторний метод для визначення біологічної структури врожайності рослин; розрахунково-порівняльний метод застосовували для оцінки економічного ефекту вдосконаленої технології вирощування новітніх гібридів соняшнику.

Наукова новизна одержаних результатів для умов даного господарства вперше визначено та обґрунтовано оптимальні параметри застосування технологічних заходів при вирощуванні кукурудзи на зерно. Удосконалено технологію вирощування гібридів кукурудзи, що занесено до Державного Реєстру. Визначено економічну ефективність вирощування цієї зернової культури у 2020-2021рр. Надано рекомендації щодо вдосконалення технології.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблені і впроваджені у виробництво ефективні елементи технології вирощування кукурудзи, які забезпечують сталу врожайність кукурудзи в межах 70 -80 т/га при стандартній вологості 14%.

Особистий внесок здобувача. Автором розроблено програму досліджень та здійснено її виконання, проведено аналіз наукових джерел і отриманих результатів досліджень, опрацьовано експериментальні дані, зроблено висновки і рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні положення й результати досліджень доповідалися на науково-практичних конференціях та семінарах (2020 - 2021 р.).

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 57сторінках комп'ютерного тексту, містить 12 таблиць та 7 рисунків. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 34 джерела.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза є цінною високоврожайною культурою. Її широко застосовують у народному господарстві, а саме: 20 % зерна кукурудзи на продовольчі цілі, на технічні – 15-20%, на фуражні – 60-65 %. Зерно кукурудзи переважає більшість зернових культур, таких як жито, овес, ячмінь за вмістом кормових одиниць в 1 кг зерна міститься 1,34 кормових одиниць . Ця культура в світі займає третє місце за посівними площами у світовому рослинництві та в Україні, і за врожайністю зерна формує вищу врожайність, ніж всі зернові культури [4].

Результати досліджень, які проведених в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, та сучасний досвід вирощування зернової кукурудзи в агроформуваннях підтверджують про можливість вирощувати високі та стабільні врожаї зерна кукурудзи на рівні 7 – 8 т/га [8].

На теперішній момент селекційними установами створено велику кількість високоврожайних гібридів кукурудзи різноманітних груп стиглості. Для більшої реалізації потенційних продуктивних можливостей даної культури необхідно разом з підбором гібридів, які пристосовані до визначених ґрунтово-кліматичних умов, за допомогою елементів технології створювати режими вирощування, які відповідають закладеним біологічним характеристикам конкретного гібрида [2,10].

З метою прискорення впровадження у широке використання нових, районованих гібридів кукурудзи велике значення має збільшення врожайності на ділянках гібридизації нових гібридів. Цього можна досягати за рахунок удосконалення і застосування елементів сортової технології вирощування батьківських форм сучасних гібридів кукурудзи [11].

На формування високої врожайності зерна кукурудзи значно впливає якість насіння цієї культури, про що свідчать результати досліджень, які багаторазово проводились в Інституті кукурудзи. У разі використання високоякісного насіння, котре вирощене в науково-дослідних установах,

збільшення врожаю зерна кукурудзи у порівнянні з тим насінням, що отримане на кукурудзообробних заводах, комбінатах хлібопродуктів, складає від 2,7 до 18,0 ц/га.

Дослідження, проведені в провідних наукових установах НААН України, довели, що збільшення врожаю від насіння, що відповідає вимогам стандартів в середньому становить в межах 18 - 20 %.

Гібриди різних біотипів розрізняються морфобіологічними особливостями, вимогами до екологічних факторів, а також реакцією на різні технологічні заходи, з цієї причини необхідне вдосконалення окремих елементів технології вирощування гібридів кукурудзи.

Різними науково-дослідними установами нашої країни встановлено реакцію гібридів на схеми посіву, строки сівби, глибину загортання насіння, чутливість до гербіцидів та на застосування регуляторів росту рослин.

В технологіях вирощування зернової кукурудзи на товарних полях вагоме місце займають наступні сильнодіючі агротехнічні заходи, як генетичний потенціал гібрида, їх реакція на застосування біопрепаратів та взаємодія цих факторів.

Найважливішою проблемою сільськогосподарського виробництва в Україні є запобігання зайвим втратам агропромислової продукції та покращання її якості на всіх стадіях виробництва, а саме: вирощування, переробки, реалізації споживачам та утилізації. Отже, важливою частиною виробництва високоякісної продукції є вирощування її за вимогами нормативної документації і сучасних стандартів. Велика роль при цьому відводиться біологізації аграрного виробництва та залучення таких елементів технології, що не шкодять природному середовищу та не призводять до забруднення навколишнє середовище.

Встановлено, що вагомим резервом більш інтенсивного виробництва зерна кукурудзи та підвищення його якісних характеристик поряд з традиційними технологічними заходами може бути і впровадження

високоєфективних регуляторів росту рослин нового покоління із хорошими властивостями щодо впливу на розвиток рослин. Ці препарати рекомендовано застосовувати: для передпосівної обробки насіння кукурудзи, обприскувати посіва у час вегетації, для застосування при позакореновому підживленні та з метою запобігання вилягання посівів.

За даними науковців, доведено що під дією сучасних регуляторів у польових рослин збільшується вміст вуглеводів в клітинах, також амінокислот і елементів мінерального живлення, збільшується біологічний потенціал та посилюється спроможність імунної системи. Все це посилює стійкість польових посівів до несприятливих факторів, а саме пониження і підвищення температур, втрата вологи та ураження різними хворобами і шкідливими комахами. Під впливом біопрепаратів рослин зростає потужність та маса кореневої системи, інтенсивніше корені заглиблюються і проникають у ґрунт, а це дає можливість більш повно використати запаси вологи та поживних речовин, необхідних рослині для розвитку. В умовах нестабільного зволоження регулятори росту зменшують коефіцієнт транспірації більшості рослин.

Вагомою основою розвитку сучасної економіки нашої аграрної країни є поліпшення якості та конкурентоспроможності української агропромислової продукції, яка може посприяти входженню України в європейський та світовий економічний простір. На зараз багато країн світу зацікавлені у якісній українській продукції. Природні умови нашої країни також сприяють виробництву високоякісної продукції сільського господарства. Особливо цікавою на міжнародному ринку є зернова та олійна сировина. І якщо, виробництво олійних культур дуже нещадно впливає на стан наших чорноземних ґрунтів, то зернові культури, при дотриманні технологій, можуть позитивно впливати на природні ресурси нашої країни. Ринкове реформування економічного стану України вказує на те, що, конкурентоспроможність аграрного виробництва залежить від можливості у

повній мірі задовольняти вимоги споживачів, як у нас, так і закордоном. В сучасності державні органи приділяють суттєву увагу розв'язанню питань якості та безпеки виробництва продукції сільського господарства. Посилений останнім часом інтерес на зовнішньому та внутрішньому ринках до зерна кукурудзи з високими поживними властивостями потребує проведення пошуку можливостей для збільшення урожайності, не втрачаючи якості основної продукції даної культури. Треба зауважити, що для досягнення такої мети необхідно дотримуватись вимог стандартів, тих країн-споживачів української продукції, що проявляють інтерес до нашої продукції. Як відомо, якість вітчизняних нових гібридів кукурудзи відповідає та перевищує базові норми міжнародних стандартів, але не завжди вони мають змогу у повній мірі реалізувати свій генетичний потенціал. Це пояснюється, як недостатніми матеріально-технічними забезпеченостями господарств, так і недосконаліми технологіями вирощування зернових культур. Вагомою умовою успішного функціонування аграрних підприємств є вибір та застосування наукових принципів його реалізації. Отже, питання оптимізації окремих елементів технологій виступає важливим рушієм для стабільного отримання сталих врожаїв високоякісного зерна товарної кукурудзи. Актуальним напрямком підвищення урожайності і якості, відповідної міжнародним стандартам сільськогосподарських культур є запровадження у аграрне виробництво технологій, що включають в себе застосуванням біологічно активних препаратів, серед яких значуще місце займають регулятори росту. За їх допомогою можна підвищити урожайність зернових культур, зокрема кукурудзи на 4-16%. Також значно при цьому покращуються економічні показники виробництва кукурудзи. А значить, тема обрана для досліджень актуальна, цікава для науки і виробництва та результати її будуть реалізовані та впроваджені у виробництво.

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

Об'єктом дослідження у нашій роботі виступають рослини кукурудзи, закономірності їх розвитку та формування врожайності і якості продукції під впливом різних регуляторів росту рослин. З цією метою у господарстві було закладено дослід, з метою визначити варіанти найбільш оптимальні для умов даного виробництва.

2.1 Біологічні особливості кукурудзи

Мінімальною температурою для проростання насіння кукурудзи є 8 - 10 °С, дружні сходи цієї теплолюбної культури з'являються за 10-12 °С. Тому оптимальними термінами сівби є з 25 квітня по 10 травня. В нашому випадку посів здійснювали 3 травня у 2020 році, та 5 травня в 2021 році. За умов нижчої температури сходи з'являються більш повільно, не одночасно, не вирівняні, велика кількість проростків замерзає і гине. Для подальшого росту і нормального проходження фенологічних фаз рослини кукурудзи потребують температури не нижче 17 °С. Від початку процесу сівби до фази викидання волотей оптимальною температурою має бути 20-25 °С. У разі якщо, температура підвищується понад 35 °С у період цвітіння та викидання жіночих суцвіть це негативно позначається на розвитку рослин, що розвиваються. Ця культура, як і інші хліба другої групи, занадто чутлива до понижених температур навесні. При температурі 4 °С та нижче ріст молодих рослин кукурудзи припиняється, і після цього рослини жовтіють та гинуть. Сходи кукурудзи при температурі -3 °С та нижче даної температури можуть загинути. Особливо при довготривалих заморозках. Приморозки у вересні шкідливі для кукурудзи, котра знаходиться у фазі молочної стиглості, тому що зерно містить багато вологи і далі не розвивається. Таку кукурудзу відразу збирають на силос та зелений корм.

