

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив протруйників на продуктивність гібридів кукурудзи в Степу України

Виконала здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Інна Осадча
«__» _____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Ольга Андрієнко
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Людмила Сачевська
«__» _____ 2023 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

“ ____ ” _____ 2023 року

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

Осадчий Інні

1. Тема роботи Вплив протруйників на продуктивність гібридів кукурудзи в Степу України
2. Керівник роботи Андрієнко О.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №60-13
3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 р.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Визначити та рекомендувати виробництву оптимальні комбінації протруювання насіння для підвищення продуктивності гібридів кукурудзи.

Завдання:

- вивчити вплив протруйників на польову схожість насіння та пошкодженість хворобами та шкідниками;
- дослідити процес розвитку гібридів кукурудзи протягом вегетаційного періоду;

- визначити вплив комбінації протруювання насіння на вологовіддачу та продуктивність гібридів кукурудзи;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Ольга Андрієнко

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Інна Осадча

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Розвиток рослин кукурудзи та елементи технологій вирощування (огляд літератури).....	8
1.1. Вплив умов вирощування кукурудзи на процеси росту, розвитку та формування урожайності зерна.....	8
1.2. Шляхи покращення польової схожості насіння та їх вплив на зростання продуктивності кукурудзи	14
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	19
2.1. Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень	19
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень.....	20
Розділ 3. Спеціальна частина.....	25
3.1. Методика проведення досліджень.....	25
3.2.Результати досліджень та їх аналіз.....	28
3.2.1. Польова схожість та пошкодженість насіння гібридів кукурудзи за різних комбінацій протруювання.....	28
3.2.2. Вплив комбінацій протруєння насіння на ріст та розвиток рослин гібридів кукурудзи	31
3.2.3. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби рослин кукурудзи за різних комбінацій протруювання	42
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень.....	50
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	53
5.1. Техніка безпеки під час вирощування кукурудзи.....	53
5.2. Охорона довкілля та раціональне використання добрив.....	54
Висновки та пропозиції виробництву.....	57
Список використаної літератури.....	60
Додатки.....	66

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза це стародавня культура, яка стала основою сучасного землеробства. Зерно кукурудзи використовують на продовольчі, кормові та технічні цілі. За врожайністю та валовими зборами зерна та зеленої маси з одиниці площі вона перевершує майже всі зернові культури [1].

В Україні для висіву товарних площ кукурудзи використовують майже 2,8 млн. п.о. насіння. До сівби допускається лише кондиційне насіння, яке відповідає нормам Закону України «Про насіння і садивний матеріал» та державним стандартам ДСТУ 2240-93, ДСТУ 4138-2002 [2-4].

Збільшення продуктивності кукурудзи має важливе значення для забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки України. Протруювання насіння є однією з основних агротехнічних практик, спрямованих на зниження впливу патогенів та шкідників у посівах кукурудзи в період сходів та початковий період розвитку.

Важливо пам'ятати, що до показників якості насіння належить такий показник як рівень ураження його хворобами та наявність шкідників [5]. Одна з основних причин зменшення зборів зерна кукурудзи з одиниці площі є пошкодження протягом вегетації її рослин хворобами [6, 7].

Протруйники насіння позитивно впливають на схожість та забезпечують рівномірність та однорідність полів кукурудзи, що забезпечує стабільний врожай культури. Залежно від схожості формується густота рослин в агроценозі, що генерує продуктивність рослин і врожай з одиниці площі посіву. Дослідженнями встановлено фактори, які впливають на процес схожості і проростання насіння, а також адаптивність певного гібрида у процесі вегетації. Наукові дослідження підтверджують позитивний вплив протруйників насіння на продуктивність кукурудзи на зерно[8, 9].

Отже, питання використання протруйників та його вплив на схожість, ростові процеси та продуктивність кукурудзи на зерно є актуальними та потребують додаткового вивчення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукова робота на тему «Вплив протруйників на продуктивність гібридів кукурудзи в Степу України» входить до наукових розробок кафедри і виконана в межах тематики наукових досліджень Кафедри загального землеробства ЦНТУ «Технологічні елементи вирощування технічних культур в північному Степу України».

Мета і завдання дослідження. Головною метою наших досліджень було встановлення оптимальних комбінацій протруювання насіння для підвищення продуктивності гібридів кукурудзи в степовій зоні України. Метою дослідження також було визначення впливу передпосівної обробки насіння кукурудзи на ростові процеси та захист рослин від хвороб і шкідників.