Щодо відношення до вологи, кукурудза у різних фенологічних фазах висуває неоднакові потреби до кількості вологи. На початку вегетації, її рослини менш вибагливі до вологи, ніж у період інтенсивного росту стебла, коли за добу спостерігається приріст стебла на 8-10 см. Значну кількість вологи кукурудза потребує у фази цвітіння і формування зерна. Кукурудза дуже добре використовує вологу від літніх опадів, яка для має не таке суттєве значення для озимих і ярих рослин.

У рослин кукурудзи занадто сильно є розвиненою і розгалуженою коренева система та достатньо низький коефіцієнт транспірації, який складає 220—300, тому вона належить до групи посухостійких культур. Однак, з одного гектару поля кукурудза використовує набагато більше вологи, ніж інші зернові культури і тому є більш врожайною. Для того щоб виростити врожай вагою 3,5—4,0 т/га зерна і 70,0—80,0 т/га зеленої маси кукурудзи, потрібно, щоб на протязі літа випало близько 300 мм опадів.

Кукурудза набагато більше потребує сонячної енергії, ніж хліба першої групи та інші зернові культури. У затінених місцях та в разі довготривалої хмарної погоди звичайний період вегетації кукурудзи подовжується, а врожайність знижується на 15 – 20%. На загущених посівах кукурудзи рослини пригнічуються одна одною, площа живлення недостатня для нормального розвитку, а це негативно впливає на ріст і розвиток будь-яких гібридів або сортів кукурудзи.

Кукурудза відноситься до рослин короткого світлового дня. Вегетаційний період гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей і погодних умов коливається в межах 90 -150 днів. Період тривалістю місяць від проростання кукурудза росте повільно і при досягненні висоти 25 см дещо уповільнює ріст. Найбільші прирости у вегетативній масі ми спостерігаємо перед фазою викидання волотей і в період її викидання. При теплих літніх днях за достатньої забезпеченості вологою ґрунту, добовий приріст стебел у висоту досягає 11—15см. У період цвітіння приріст стебел

дещо сповільнюється і взагалі припиняється до кінця цвітіння. Тоді приріст сирої маси кукурудзи збільшується до фази молочного стану, а потім різко уповільнюється із-за втрати вологи. Сухі речовини накопичуються до кінця воскового стану зерна. Найбільший приріст за добу сухих речовин у періоді від цвітіння волотей до формування зерна і наливу зерна.

Вирощують кукурудзу на всіх видах і типах ґрунтів, виключенням є заболочені з неглибокими ґрунтовими водами. Найпридатніші для росту кукурудзи є добре оброблені чорноземи, осушені природні заплави і торфові ґрунти. Не рекомендовано висівати у районах де достатнє зволоження і холодні важкі глинисті ґрунти, які навесні дуже слабо і повільно прогріваються. На досить перезволожених і важких ґрунтах рослини кукурудзи ростуть і розвиваються повільно, що призводить до затримки її досягання та зменшується врожай. Добрий ріст спостерігається на ґрунтах, що мають нейтральну або слаболужну реакцією $pH = 6-7$. Непридатними для її вирощування є малозабезпечені поживними речовинами піщані, кислі, заболочені, солонцюваті та солончакуваті ґрунти. Високі врожаї можна отримати при вирощуванні у лісостеповій зоні, в Поліссі, у північному та центральному Степу. В південних сухих районах потрібне зволоження.

За своїми вимогами до температурного режиму кукурудза є теплолюбною рослиною, тому при недостатніх температурах, її рекомендують висівати ділянках, де ґрунт прогрівається сильніше, а рослини добре освітлені.

2.2 Морфологічні характеристики кукурудзи

Коренева система, як у всіх однодольних рослин, так і в кукурудзи мичкувата, потужна, багатоярусна, проникає вглиб ґрунту до 3 м, має п'ять різних типів коріння. Має повітряні корені, що споживають необхідні речовини з повітря. Зерно проростає, як у всіх хлібів другої групи, одним

корінцем, що називається зародковим. Бічні зародкові або гіпокотильні корінці є розгалуженими і разом з першим зародковим корінцем складають первинну або зародкову кореневу мичкувату систему. Вона переважно важлива у перші фенологічні фази росту і до фази формування 6-8 справжніх листків. Бічні епикотильні коріння розвиваються на першому міжвузлі стебла. Ці корені проростають горизонтально, не здатні до розгалуження. Роллю їх є допоміжна і при живленні рослин не є незначною.

Основною частиною кореневої системи кукурудзи є вузлове коріння. Найбільшого розвитку воно досягає у фенологічній фазі цвітіння волотей і качанів кукурудзи. Із самих нижніх надземних стеблових вузлів зазвичай розвиваються опірні, або ще їх називають повітряними коренями. Основна коренева маса (до 60 %) міститься в орному шарі поля, а окремі корені у невеликій кількості проникають і заглиблюються у ґрунт до глибини 3 м. Інтенсивно коренева система кукурудзи розвивається при щільності ґрунту на полі 1,1-1,3 г/см³.

Суцвіття у рослин кукурудзи бувають двох типів - волоть з чоловічими квітками та качан що містить жіночі квітки. Це однодомна роздільностатева рослина.

Волоть рослини кукурудзи складається з центральної осі та бічних осей - гілочок. Колоски у кукурудзи мають дві квітки, розташовуються на рослині попарно. Тому на качані кукурудзи завжди парна кількість рядів зерен. В середині волоті може формуватися до 4-10 млн пилкових здорових зерен, які потім розносяться вітром на далекі відстані.

Суцвіття качан розвивається з маленької бруньки, яка міститься у пазухах листків. Зовнішня частина качана вкрита обгорткою, що має захисну функцію та яка складається з обгорток - видозмінених листків. Качан кукурудзи складається із твердого стрижня, товстих колоскових лусочок і тоненьких тендітних квіткових лусочок. Квітка рослини має маточку, яка складена із зав'язі, дуже довгого ниткоподібного стовпчика та невеликої

роздвоєної приймочки. Сприятливими умовами для запилення вважають теплу, вологу, з невеликим вітром погоду. За дощової погоди пилок квітки кукурудзи змивається, а занадто надмірна сухість знищує його. За таких погодних умов спостерігаємо явище, що називають череззерниця.

Плодом кукурудзи є зернівка. Достигле зерно жовте і складається з трьох складових: насінневої оболонки (перикарпу) -6%, ендосперму - 84 % і зародка, що займає 10%. Маса 1000 зерен складає у дрібнонасінних сортів 100-150 г, у крупнонасінних досягає 300-400 г. В середньому на одному качані міститься 500-600 зерен.

Кліматичні умови та ґрунтові умови нашої країни достатньою мірою задовольняють біологічні потреби кукурудзи, тому при застосуванні сучасних технологічних заходів вирощування та нових високопродуктивних гібридів, урожайність зернової продукції може сягати до 8,0-10,0 тонн з га, що робить цю культуру важливою за рентабельністю та прибутковою в Україні.

2.3 Ґрунтові умови проведення досліджень

Наукові дослідження були проведені на території господарства, угіддя якого розташовані у зоні Степу України. Ці умови сприятливі для виробництва різноманітного асортименту продукції агропромислового комплексу. Зона Степу є основним сільськогосподарським районом нашої країни, де виробляють більшу частину товарного зерна на фураж різних польових культур. Зона степу розділена на дві частини: північну і південну, що мають свої кліматичні характеристики, але обидві сприятливі для отримання високих врожаїв кукурудзи.

Фермерське господарство «Юр'ївське» Магдалинівського району Дніпропетровської області, де проводились наші наукові дослідження, знаходиться у північному Степу України. Ця частина характеризується помірно-континентальним кліматом, жарким довгим літом і доволі м'якою

зимою, з коротким періодом сильних морозів. Снігу взимку останнім часом випадає мало.

Починається весняний сезон переважно з першої половини березня і триває близько двох місяців. Навесні можна спостерігати різке підвищення температури, що спричинює інтенсивне танення снігу, яке супроводжується весняними паводками. Але останнім часом, це явище не проходить дуже інтенсивно.

У зоні Степу переважають чорноземи звичайні та південні. Вони містять всі необхідні корисні речовини для рослин та мають хороший механічний склад. Тому більшість сільськогосподарських рослин здатні формувати на таких ґрунтах високі врожаї.

Чорноземи звичайні були утворені в умовах недостатнього зволоження під рослинністю луків степових, що зумовлює надходження в ґрунт щороку великої кількості поживних речовин від органічних решток. Вони можуть розкладатися аеробними та анаеробними організмами – бактеріями, при цьому утворюючи значну кількість гумінових кислот. Формуються чорноземи звичайні на середньо та важкосуглинкових лесах, червоно-бурих глинах.

При раціональному використанні, чорноземні ґрунти звичайні мають добре виражену агрономічну дуже цінну зернисту структуру. Вміст гумусу знаходиться на рівні 3-5%, реакція ґрунтового вбираючого комплексу близька до нейтральної та дорівнює рН-7,0.

Чорноземи південні більш поширені у підзоні південного степу, який знаходиться в районі причорноморської низовини. Сформувалися ці ґрунти під різнотравно-ковильово-типчаквою рослинністю при посушливому кліматі.

Найбільш частими агротехнічними заходами щодо підвищення родючості усіх ґрунтів є передові і раціональні засоби обробки ґрунту, накопичення і правильний розход вологи, внесення мінеральних добрив, покращання механічної структури посівних площ, вирощування високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур. На чорноземних ґрунтах необхідно застосовувати різні засоби обробки ґрунту, які мають ґрунтозахисний характер та спрямовані на поліпшення водного режиму ґрунту з метою забезпечення своєчасних і дружних сходів.

На чорноземах добре вирощування всі сільськогосподарські культури, тому що вони володіють нейтральною реакцією ґрунтового розчину, оптимальною об'ємною масою, яка сприяє інтенсивному розвитку кореневої системи та повітряних коренів кукурудзи.

Можна зробити висновок, що ґрунти, які розташовані у господарстві дуже родючі та багаті поживними речовинами. Також вони і достатньо реагують на внесенні органічні та мінеральні добрива, а це дає достатньо високий приріст врожаю кукурудзи.

Ґрунт на якому проводили дослідження – «чорнозем звичайний, малогумусний, середньосуглинковий, потужність гумусового горизонту складає 75 см. Валовий вміст гумусу – 4,6 %, азоту – 0,185, фосфору – 0,139, калію – 2,24 %. Легкогідролізованого азоту (за Тюріним і Коновою) в шарі ґрунту 0-20 см міститься – 8,0-8,5 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 9,0-10,0, обмінного калію (за Масловою) – 14,0-15,0 мг/100 г ґрунту» [17].

2.4 Кліматичні умови проведення досліджень

Погодні умови зони діяльності ФГ «Юр'ївське» характеризуються помірно-континентальним кліматом, але останніми роками, в зв'язку з тенденціями до глобального потепління на планеті, в даних районах зими стали значно теплішими, а літо більш жарким, особливо наглядно це видно у другій половині, у липні-серпні, а іноді і вересень буває спекотним.

Таблиця 1

Погодні умови в зоні діяльності ФГ «Юр'ївське» за 2020-2021 рр.

Місяці	Середньодобова температура повітря, °С			Опади, мм		
	2020	2021	Середньо багаторічна	2020	2021	Середньо багаторічна
Січень	-3,8	-7,5	-4,7	34,9	55,9	37,8
Лютий	-0,5	-2,2	-4,0	22,0	89,5	31,3
Березень	3,1	-2,0	0,6	78,6	13,9	28,7
Квітень	8,8	10,4	9,0	12,9	45,0	36,1
Травень	17,1	15,9	15,4	20,8	98,2	45,2
Червень	23,0	21,9	19,1	112,6	65,9	61,4
Липень	25,1	25,0	21,1	11,0	42,0	51,5
Серпень	18,4	23,9	20,2	34,9	33,0	47,1
Вересень	16,7	14,8	14,6	18,4	102,4	36,8
Жовтень	11,1	6,2	8,2	89,5	47,5	36,4
Листопад	4,8	8,9	1,9	25,4	41,3	40,5
Грудень	-3,2	-0,9	-2,3	82,8	59,8	39,0

Середньорічною температурою повітря є +8,8-9,1 °С, багаторічна сума опадів за рік складає 492 мм. За вегетаційний період для розвитку рослин зазвичай вистачає вологи. Так при проведенні досліджень у 2020 році на початку вегетації йшли інтенсивні дощі, що позитивно вплинуло на розвиток

рослин. Під час запилення відбувалась спека і з цієї причини окремі качани формували череззерницю. Недостатня забезпеченість в цей період вологою і занадто високі температури в літній період визначають сухість атмосферного повітря, а це дуже часто веде до виникнення повітряної і ґрунтової посухи. Погодні умови 2021 року виявилися більш сприятливими для вирощування кукурудзи.

Зазвичай щорічно проходять бездощові періоди, що тривають близько 20-25 діб. «Багаторічний показник ГТК за вегетаційний період (квітень-серпень) складає 0,91. Відносна вологість повітря в літні місяці низька. У червні вона становить 45-55%, в липні – 40-45%, а в окремі дні знижується до 30%»[17] .

2.5 Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства в ФГ «Зелене»

При виробництві сільськогосподарської продукції важливо дотримуватися сівозмін, які є могутніми біологічними і агроекологічними факторами в рослинництві. У фермерському господарстві «Юр'ївське» чергування польових культур в часі та просторі сприяє забезпеченню більш сприятливих умов для загального росту і формування рослин, збільшення валових зборів та якості врожаю не витрачаючи додатково коштів на добрива, проведення зрошення, якісний обробіток польових посівів. Мичкувата коренева система однодольних рослин до яких належить кукурудза, розміщена переважно в верхньому орному та під ним. Після цих рослин у ґрунті залишається велика кількість поживного перегною.

Оптимізувати фізичні показники ґрунту можна завдяки правильному чергуванню польових культур у сівозміні, що дасть змогу значно зменшити кількість важких енергоємних обробітків, переважно глибокої полицевої оранки, і лише обмежитись поверхневим або можливо нульовим обробітком

грунтових ділянок. Без проведення оранки можна вирощувати кукурудзу після попередника люцерна протягом 3-4 років. Після попередника люцерни орний і підорний шари ґрунту будуть мати оптимальні фізичні показники, стануть водопроникними, зможуть добре засвоювати вологу, і в тому числі від літніх зливових дощів. Повільна мінералізація кореневої сухої маси люцерни в належній кількості забезпечить рослини кукурудзи необхідними поживними речовинами.

Таблиця 2

**Основні показники виробничо-економічної діяльності
ФГ «Юр'івське»**

Показники	2019	2020	2021
Загальна земельна площа, га	550	550	550
з неї: сільськогосподарські угіддя	520	520	520
в т.ч.: рілля	500	510	510
сінокоси (пасовища)	20	10	10
Розораність сільгоспугідь, %	98,1	98,1	98,1
Середньорічна чисельність працівників, осіб в тому числі зайнятих у сільгоспвиробництві	16	12	7

ФГ «Юр'івське» спеціалізується переважно на вирощуванні та продажу рослинницької продукції.

Всі роботи в господарстві виконують механізовано, у господарстві є повний набір техніки та агрегатів, що необхідні для успішного господарювання.

З даної таблиці видно, що загальна земельна площа господарства складає 550 га та за три роки залишалася незмінною. Коефіцієнт розораності сільгоспугідь є дуже високим і складає – 98,1%.

Середня чисельність працівників господарства скорочується кожен рік, особливо що стосується галузі рослинництва. Помітно зросла заробітна плата усіх працівників. Регулярно відбувається преміювання.

В умовах фермерського агроформування самою прибутковою з культур є соняшник. Останнім часом на експериментальних ділянках вирощують олійний льон. Не можливо збільшити під ці культури площу, та ще у господарстві існує проблема зберігання, тому, що немає достатньої кількості сховищ. Досить хорошу віддачу дають кукурудза на зерно, озима пшениця та ячмінь ярий. На теперішній час планують зменшити площу під соняшником, а потім можливо взагалі вивести його з сівозміни замінивши льоном олійним. Люцерна вирощується не для реалізації, а для задоволення потреб великої рогатої худоби, що утримують в господарстві та для більшості пайщиків, котрі виявили бажання отримувати частину орендної плати сіном для годівлі домашніх тварин.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Обліки і спостереження у дослідженнях

З метою визначення найбільш адаптованих гібридів при вирощуванні по технології із застосуванням біологічно активних препаратів до умов господарства, в ФГ «Юрієвське» на площі 2 га було закладено двофакторний дослід з визначення найвигідніших варіантів з агрономічної та економічної точки зору. Досліди проводились згідно сучасних методик дослідної справи за авторством Доспехова.

Програмою дослідження передбачалось: вивчити морфологічні параметри досліджуваних гібридів, а саме визначити висоту рослин, кількість качанів на 100 рослин та елементи структури урожаю, урожайність, якість основної продукції, передзбиральну вологість зерна, розрахувати економічні показники та визначити ефект від вирощування на різних варіантах. Збирали качани вручну в мішки та обов'язково позначали номер ділянки і підписували етикетки за методикою. Для визначення фактичного врожаю зерна кукурудзи проводилось збирання качанів окремо з кожної ділянки на усіх повтореннях дослідів та з наступним перерахунком на гектар. Розрахунок економічної ефективності проводили за цінами, встановленими на момент збирання врожаю у 2021 році.

Облікова площа ділянок становила $50,4 \text{ м}^2$, повторення у досліді чотириразове.

Попередником кукурудзи була озима пшениця, яка вважається одним із найкращих попередників, бо не має спільних шкодо чинних факторів. Після збирання пшениці на полі проводилось луцення стерні за допомогою дискових луцильників на рекомендовану глибину 6-8 см і потім повторне луцення, яке доцільно завжди проводити після проростання бур'янів, бо це сприяє ефективному знищенню бур'янів та нагромадженню вологи у ґрунті на ділянках дослідів. Оранка проводилась в останніх днях вересня на глибину в межах 25-27 см. Далі проводили ранньовесняне боронування, яке

здійснювалось важкими зубовими боронами. Із мінеральних добрив вносили нітроамофоску на всі ділянки досліду рівномірно перед першою до посіва культивацією, глибина котрої становила 10-12 см. Друга весняна культивація проводилась перед сівбою на глибину 6-8 см.

Сівба кукурудзи проводилась у першій декаді травня, з настанням сприятливої теплої погоди за допомогою сівалки СПЧ-6. Після сівби кукурудзи поле заборонували та провели прикочування кільчасто-шпоровими котками з метою кращого контакту насіння з ґрунтом.

Першу міжрядну обробку проводили у фенологічній фазі 7-8 справжніх листків у рослин кукурудзи на глибину 8-10 см, а потім другу – на глибину 6-8 см.

Збирання кукурудзи проводили вручну. З кожної окремої ділянки качани зважували на вагах, відбирали проби з метою визначення маси зерна з одного качана, вологості зерна, маси 1000 зерен, виходу зерна.

При закладанні дослідів, проведенні обліків, спостережень та досліджень ми використовували методичні рекомендаціями Інституту зернового господарства УААН, методики Б.А. Доспехова і методики Д.С. Молостова.

Дані щодо урожайності обробляли математично методом дисперсійного аналізу на ПК після оформлення таблиць.

**Схема досліді щодо визначення впливу регуляторів росту рослин на
урожайність гібридів кукурудзи**

Площа ділянки 50,4 м²

2020-2021 рр.

1	Контроль Гібрид СИ Озон	PPP Вермисти м Гібрид СИ Озон	PPP Івін Гібрид СИ Озон	Контроль Гібрид СИ Імпульс	PPP Вермистим Гібрид СИ Імпульс	PPP Івін Гібрид СИ Імпульс
2	Контроль Гібрид СИ Озон	PPP Вермисти м Гібрид СИ Озон	PPP Івін Гібрид СИ Озон	Контроль Гібрид СИ Імпульс	PPP Вермистим Гібрид СИ Імпульс	PPP Івін Гібрид СИ Імпульс
3	Контроль Гібрид СИ Озон	PPP Вермисти м Гібрид СИ Озон	PPP Івін Гібрид СИ Озон	Контроль Гібрид СИ Імпульс	PPP Вермистим Гібрид СИ Імпульс	PPP Івін Гібрид СИ Імпульс
4	Контроль Гібрид СИ Озон	PPP Вермисти м Гібрид СИ Озон	PPP Івін Гібрид СИ Озон	Контроль Гібрид СИ Імпульс	PPP Вермистим Гібрид СИ Імпульс	PPP Івін Гібрид СИ Імпульс

Такою схемою зручно користуватись при проведенні досліджень в умовах поля та при оформленні етикеток та іншої наукової документації.