Завданням досліджень передбачалося:

- вивчити вплив протруйників на польову схожість насіння та пошкодженість хворобами та шкідниками;
- дослідити процес розвитку гібридів кукурудзи протягом вегетаційного періоду;
- визначити вплив комбінації протруювання насіння на вологовіддачу та продуктивність гібридів кукурудзи;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

Об'єктом дослідження виступали особливості проростання, росту і розвитку гібридів кукурудзи. Предметом – гібриди кукурудзи ЛГ31261 та ЛГ31305, протруйники насіння. Основним методом досліджень були польові та лабораторно-польові досліді. Використовували загальнонаукові методи: гіпотез, діалектичний, аналізу, індукції, дедукції, математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше в умовах України експериментальним шляхом вивчено цінність новостворених

гібридів кукурудзи та встановлені комбінації передпосівної обробки насіння протруйниками різноманітної дії. Доведено ефективність поєднання фунгіцидних та інсектицидних препаратів для протруєння насіння з мікробіологічними препаратами.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами дворічних досліджень опубліковано наукову працю та сформовано рекомендації виробництву щодо кращих комбінацій для протруювання насіння досліджуваних новітніх гібридів кукурудзи, які дадуть можливість господарствам отримувати максимальну урожайність та якісний захист сходів від шкідників та хвороб.

Результати досліджень прийнято до використання для створення виробничих посівів гібридів кукурудзи в умовах ФГ Скляренка Івана Володимировича Кропивницького р-ну Кіровоградської області.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Авторка даної кваліфікаційної роботи безпосередньо брала участь у формуванні схеми дослідів, його закладанні, а також проводила спостереження та обліки. Магістрантка самостійно опрацювала літературні джерела, провела аналіз отриманих у досліді результатів та обрахувала економічні показники.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати досліджень доповідались на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», яка проходила на Кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ 8-10 листопада 2023 року.

Публікації За результатами досліджень було опубліковано статтю «Причини несхожості насіння гібридів кукурудзи залежно від компонентів протруювання» у Збірнику тез доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» яка проходила на Кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ 8-10 листопада 2023 р.

РОЗДІЛ 1. РОЗВИТОК РОСЛИН КУКУРУДЗИ ТА ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Вплив умов вирощування кукурудзи на процеси росту, розвитку та формування урожайності зерна

Раціональне використання природних ресурсів забезпечує отримання стабільних врожаїв зерна кукурудзи. Для цього потрібно враховувати показники тепло- та вологозабезпечення й не забувати про інші фактори, від яких залежить рівень агротехніки для конкретних агрокліматичних умов. В Україні продуктивність гібридів кукурудзи майже на 25% залежить від погодних умов року. Тому, для розкриття продуктивності гібридів кукурудзи потрібно врахувати агрокліматичний ресурс й розглядати його як без затратний резерв підвищення урожайності [10].

Якісна підготовка орного та посівного шару ґрунту до сівби створює сприятливі умови вологозабезпеченості рослин кукурудзи в початковий період розвитку. Сприятливі умови в орному шарі ґрунту з деякими коливаннями зберігаються протягом вегетаційного періоду, що забезпечує більш комфортні умови росту рослин та приводить до суттєвого підвищення врожаю [11, 12].

Дослідженнями підтверджено, що формування оптимального структурного стану посівного шару ґрунту сприяє помітному зменшенню витрат на передпосівний обробіток та створює кращі параметри для проростання польових культур [13]. Отримання оптимальних параметрів механічного складу ґрунту допомагають досягти сільськогосподарські знаряддя з принципово новими робочими органами. Вони допомогою створити агрегати необхідного розміру у насіннєвому шарі ґрунту [14].

Насіння кукурудзи є теплолюбним, і швидко проростає за умови стійкого прогрівання ґрунту до 10-12°C. Але, коли настає таке стабільне прогрівання на глибині загортання насіння, слідом за ним йде стрімке підвищення температури повітря та ґрунту з швидкими втратами вологи в ґрунті. Тому, запорукою

отримання дружніх сходів кукурудзи є використання широкозахватних сівалок з точним висівом, що дозволяє провести сівбу в зжаті терміни [8, 9].