У дослідженнях було використано два гібриди кукурудзи: СИ Озон та СИ Імпульс. Розглянемо детальніше їх характеристику, що надає фірма-оригінаатор даних гібридів.

Гібрид кукурудзи СИ Озон

Напрямок використання: на зерно. Групою стиглості є: ФАО 300-399, гібрид середньостиглий, ФАО 310, дає хороший прибуток при вирощуванні в умовах недостатнього зволоження. Зерно зубоподібне. Високоадаптивний до умов вирощування. Має високий рівень посухостійкості. Еректоїдний тип розміщення листків, що полегшує процес збирання. Стійкий до прикореневого і стеблового вилягання. Має високий потенціал урожайності й високу адаптивну здатність.

Придатний до умов вирощування за технологіями мінімальної обробки ґрунту. Має високі показники стійкості до хвороб.

Рекомендовано оптимальні терміни сівби — за температури ґрунту +10- 12 °С. Зона вирощування: для Полісся, Лісостепу, Степу

Рекомендовані густоти стояння рослин:

Зона достатнього зволоження: 70–75 тис./га

Зона нестійкого зволоження: 60–70 тис./га

Зона недостатнього зволоження: 45–55 тис./га

Також для досліджень було вибрано новий перспективний гібрид кукурудзи **СИ Імпульс**

Напрямок його використання: зерновий, група стиглості гібрида ФАО 200-299, він є середньораннім. ФАО становить 280. Тип зерна гібрида зубоподібний. Тип адаптивності: середньпластичний.

Гібрид добре реагує на мінеральне живлення, високий агрофон, може забезпечувати хороші економічні показники, окупуються витрати на добрива і формує високий ранній урожай з хорошою товарною якістю.

Має високу натурну масу зерна. Має високий вміст в зерні каротину і ксантофілу та при відгодівлі зерном цього гібрида курей забезпечує виробництво курячих яєць, які мають покращені якісні характеристики та колір жовтка, який не потребує додавання пігментів у корм для тварин і птахів.

Рекомендується висівати насіння у оптимально ранні терміни сівби (квітень, травень за температури 9-12°C на глибині загортання насіння, яка становить 6-8 см) і проводити раннє збирання урожаю, що покращує економічні характеристики. Не рекомендовано застосовувати високі норми гербіцидів окремої групи сульфонілсечовин.

Рекомендованими зонами вирощування гібриду є: Степова, Лісостепова та Полісся, тобто його можна вирощувати на всій території нашої країни.

Рекомендованими густотами для вирощування гібрида СИ Імпульс є:

- При достатньому зволоженні — 70-80 тис./га;
- При нестійкому зволоженні — 60–70 тис./га;
- При недостатньому зволоженні — 45–55 тис./га.

Другим фактором у нашому досліді були регулятори росту рослин, ми проводили спостереження у трьох варіантах:

- 1) Контроль – вирощування гібридів без застосування регуляторами росту;
- 2) Вирощування гібридів при обробці насіння та вегетуючих рослин препаратом Вермистим;
- 3) Вирощування кукурудзи при застосуванні препарату Івін при посіві та рослин під час вегетації.

Регулятор росту рослин Вермистим, - це набір гумінових фульвокислот, вітамінів, амінокислот, специфічні білкові речовини

(виробник препарату компанія НВТ «Відродження»). Рекомендовано препарат при вирощуванні: зернових культур, соняшнику, кукурудзи, гречки, проса, рису, буряків цукрових та кормових, льону олійного, ріпаку, бобових рослин, овочевих культур, картоплі, баштанних культур, ефіроолійних культур, квітів, кісточкових дерев, зерняткових дерев, ягідних культур, виноградників та лісових культур.

Характеристика регулятора росту рослин **Івін**, в.р. – склад N-оксид-диметилпіридин (виробник компанія ІБОХН НАНУ, ДП МНТЦ «Агробіотех» та ЗАТ «Високий врожай»).

Препарат є аналогом природних фітогормонів, є ефективним регулятором росту широкого спектру дії, що можна застосовувати в технологіях при вирощуванні овочевих культур, а саме таких як: огірки, томати, перець солодкий, капуста, морква, баклажани та технічні культури, тютюн, бавовник, квіти, кімнатні рослини, ефіроолійні сорти троянд.

Використання препарату Івін сприяє збільшенню фертильності пилку, також його використання призводить до зниження захворювань рослин, плодів, підвищує їх імунні властивості. Здатний забезпечити прибавку врожаю: огірків – 2,50-7,00 т/га; томатів – 3,50-8,0 т/га; капусти – 3,00-5,00 т/га; перцю солодкого – 2,00-4,00 т/га, кукурудзи 2,00-3,5 т/га.

Результати досліджень, проведених в Інституті фізіології рослин і генетики НААН України підтверджують, що Івін може стимулювати процес клітинного поділу в меристемах кореневої системи гороху (сорт Дамір 2) та гібридів кукурудзи (Нептун та Експериментальний 17). Крім того, під його дією значно понижується рівень спонтанних пошкоджень хромосом та пошкоджень, які викликані гербіцидами Стомп. Так, частка клітин з абераціями після впливу гербіциду в корінцях гороху підвищувалася у 2,2 раза, а в корневих меристемах

рослин гібридів кукурудзи - в 2,3 та 2,6 разів. Регулятор росту Івін у рекомендованих нормах та в десять разів вищій ефект і практично знімав негативний ефект гербіцида Стомп на проростки гороху та кукурудзи.

Отже, характеристики об'єктів дослідження підтверджують їх актуальність та значення для подальшого розвитку фермерського господарства.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У продовж 2020 та 2021 років в умовах фермерського господарства «Юр'ївське» Магдалинівського району Дніпропетровської області було закладено і проведено двофакторний дослід щодо впливу регуляторів росту рослин на врожайність і якість зерна кукурудзи. Вирощування кукурудзи, особливо у 2020 році було ускладнене погодними умовами, тому що затяжні дощі йшли по всій Україні через місяць після сівби культури та тривали протягом 10-14 днів, а це ускладнювало міжрядні обробітки посівів кукурудзи, яка належить до хлібів другої групи та на перших етапах розвитку росте дуже повільно і значно пригнічується бур'янами. Також такі погодні умови були супроводжені зниженням температури, що затримували розвиток рослин кукурудзи, яка є культурою теплолюбною и повноцінно розвивається при більш високих температурах. Спостереження та вимірювання проводили за методикою Б. А. Доспехова. Технологія вирощування традиційна для зони Степу за виключенням елементів, що виносилися для дослідження. Площа елементарної ділянки 50,4 м². Повторення дослідів чотириразове. В результаті проведення досліджень вдалося дослідити позитивний вплив регуляторів росту Вермистим та Івін на процеси формування врожайності та якості зерна кукурудзи.

При вирощуванні кукурудзи визначають такі фенологічні фази: сходи, викидання волотей, цвітіння, цвітіння качанів, формування та налив зерна, фаза повної стиглості. Важливо, щоб кожна фаза починалася вчасно, в цей період склалися сприятливі умови та фази цвітіння волотей та цвітіння качанів максимально збігались у часі, що буде сприяти повноцінному запиленню та дозволить уникнути явища череззерниці. У наших дослідженнях настання фенологічних фаз залежало від погодних умов, що склалися у роки досліджень, генетичних особливостей гібридів кукурудзи та не залежали від застосовуваних препаратів. Регулятори росту рослин лише

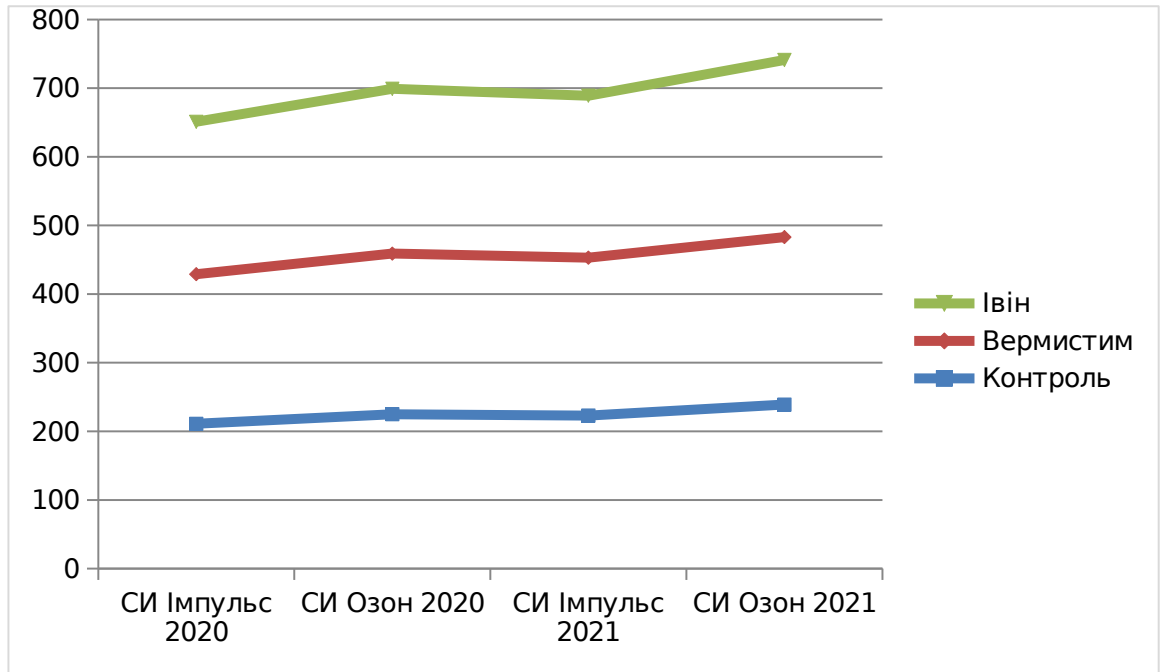
сприяли підвищенню польової схожості рослин на 1,2 – 2,0 %. Що суттєво вплинуло на дружність та якість сходів та дозволило пройти небезпечний період несприятливих погодних умов 2020 року за вегетацію кукурудзи.