Деякі вчені рекомендують більш ранню сівбу гібридів кукурудзи, особливо холодостійких, коли температура прогрівання ґрунту на глибині залягання насіння піднімається до 8-10°C. За таких умов, сходи мають кращу наявність запасів вологи в ґрунті [15].

Коли насіння висівають у холодний ґрунт (<8°C) спостерігається надто повільне проростання, набубнявіле насіння не сходить, при цьому відбувається падіння показників польової схожості. Але в останні роки селекціонерами створено нові ранньостиглі гібриди, які відзначаються підвищеною холодостійкістю та здатні проростати навіть за температури 5-6°C. При сівбі кукурудзи у холодний ґрунту використовують інкрустацію комбінованими препаратами. Таке насіння може знаходитись в ґрунті до 30 днів й не втрачати показників схожості.

Для пророслих рослин кукурудзи від сходів до викидання волоті оптимальною для росту і розвитку є температура повітря 20-23°C. За зниження температури до 14-15°C ріст рослин уповільнюється, а за 10°C зовсім зупиняється. Підвищення температури повітря до 25-30°C до появи волоті та качана не шкодить ростовим процесам та продуктивності кукурудзи. Температура повітря, за якої у рослин кукурудзи зупиниться ріст, становить 45°C. Восени, за температури нижче 12°C зупиняються процеси накопичення пластичних речовин [16, 17].

Кукурудза має сильно розвинену кореневу систему, яка досягає глибини 2,5-3,0 м, що забезпечує використання вологи з глибинних горизонтів. Транспіраційний коефіцієнт у кукурудзи становить 250, що й відносить її до посухостійких культур. Рослини кукурудзи протягом вегетації засвоюють 450-600 мм вологи. Кожен мм опадів забезпечує отримання 20 кг зерна/га. Її рослини відзначаються економним використанням вологи. Наприклад для отримання 1 кг сухої речовини кукурудза потребує 250-400 кг води, при цьому

озима пшениця, ячмінь та овес – 600-800 кг. Рослини кукурудзи формують потужний листовий апарат та надземну масу на що використовують значну кількість води та разом з випаровуванням води ґрунтом, витрачають за вегетацію від 3000 до 6000 м³ води [16].

Використання рослинами кукурудзи води залежить від фази росту та розвитку, та й від погодних умов. Кукурудза у період проростання та до 6-7 листка використовує не значну кількість води. Але вже з фази 7-8 листа, відбувається інтенсивне наростання вегетативної маси, що призводить до посиленого використання води. Найінтенсивніше використання води рослинами кукурудза проходить протягом 30 днів, й розпочинається за 10 днів до появи волоті та закінчується перед молочним станом зерна.

За даними науковців Інституту зернового культур НААН інтенсивне водоспоживання в цей проміжок пов'язане з цвітінням, запиленням та посиленням накоплення сухої речовини. Нестача води у цей період призводить до уповільнення фотосинтетичної активності, підсихання листового апарату, погіршення запилення та формування зерна. У період від молочного стану до фізіологічної стиглості темпи використання води дещо уповільнюються. Оптимальні умови для росту, розвитку та формування продуктивності рослин кукурудзи відбуваються коли у кореневмісному шарі вода має 70-80% ПВ [17, 18].

Кукурудза негативно реагує на перезволоження ґрунту й різко зменшує урожайність. Це відбувається із-за нестачі кисню у перезволоженому ґрунті. У таких умовах затримується надходження фосфору в корені та знижується білковий обмін.

Найбільш стабільними за продуктивності кукурудзи є Центральні та Західні регіони України, це зони північного Степу та Лісостепу. У цих зонах зменшується вплив років на урожайності. З даними науковців НААН при виборці урожайності цих регіонів за 10 років коефіцієнт варіації становив 18,9-

19,7%, а у Східному регіоні – 24,5%. Тобто, з посиленням континентальності клімату урожайність кукурудзи стає більш мінливою [19, 20].

Зі зміною клімату в Україні почастишали відхилення погодних умов у окремі періоди вегетації. Почастишали прояви заморозків та непрогнозовані зниження температури, або прояви значно високих температур, що призводить до дефіциту вологи в ґрунті. Всі ці коливання можуть викликати у рослин кукурудзи стрес. Про те, що рослина знаходиться в стресі свідчать наступні прояви: посвітління листкової пластинки, або ж поява антоціанового забарвлення; скручування листка; пасинкування; череззерниця у качанів та порушення рядності; формування недорозвинених та деформованих качанів; відсутність качанів; тощо [21].

Інтенсивність стресу залежить, як від впливу погодних умов, так і від генетики біотипів кукурудзи. Тому, потрібно проводити роботу з пошуку адаптованих гібридів до певної зони вирощування та відпрацювання агротехнічних заходів, які дозволяють нівелювати негативні фактори зовнішнього середовища [23, 23].

Селекційно-генетичні компанії проводять добір біотипів, за стійкістю до водних і температурних стресів. Компанія «Лімагрейн» за допомогою новітніх технологій з використанням молекулярних маркерів веде селекцію зі створення посухо- та холодостійких гібридів. Такі методи вже на попередніх етапах селекційної роботи при ідентифікації певних ділянок хромосом дозволяють визначити наявність чи відсутність необхідної ознаки у потенційного гібрида. Перевірка гібридів у фінальній стадії проводиться у регіонах зі значним проявом посухи при застосуванні тензометричних методик. Такий підхід забезпечує виробництво найбільш цінними та адаптованими до водних і температурних стресів гібридами кукурудзи [24].

Підбір гібридів для конкретної зони вирощування та створення сортової агротехніки для конкретного гібриду забезпечувало зменшення проявів стресу. Оптимізація агротехнічних заходів направлена на створення умов для

максимального накопичення вологи в ґрунті, її збереження і раціонального використання. Одним із факторів оптимізації технології є встановлення кращих попередників та системи обробітку ґрунту. Найкращими попередниками для кукурудзи є зернові колосові культури в ланках із чистими та зайнятими парами. Гарні умови для кукурудзи формуються при розміщенні її після ріпаку та сої. Незадовільними, відносно можливого прояву водного стресу, особливо в Степу, є сорго, суданська трава, соняшник, цукрові буряки [23, 25].

Одним з найважливіших елементів характеристики гібридів кукурудзи є тривалість їх вегетаційного періоду. Вегетаційний період кукурудзи та його тривалість залежить від позитивних температур, а точніше від накопиченої добової суми. У гібридів кукурудзи тривалість періоду вегетації вказується числом FAO [26].

Сума активних температур, для гібридів кукурудзи за яких насіння досягає фізіологічної стиглості для ранньостиглих гібридів з FAO 150-200, становить 2100-2200°C, для середньоранніх з FAO 200-300 – 2200-2400°C, для середньостиглих з FAO 300-400 – 2400-2600°C та для середньопізніх гібридів з FAO більше 400 ця сума зростає до 2800-3200°C.

Дослідження, які проводились в установах мережі НААН, показали, що протягом останніх років урожайність гібридів кукурудзи в основному залежить від їх генетичного потенціалу. Вагомий вплив на продуктивність також мають погодні умови періоду вегетації рослин [22-25].

При доборі гібридів різної групи стиглості особливу увагу приділяють стійкості гібридів до хвороб, визначають їх холодостійкість, посухостійкість та швидкість віддачі вологи [27]. Стабільне виробництво зерна кукурудзи буде тоді, коли гібриди кукурудзи матимуть високий потенціал урожайності, будуть мати високу стійкість до шкідників, хвороб, та несприятливих умов середовища та відповідатимуть сучасним вимогам інтенсифікації [28].

1.2. Шляхи покращення польової схожості насіння та їх вплив на зростання продуктивності кукурудзи

Найважливішим резервом для отримання додаткових урожаїв сільськогосподарських культур є здійснення захисних заходів. Так, при інтенсивних технологіях ефективний захист рослин базується, насамперед, на широкому застосуванні пестицидів.

Упродовж вегетації кукурудзу можуть уражувати понад 150 видів патогенів до яких належать віруси, бактерії та гриби. Від моменту сівби, коли насіння потрапило в ґрунт вже стає реальною загроза його зараження одним зі згаданих патогенів. В першу чергу це гриби, що здатні викликати пліснявіння насіння та сходів. Як відомо, появі грибних захворювань найчастіше сприяють низькі температури та висока вологість. Тому сівба у ранні строки часто супроводжується уповільненням появи сходів. В окремих випадках сходи можуть так і не з'явитися в результаті гибелі проростків [29].