При виконанні польових досліджень, одним з найважливіших показників впливу факторів вирощування є висота рослин. Висоту рослин за методикою вимірюють у фазу цвітіння волотей, коли рослини остаточно припиняють свій ріст. Вимірювання висоти відбувається на всіх ділянках досліді, на 25 типових рослинах у одному погонному метрі. Вимірюють висоту від поверхні землі (початок стебла) до кінцевої точки верхніх листків рослини. Проведення вимірювання висоти потрібно проводити протягом 1-2 днів на всіх ділянках досліді одночасно.

Таблиця 3

Висота рослин кукурудзи, см

Варіант обробки насіння	2020 р.		2021р.		Середнє по роках	
	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон
Без застосування РРР (контроль)	211	225	223	239	217	232
Із застосуванням РРР Вермистим	218	234	230	244	224	237
Із застосуванням РРР Івін	222	240	236	258	229	249
НІР _{0,95} А-2,11 В-1,22 АВ-3,45						



Мал.1 Влив досліджуваних факторів на висоту рослин

Як бачимо, з отриманих нами експериментальних даних, обробка регуляторами росту позитивно впливала на формування висоти рослин у обидва роки досліджень. А саме, в середньому за два роки досліджень застосування регулятора Вермистим дало прибавку висоти на 5-7 см, а препарату Івін на 12-17 см. Причому краще реагували на застосування препаратів рослини гібриду СИ Імпульс, але вища висота порівняно між гібридами формувалась у СИ Озон, а саме на 5 – 20 см, що пояснюється не тільки умовами вирощування, але і сортовими особливостями та величиною ФАО.

При проведенні досліджень щодо вдосконалення технології вирощування нових гібридів кукурудзи, зазвичай проводять дослідження динаміки величини площі листкової поверхні рослин залежно від технологічних елементів. Площу листкової поверхні вимірюють відразу після викидання волотей, коли всі листки вже сформовані, але нижні ще не встигли пожовтіти та посохнути. На 25 типових рослинах у двох несуміжних повтореннях

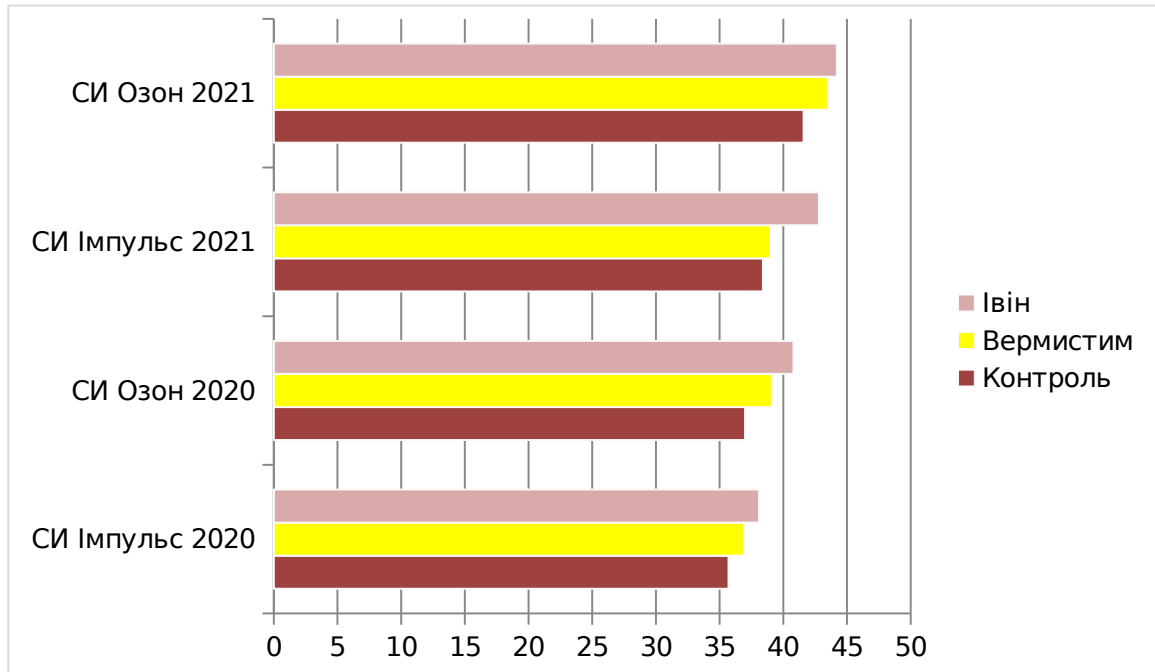
проводять вимірювання довжини і ширини кожного листка, помножують на коефіцієнт 0,75 та сумують площу всіх листків на рослині, а потім знаходять середні значення по кожному з варіантів досліду.

Таблиця 4

Площа листкової поверхні рослин кукурудзи, м²

Варіант обробки насіння	2020 р.		2021р.		Середнє по роках	
	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон
Без застосування РРР (контроль)	35,7	37,0	38,4	41,6	37,0	39,3
Із застосуванням РРР Вермистим	36,9	39,1	39,0	43,5	37,9	41,3
Із застосуванням РРР Івін	38,1	40,8	42,8	44,2	40,4	42,5
НІР _{0,95} А-1,98 В-1,56 АВ-2,89						

Застосування регуляторів росту рослин призводило до зростання площі листкової поверхні у обидва роки досліджень. Так, при обробці рослин гібриду СИ Імпульс збільшення цього показника становило на 0,9 тис м² більше ніж контроль при застосуванні Вермистиму та на 2,6 тис м² при використанні Івіну. При вирощуванні гібриду СИ Озон ця прибавка складала 2 тис м² та 3,2 тис м², відповідно. Порівняно гібридів, вищі показники площі листової поверхні на всіх варіантах досліду формував гібрид СИ Озон.



Мал.2 Вплив досліджуваних факторів на площу листків кукурудзи

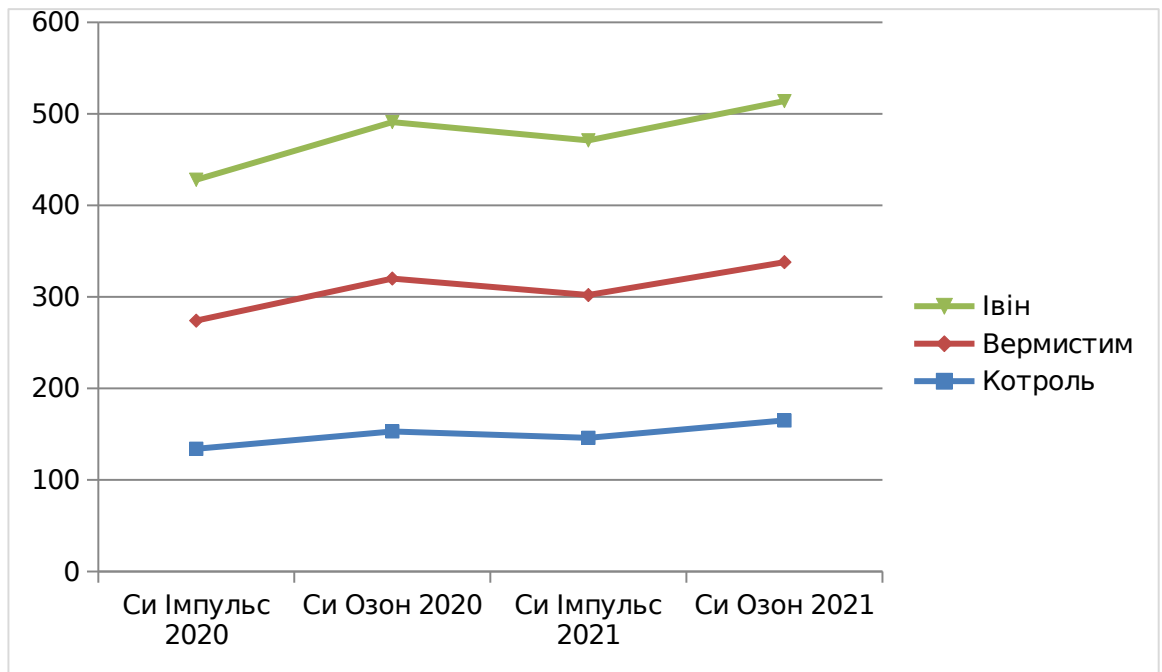
Таблиця 5

Кількість продуктивних качанів на 100 рослинах кукурудзи, шт

Варіант обробки насіння	2020 р.		2021р.		Середнє по роках	
	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон
Без застосування РРР (контроль)	134	153	146	165	140	159
Із застосуванням РРР Вермистим	140	167	156	173	148	170
Із застосуванням РРР Івін	154	171	169	176	162	174

При формуванні врожайності суттєву роль відіграють повноцінно сформовані під дією умов вирощування у відповідні фенологічні фази, показники структури урожайності.

Так, у кукурудзи важливо відзначити такий показник структури урожайності на 100 рослинах. Цей показник визначають перед збиранням кукурудзи на ста постійних типових рослинах у на кожній ділянці досліді. Іноді за методикою це дозволяється робити у двох несуміжних повтореннях, але для більш точного результату, ми виконали підрахунок на кожній ділянці досліді. Переважно, зустрічалися рослини з одним качаном, але суттєвий відсоток тих, які формували два.



Мал.3 Вплив досліджуваних факторів на кількість качанів кукурудзи

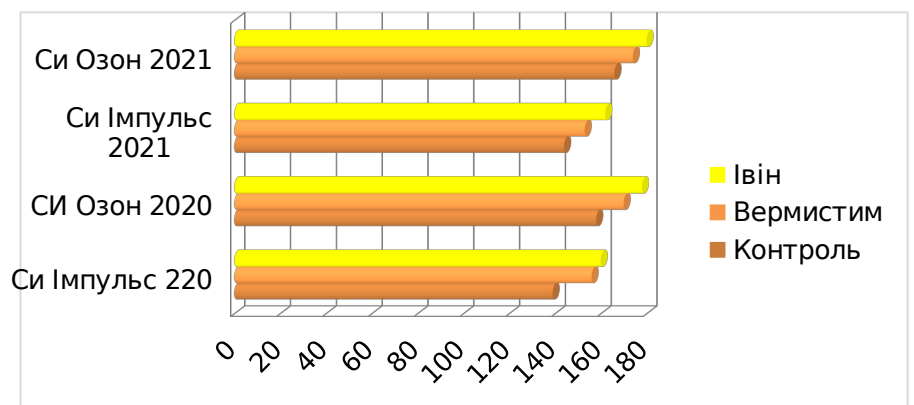
Обробка рослин регуляторами росту позитивно вплинула на формування кількості качанів на рослинах. У гібрида СИ Імпульс цей показник складав на 8 штук більше при застосуванні Вермистиму та на 22 штуки більше при використанні Івіну. У гібрида СИ Озон прибавка кількості качанів на ста рослинах становила 11 штук у варіантах з Верамистимом та 15 у варіантах з Івіном. Більш ефективним виявилось використання препарату Івін при вирощуванні гібриду кукурудзи СИ Озон.

Таблиця 6

Вага одного качана кукурудзи, г

Варіант обробки насіння	2020 р.		2021р.		Середнє по роках	
	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон
Без застосування РРР (контроль)	139	158	144	166	141	162
Із застосуванням РРР Вермистим	156	170	153	174	154	172
Із застосуванням РРР Івін	160	178	162	180	161	179

При застосуванні регуляторів росту рослин формувались вищі показники ваги одного качана, вони були дещо більшими за діаметром та довжиною, але головною ознакою, що вказує на крупність і виповненість насіння є маса тисячі насінин.



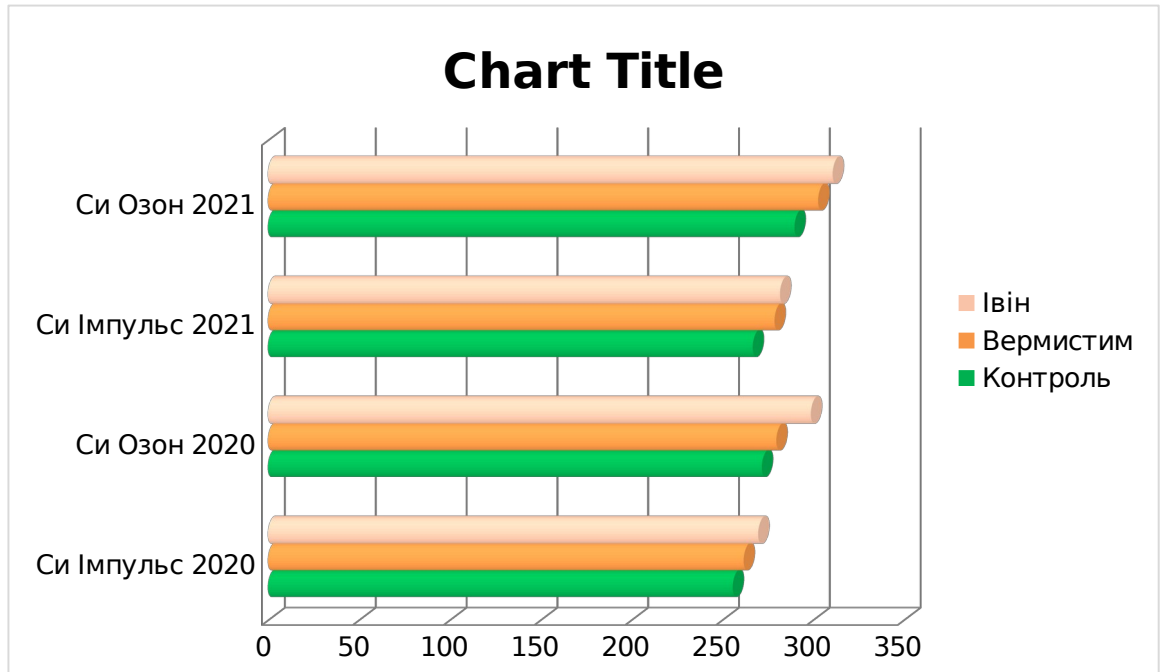
Мал.4 Вплив досліджуваних факторів на вагу одного качана

Масу тисячі насінин визначають, вилучаючи із проби 3 кг з кожної елементарної ділянки. Відбирають дві наважки по 500 штук, зважують на електронних вагах і сумують. Важливо відбирати проби із найтипівіших для варіанту качанів. Це один з найвагоміших показників елементів структури врожаю, його враховують як для товарного зерна, так і при вирощуванні кукурудзи на насіння, при розрахунках норми висіву. Це сортовий показник, може становити в межах 100 -450 г, але він також залежить від технологічних заходів вирощування.

Таблиця 7

Маса тисячі насінин кукурудзи, г

Варіант обробки насіння	2020 р.		2021р.		Середнє по роках	
	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон
Без застосування РРР (контроль)	256	272	267	290	261	281
Із застосуванням РРР Вермистим	262	280	279	303	270	291
Із застосуванням РРР Івін	270	299	282	311	276	305



Мал.5 Вплив досліджуваних факторів на масу тисячі насінин

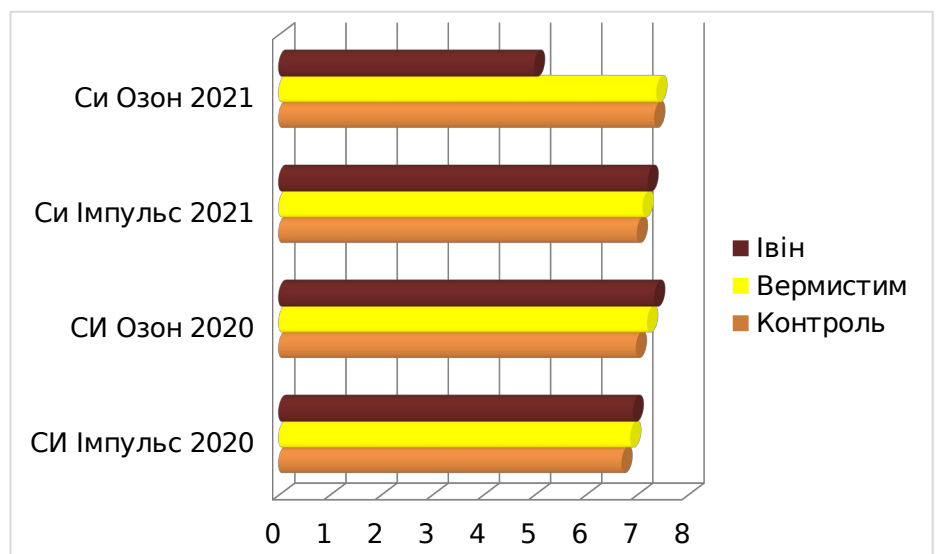
В наших дослідженнях, обробка рослин регуляторами росту позитивно впливала на формування маси тисячі насінин та призводила до суттєвого його підвищення. Так при вирощуванні гібрида СИ Імпульс, при застосуванні Вермистиму, маса тисячі насінин збільшувалась на 9 г, а при застосуванні Івіну на 15 г. Аналогічна закономірність спостерігалась і при вирощуванні гібриду СИ Озон, а саме на 10 і 14 г, відповідно. Порівняно між гібридами вищі значення маси тисячі насінин спостерігалися у гібриду СИ Озон.

Кінцевим результатом будь-якого аграрного виробництва є отримання високої сталої врожайності сільськогосподарських культур, прибутку із найменшими витратами та застосування найраціональніших прийомів і сучасних методик догляду за посівами. Урожайність кукурудзи залежить від багатьох факторів, серед яких значне місце посідають погодні умови, потенціал гібрида та заходи вирощування. Аналогічно змін елементів структури врожайності рослин кукурудзи, спостерігалися і зміни показників врожайності зерна гібридів, що використовувалися у наших дослідженнях.

Урожайність зерна кукурудзи, т/га

Варіант обробки насіння	2020 р.		2021р.		Середнє по роках	
	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон
Без застосування РРР (контроль)	6,71	6,99	7,01	7,35	6,86	7,17
Із застосуванням РРР Вермистим	6,88	7,21	7,12	7,39	7,00	7,30
Із застосуванням РРР Івін	6,93	7,35	7,22	7,46	7,08	7,40
НІР _{0,95} А-2,34 В-1,98 АВ-3,67						

При визначенні врожайності було встановлено, що обробка регуляторами росту рослин суттєво впливала на формування врожайності зерна кукурудзи.