Джерелом інфекції в даному випадку слугують післяжнивні рештки хворих рослин, що знаходяться в ґрунті, та заражене насіння. Якщо під час проростання сходів складаються сприятливі для патогена та, відповідно, несприятливі для сходів комплекс умов, то фітопатогенні організми доволі швидко встановлюють паразитні відносини із насінням, що проростає [30].

Першим кроком на шляху захисту посівів від патогенів є створення умов, що підвищують польову схожість насіння та життєздатність проростків та сходів. [29, 30].

Найбільш простим і дієвим способом є протруєння насіння, що дозволяє знезаразити насіння польових культур взагалі і кукурудзи зокрема. Для захисту від збудників хвороб використовують фунгіцидні протруйники. Знання біологічних особливостей насіння, що проростає, та хвороботворного початку, можна заключити, що нанесення фунгіцидних протруйників на насіння здатно упередити появу та поширення більшості захворювань сходів грибного походження [31, 32].

Особливістю даного заходу є його локальна дія, яка захищає насіння від інфекції, що знаходиться в насінні, на його поверхні, а також в ґрунті та рослинних рештках. Ефект є значним, а дія на довкілля мінімальна.

Проте хвороби є не єдиною причиною отримання неповних сходів, або їх неотримання взагалі. Значну негативну дію на насіння та сходи справляє комплекс ґрунтових шкідників. Небезпека криється не тільки в прямій дії комах-шкідників, а і у збільшенні вірогідності зараження вторинною інфекцією завдяки утворенню так званих «воріт інфекції» в результаті механічного пошкодження сходів. Серед ґрунтових шкідників, що наносять найбільшу шкоду насінню та сходів кукурудзи варто згадати личинок коваликів, чорнишів і діабротики [31-33].

Для того щоб мати максимальну користь від застосування протруйників насіння необхідно уважно обирати препарат та враховувати прогноз розвитку хвороб та шкідників на початку вегетаційного періоду, а також сортові особливості культури та зважати на наявні та очікувані погодні умови [34].

В якості протруйників для кукурудзи найбільш вдалими виявилися препарати на основі наступних діючих речовин - карбоксин, флудіоксоніл імазаліл, тірам, металаксил-М, тебуконазол, піраклостробін, протіоконазол. Також перспективним виявилось виробництво та використання комбінованих препаратів для протруювання, до складу яких було включено одразу дві, а подекуди і три діючі речовини.

Серед популярних у виробництві препаратів варто згадати такі знані фунгіцидні протруйники як Роялфло 480 В. С. К., Максим 035 FS, Т. К. С., Іншур Перформ, К. С., Вітавакс 200 ФФ, ВСК., Редіго М, Т. К. С., Февер 300 FS, ТН. Вони стали надійним захистом насіння та сходів кукурудзи від пліснявіння насіння, кореневих гнилей, летючої та пухирчастої сажки, а також листових плямистостей та гельмінтоспоріозів [31, 35].

Найпоширенішими протруйниками інсектицидної дії є препарати Гаучо 600 (імідаклопрід), Круїзер 350 та 600 FS, Т. К. С. (тіаметоксам), Космос

500 ТН (фіпроніл), Нуприд 600 К. С. (імідаклоприд), Пончо 600 FS, Т. К. С. (клотіанідин), Семафор 20 ST, Т. К. С. (біфентрин), Табу, ВСК (імідаклоприд, 500 г/л), Форс 3ЕА 280 FS, Т. К. С. (тіаметоксам + тефлутрин) [31, 33, 36].

З урахуванням фітосанітарних умов на початку вегетації кукурудзи цілком логічним було б протруювання насіння комплексним препаратом, який би проявляв одночасно фунгіцидну та інсектицидну дію. Однак в Переліку таких препаратів практично нема. Нестачу таких препаратів на виробництві компенсують власноруч виготовленими баковими сумішками. Вони є високоефективними, однак їх застосування вимагає певного наукового обґрунтування регламентів їх застосування. Окремої уваги потребує вивчення сумісності діючих речовин, що включають у склад бакових сумішок, та можливий прояв фітотоксичності для рослин кукурудзи [31, 35, 36].

Поява сходів визначається рівнем прогрівання ґрунту, його вологістю та ступенем пошкодження ґрунтовими шкідниками та хворобами [37].