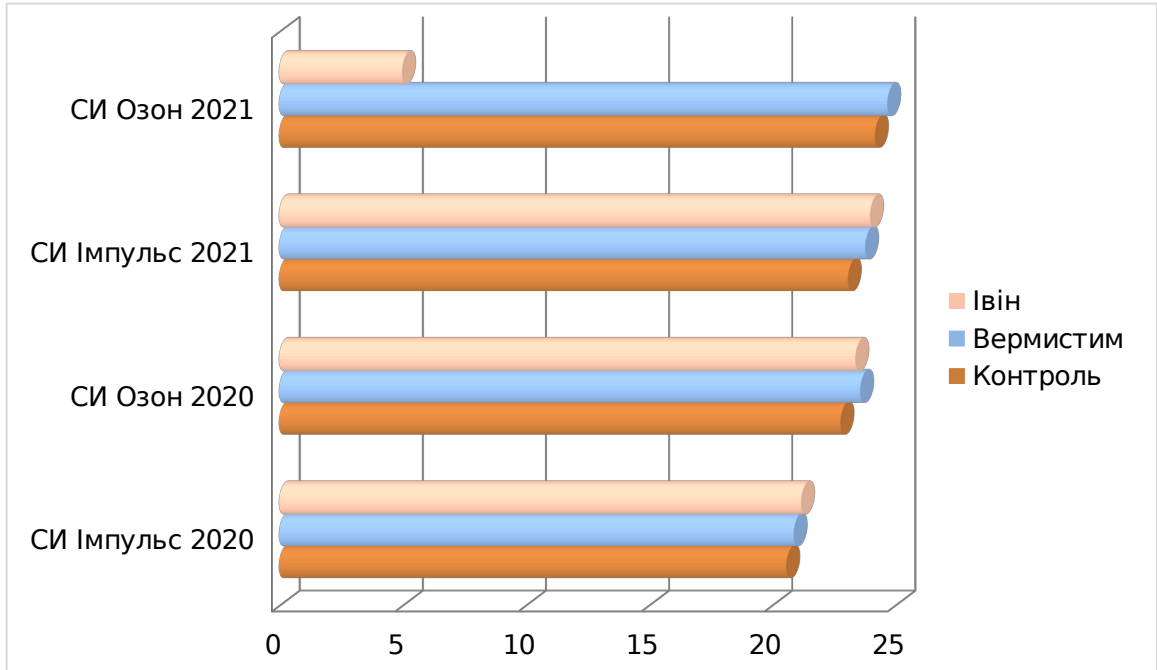
При застосуванні препарату Вермистим вона склала 0,14 т/га у гібрида СИ Імпульс та 0,13 т/га при вирощуванні гібрида СИ Озон. При застосуванні препарату Івін прибавки врожаю були 0,22 т/га та 0,23 т/га відповідно. Порівняно між гібридами на всіх варіантах було сформовано врожайність більше у гібрида СИ Озон, а саме на 0,31 т/га на контролі, на 0,3 т/га при застосуванні Вермистиму та 0,32 т/га у варіантах з використанням препарату Івін.

Таблиця 9

Вологість зерна кукурудзи, %

Варіант обробки насіння	2020 р.		2021р.		Середнє по роках	
	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон	СИ Імпульс	СИ Озон
Без застосування РРР (контроль)	20,6	22,8	23,1	24,2	21,8	23,5
Із застосуванням РРР Вермистим	20,9	23,6	23,8	24,7	22,3	24,1
Із застосуванням РРР Івін	21,2	23,4	24,0	24,8	22,6	24,1

В усіх варіантах дослідів вологість зерна була достатньо високою та потребувала додаткових витрат на досушування. Це пов'язано із погодними умовами у роки досліджень та вологою погодою під час дозрівання зерна, особливо у 2021 році.



Мал.7 Вологість зерна кукурудзи залежно від досліджуваних факторів

Таблиця 10

Якість зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення, % (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант обробки насіння	Гібрид	Протеїн	Жир	Крохмаль	Клітковина

Без застосування РРР (контроль)	<i>СИ Імпульс</i>	7,9	3,62	72,0	1,72
	<i>СИ Озон</i>	8,2	3,84	71,8	1,75
Із застосуванням РРР Вермістим	<i>СИ Імпульс</i>	8,8	3,79	70,4	1,80
	<i>СИ Озон</i>	8,3	3,96	72,3	1,85
Із застосуванням РРР Івін	<i>СИ Імпульс</i>	9,0	3,54	72,7	1,90
	<i>СИ Озон</i>	8,4	3,71	71,7	1,68

Показники якості зерна були сформовані достатньо високими на всіх варіантах дослідів та відповідали державним та міжнародним стандартам, а отже були реалізовані за достатньо високими цінами.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Популяризація використання регуляторів росту рослин та біопрепаратів у сільському господарстві показала їх високу агрономічну та економічну ефективність, і має значення з метою природоохоронної функції. Згідно проведених в Україні та за її межами, розрахунків, витрати на використання ефективних сучасних з широким спектром дії регуляторів росту рослин у

посівах зернових, бобових, баштанних та інших культур окуповуються вартістю високих приростів урожаю в 25-40 разів, а зокрема в посівах кукурудзи, нових гібридів соняшника, овочевих культур та продукції квітництва - у 50-100 разів, а іноді навіть більше. Такі результати свідчать про те, що застосування регуляторів росту рослин є вагомим засобом для реалізації високорентабельних шляхів підвищення врожайності.

Регулятори росту рослин, що створені останнім часом, здатні гарантовано забезпечити високі прибавки врожаїв зерна хлібних культур на рівні 0,35 – 0,45 т/га з покращеними властивостями щодо якості, що значно буде впливати на економічний ефект від їх використання у технологіях вирощування.

Неодноразові виробничі перевірки в умовах різних регіонів України, інших світових країнах показують, що рекомендований нами і розглянутий у роботі агрозахід може дозволили гарантовано отримати додатково з одного гектару поля до 700 кг зерна з показниками якості вище базових норм стандартів. Відповідно проведені розрахунки дають можливість стверджувати, що виконання цих заходів дозволить з площі 100 тис. га додатково отримати 40 тис. тонн високоякісного зерна, яке буде мати вартість до 30 млн. гривень.

Розрахунки провідних установ показують, що використання новітніх регуляторів росту рослин в сільськогосподарських посівах основних культур «на площі 1 млн. га по нашій країні дозволить гарантовано виростити додаткової продукції на суму 25 млн. доларів США при витратах на впровадження 1,1 млн. доларів» [8].

В посівах кукурудзи при застосуванні регуляторів росту Верамистим в нормі 10 мл/га чистий прибуток складав 24430 грн при 23508 грн на контролі, рентабельність - 170% при 168 % на контролі, собівартість 1 т продукції складала 4753 грн. В наших дослідженнях ми отримали наступні результати щодо економічних показників (табл.)

Таблиця 11

**Економічна ефективність застосування регуляторів росту при
вирощуванні гібрида кукурудзи СИ Імпульс**

Показники	Контроль (необроб- лені варіанти)	З обробкою препаратом Верамистим	З обробкою препаратом Івін
Урожайність, т/га	7,17	7,30	7,40
Ціна, грн/т	8100	8100	8100
Вартість продукції з 1 га, грн	58077	59130	59940
Виробничі витрати з 1 га, грн	34569	34700	34790
Собівартість з 1 т зерна, грн	4821	4753	4701
Прибуток з 1 т зерна, грн	23508	24430	25150
Окупність витрат	1,68	1,70	1,72
Рівень рентабельності, %	168	170	172

При застосуванні вивчених регуляторів росту формувались вищі показники економічної ефективності в усіх варіантах дослідження. Собівартість виробництва зерна кукурудзи дещо зменшувалась, показники прибутку, окупності витрат та рівня рентабельності збільшувались на 2 - 4 %. Причому найвищими ці показники формувались були у варіантах при застосуванні регулятора росту Івін. Порівняно між препаратами дещо вищі показники було отримано на ділянках, де застосовувався цей регулятор росту.

Отже, економічно доцільним є використання регулятора росту Івін при вирощуванні гібрида СИ Імпульс.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В умовах фермерського господарства “Юр’ївське» працює 10 осіб. Голова фермерського господарства покладає функції служби охорони праці на себе. У агроформуванні “Юр’ївське» відповідальність за питання охорони праці різниться на такі рівні:

Перший -головагосподарства – відповідає за стан охорони праці в цілому.

Другий – керівники підрозділів за спеціальностями – відповідають за стан

охороні праці на робочому місці.

Керівники відділень фермерського господарства «Юр'ївське» регулярно проводять планові інструктажі з охорони праці на робочих місцях, також в господарстві виконують медичний огляд.

Спеціальний одяг видають, але не в повній мірі – при деяких операціях не вистачає засобів захисту. Є зручна кімната для переодягання, відпочинку та вживання їжі. Санітарно-побутові окремі кімнати розташовані на території центрального майданчику корпусу. Гаряча води є по відповідних годинах, після закінчення робочих змін. Літній душ функціонує в теплий період, коли проводяться найбільш напружені польові роботи.

6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві

За допомогою методів математичної статистики, проводять аналізи виробничого травматизму в умовах господарстві. У процесі діяльності господарства було декілька разів зафіксовано випадки вірусних хвороб, пов'язаними з пандемічною ситуацією в нашій країні. Також у аграрному виробництві трапляються деякі шкідливі фактори:

- посилений рух повітря, причина якого є різної природи поломки кабіни трактора, нещільність у віконних рамах у приміщеннях, холодна температура повітря у приміщеннях;
- роботи проводяться на відкритих місцях у холодну погоду, також є причиною слабкого імунітету і хвороб організму людини.

За досліджувані роки у господарстві працювало 12 робітників, стався 1 нещасний випадок.

Таблиця 12

**Основні показники виробничого травматизму та захворювань в
ФГ «Юр'ївське»**

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Кількість працюючих, чол.	9	11	10
Кількість нещасних випадків		1	
Кількість захворювань	1	2	1
Кількість днів непрацездатності (Д):		14	
- від травматизму			
- від захворювання	10	25	11
Коефіцієнт частоти травматизму		90,9	
Коефіцієнт частоти захворювань	11,1	18,8	10
Коефіцієнт важкості травматизму		14	
Коефіцієнт важкості захворювань	10	12,5	11
Коефіцієнт втрат робочого часу:		1272,7	
-від травматизму			
-від захворювань	111,1	227,27	110

Аналізуючи таблицю, ми бачимо, що в 2020 році стався нещасний випадок – у працівника зірвало спину, відбулося зміщення міжхребетних дисків. Причиною нещасного випадку є недотримання правил охорони праці під час виконання робіт по збиранню врожаю. За останні три роки було відмічено 4 випадки захворювання, причиною є незадовільні умови праці при роботі у складах, під час роботи в яких працівники отримують переохолодження і в результаті є випадки захворювань бронхіту, ОРВ, ангіни. Та у 2020 р випадок отруєння пестицидами під час готування робочої суміші з фунгіциду та інсектициду, причиною чого стало не дотримання правил безпеки працівником під час роботи з пестицидами.

6.3. Вимоги безпеки при протруюванні зерна та обробці посівного матеріалу регуляторами

До роботи з хімічними та біологічними препаратами не треба допускати осіб, які не мають медичних документів, що свідчать про дозвіл роботи. Також перед початком таких робіт проводять інструктаж з охорони праці та видають допуск на виконання польових робіт з пестицидами та

регуляторами росту рослин. До роботи з агрохімікатами та біопрепаратами не допускають вагітних жінок, жінок які годують немовлят, осіб які молодші 18 років та таких, які мають документальні медичні протипоказання.

Усі роботи препаратами потрібно проводити за температурного режиму не вище 24,0 °С і мінімальних висхідних не сильних повітряних потоків. У разі похмурої дощової погоди дозволяється проводити роботи з препаратами при дещо вищій температурі. Виконувати можна тільки ту роботу, яку спеціалісту доручено відповідним нарядом (виключення: екстремальні та аварійні ситуації), не треба допускати на робоче місце чужих осіб і не передоручати своєї роботи іншим стороннім особам.

До роботи треба приступати у спецодязі, коли впевнені, у його бездоганно підготовленому виді

6.4. Безпека праці в надзвичайних ситуаціях

Кожного року перед початком періоду збирання врожаю зерносклади та зерносушарні мають бути перевірені власниками на відповідність вимогам пожежної безпеки. Недоліки, що виявили у їх протипожежному стані негайно необхідно усувати до початку обробки: сушіння та приймання зерна.

Зерносклади потрібно розміщувати в окремо розміщених будівлях. Ворота в них мають відчинятися назовні і не бути нічим захарашченими.

В тому разі, якщо завантаження складів зібраним зерном насипом зберігають відстань від верху насипу до горючих конструкцій покриття, а також світильників та електропроводів має бути не менше 0,5 м.

У місцях, де транспортують зерна через отвори у протипожежних перепонах слід установлювати захисні пристрої - протипожежні клапани та інше).

6.5. Рекомендації по поліпшенню умов праці в фермерському господарстві “Юр’ївське»

Маючи ціль покращити стан охорони праці в фермерському господарстві “Юр’ївське» рекомендовано втілити в життя наступні положення та поради:

- треба поліпшити санітарно-побутові умови у господарстві, а саме забезпечити оптимальну температуру й освітлення у приміщеннях;
 - треба покращити медичне обслуговування, а саме вчасно направляти на проходження медоглядів працівників;
 - забезпечувати працюючих на виробництві засобами захисту згідно вимог до виконуваної роботи;
 - забезпечувати працюючих у агроформуванні інструкціями з охорони праці згідно з видом роботи;
 - потрібно до роботи допускати тільки технічно відповідні машини та знаряддя, котрі в повній мірі відповідають вимогам безпеки. Машини, які колись були в ремонті чи тривалий час не мали змоги працювати, не допускаються до роботи або тільки після їх обкатки та перевірки перевірки роботи всіх деталей та вузлів;
 - потрібно наповнити кабінет і куточок з охорони праці новими матеріалами.
- налагодити задовільне фінансування на придбання спецодягу та засобів індивідуального захисту в господарстві працівників, а саме миючих хімічних засобів, захисного одягу;
- провести роботу щодо профілактики вірусних хвороб, провести роботу щодо питань вакцинації.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У результаті проведення польових досліджень нами було встановлено закономірності формування врожайності, якості зерна та надано наступні рекомендації для фермерського господарства «ЮРІВСЬКЕ»:

1. Регулятори росту рослин здатні підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов природного або антропогенного походження: критичних перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураженню хворобами і пошкодженню шкідниками.

3.Застосування регуляторів росту значно вплинуло на показники висоти рослин та висоти прикріплення качанів. В середньому за два роки ці показники збільшилися на 2,8 – 3,6 %.

4.Застосування регуляторів росту сприятливо впливало формування площі листкової поверхні. Найвищі листки було сформовано при застосуванні препарату Івін у варіантах, де вирощували гібрид СИ Імпульс.

5.Застосування регуляторів росту також позитивно впливало на формування показників елементів структури урожайності. Так, при обробці ділянок препаратом Івін формувались елементи, здатні формувати врожайність 7,40 т/га

6.Застосування регуляторів росту дає значну прибавку урожайності. При застосуванні Верамистиму урожай збільшується на 0,02 т/га , при використанні Івіну на 0,04 т/га всередньому за два роки.

7.При застосуванні регуляторів росту формувались кращі показники економічної ефективності. Собівартість виробництва зерна кукурудзи зменшувалась, показники прибутку, окупності витрат та рівня рентабельності збільшувались. Порівняно між препаратами дещо кращі показники було отримано на ділянках, де застосовувався Івін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аверина Н.Г., Шлык А.А. Регуляторы роста и развития растений. - М.: Наука, 1981. - С.16-17.
2. Анішин Л. Біологічно-активні препарата // Сільський час. - 2004,-№5 (534). - С.4-6.
3. Анішин Л. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України // Пропозиція. - 2004. - №10. - С.48 - 50.

4. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти // Пропозиція. - 2002. - №5. - С.64-65.
5. Анішин Л. Технологічна дисципліна і здобутки вітчизняної науки захистять від пощдних катаклізмів // Пропозиція. - 2003. - №8-9. - С.60 -61.
6. Бабаджанова М.А. Регуляторы роста и развития растений. - М.: Наука, 1981. - С. 19-20.
7. Барабаш М, Круковська Г. Використання біологічних препаратів - крок до біологічного землеробства // Пропозиція. - 2003. - №4. - С.65 - 66.
8. Векірчик К., Конончук О. Вплив регулятора росту Емістиму С на деякі фізіологічні процеси, ріст, розвиток і продуктивність сої культурної в умовах Тернопільської області // Тези доповідей II Міжнародної конференції. - Львів: СПОЛОМ, 2004. - С. 137 - 138.
9. Герасименко С.М. Емістим С і Агростимулін - ефективні засоби передпосівної обробки насіння // Пропозиція. - 2001. - №8-9. - С.60.
10. Гойчук А.Ф., Копитко П.Г., Грицаєнко З.М., Трифонова М.Ф., Господаренко Г.М та ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. / Біологічні науки і проблеми рослинництва: 36. наук, праць УДАУ (спец, випуск, присвячений 160-річчю навчального закладу). - Умань, 2003. - С.5-14.
11. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б., Голодрига О.В., Заболотний О.І. Біологічні процеси і продуктивність сільськогосподарських культур при застосуванні хімічних і біологічних препаратів на шляхи зменшення гербіцидного навантаження на зовнішнє середовище // Вчені Вищої школи України - селу: Праці міжн. наук, конф., 5-7 липня, 2006 р. - Київ - Умань, 2006. - С.73-87.
12. Деева В.П., Шелеч З.И., Санько Н.В. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. - Минск: Наука и техника, 1986.-255 с.

13. Лихочвор В. Застосування регуляторів росту рослин (морфо- регуляторів, ретардантів) на посівах зернових культур // Пропозиція. - 2003. - №4. - С.56 - 57.
14. Мазильнікова Г.В., Шевченко І.О., Черемха Б.М. Вивчення ефективності дії біостимуляторів на донорно-акцепторні відносини у рослин // Елементи регуляції в рослинництві: 36. наук. пр. - К.: ВВП "Компас", 1998.-С. 32-38.
15. Малозатратные резервы (Отечественные биологически активные препараты просят на поля Украины) // Агроперспектива. - №10(58) 2004. - С.55-57.
16. Минеральный и биологический азот в земледелии СССР / Под ред. акад. Е.Н.Мишустина. - М.: Наука. - 1985. - 360 с.
17. Мозговая Г.П., Степура Г.С., Петренко В.С. // ФАВ. - 1979. - № 11. - С.67-70.
18. Моргун В.В., Яворська В.К., Драгозов І.В. Проблема регуляторів росту у світі і її вирішення в Україні // Физиология и биохимия культурных растений. - 2002. - 34, №5. - С.371-375.
19. Пономаренко С.П., Анишин Л.А., Жилкин В.О., Грицаєнко З.М. «Технологии применения РРР в земледелии // Справочное пособие.-К., 2003.- 54 с.
20. Пономаренко С.П., Боровиков Ю.Я., Боровикова Г.С. РРР - важный фактор экологизации и повышение продуктивности с.-х. производства // Аммонийно-карбонатные соединения и РРР в сельском хозяйстве: Сб. науч. трудов. - К.: Наукова думка, 1995. - С. 114 - 125.
21. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин і життя без неврожаїв // Агробізнес сьогодні. - 2002 . - №2 (4). - С. 18 - 19.
22. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений. - К., 2003. - 312с.
23. Регулятори росту рослин - агротехнологія ХХІ сторіччя // Пропозиція. - 2002. - №1. - С.69.

24. Регуляторы роста растений , микроэлементы, биопрепараты, наукоемкие технологии. - ООО «Научно-технологический центр «АгроБиоХимАльянс». Тюмень, 2003. - 24 с.
25. Регулятори росту в рослинництві // Рекомендації по застосуванню.-К., 2007.-27 с.
26. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. - К., 2001 р.
27. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. - К., 2004. - 32 с.
28. Салатенко В.Н., Зінченко О.І., Білоножко М.А. За ред. О.І.Зінченка /Рослинництво: Підручник.- К.: Аграрна освіта, 2003. - 591 с.
29. Сакало В.Д., Пономаренко С.П., Боровикова Г.С.// Регулятори росту рослин у землеробстві. - К.: Аграрна наука, 1998. - С.48-51.
30. Технологии применения регуляторов роста в земледелии // Методическое пособие. - К., 2006. - 32 с.
31. Терек О.І. Ріст рослин. - Львів: "ЛНУ", 2007. - 248 с.
32. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. - М.:Колос, 1992.-594 с.
33. Шумік С.А., Таран Н.Ю., Драга М.В. Мієнко М.М. Вивчення особливостей дії регуляторів росту на адаптивні властивості зернових культур // Регулятори росту рослин у землеробстві: 36. наук. пр. - К. - 1998. - С. 40-44.
34. Яворська В., Драговоз І., Мусіяка В. Регулятори росту зберігають сортову типовість сільськогосподарських культур // Пропозиція. - 2004. - №8 - 9. - С.70.