В. С. Циков, Л. А. Матюха [38], вказували, що сівба насіння у непрогрітий ґрунт призводить до пошкодження їх дротяниками, плісневими захворюваннями. При ранніх строках сівби спостерігалася пряма залежність тривалості періоду сівба – сходи від середньодобової температури ґрунту. Встановлено, що період сівба – сходи при сівбі кукурудзи в ранні строки становить 24-28 і більше днів проти 14-16 днів за оптимальних строків [39].

Протруєння насіння дозволило підвищити польову схожість до 94-97% незалежно від строків сівби. При сівбі в першій декаді квітня в холодний ґрунт можна досягти високої схожості, якщо висівати насіння холодостійких гібридів, яке інкрустоване і оцінено за методом “cold test”. В дослідях Угорського інституту Мартонвашар вчені дійшли висновку про можливість ранніх строків сівби при використанні високоякісного насіння гібридів, стійких до низьких температур і за умови обробки його протруйниками [40].

Сівба неякісним насінням, без врахування особливостей гібриду та застосування заходів інкрустації, призводить до недружного проростання,

ушкодження шкідниками, хворобами і отримання зріджених сходів, які мають низьку життєздатність. При ранній сівбі відмічається найнижча польова схожість насіння. Пояснюється це тим, що тривалість періоду проростання насіння в цей час помітно збільшується. Кількість насіння і проростків кукурудзи, пошкоджених грибками і кореневими гнилями, знаходилась в прямій залежності від цього показника. Із скороченням періоду сівба – сходи ступінь ураження їх хворобами зменшувалась [41]. Передпосівна обробка насіння пестицидами є одним із ефективних і безпечних методів хімічного захисту рослин від хвороб та шкідників [42].

В системі заходів підготовки насіння кукурудзи до сівби особливу увагу треба приділяти застосуванню обробки насіння плівкоутворюючими препаратами, протруйниками, мікроелементами та іншими біологічно активними речовинами. Це створює передумови здійснення сівби в більш ранні строки (кінець першої – друга декади квітня), а також ефективного захисту насіння та проростків рослин кукурудзи від ґрунтових шкідників та хвороб. Мікроелементи покращують проникнення вологи через оболонку насіння, що поліпшує їх доступ до зародка, активізує біологічні процеси в насінні (гідроліз запасних протеїнів, жирів, вуглеводів) і підвищує їх життєздатність, польову схожість, ріст надземної маси і кореневої системи рослини. Мікроелементи здатні підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища: низьких чи підвищених температур, посухи. Все це призводить до збільшення продуктивності кукурудзи та якості зерна [43, 44].

Найдоступнішим заходом зниження рівня ушкодженості ґрунтовими шкідниками є інкрустація насіння інсектицидом семафор, 20% т.к.с. Використання цього препарату контактної дії істотно знижує шкодочинність дротяників [45].

Нові препарати системної дії або комбіновані, до складу яких входить 2-3 діючі речовини, забезпечують надійний захист насіння від ґрунтових шкідників і хвороб [46]. При використанні плівкоутворюючих сумішей досягається більш ефективно знезаражування насіння від збудників хвороб рослин, захист насіння

і проростків від пліснявіння, а також стимулюється ріст і розвиток рослин в початковий період [47].

Результати досліджень, які були проведені на Ерастівській дослідній станції, свідчать, що при інкрустації насіння комплексонатами цинку досягалося більш повне і ефективне знезараження насіння від збудників хвороб, захист насіння і проростків від пліснявіння, а також забезпечувалася стимуляція росту та розвитку рослин [48].

За даними О.К. Добролюбського, комплексне застосування протруювання з мікроелементами, підвищує врожай та поліпшує якість зерна. Цинк, кобальт, марганець можуть підвищувати вміст колоїдно зв'язаної води в листках кукурудзи. Такі комбінації посилюють посухо- та холодостійкість рослин, а також їх пристосованість до несприятливих умов середовища [49].

Досить часто до деяких хімічних протруйників додають регулятори росту й композиції поживних елементів, які активують і регулюють процеси проростання і подальшого розвитку рослин. Завдяки цим добавкам можна зменшити норму витрати протруйників на 20-30%. Як зазначають дослідники, ефективність протруйників підвищується внаслідок використання під час інкрустації насіння полівінілового спирту (ПВС), натрієвої солі карбоксилметилцелюлози (NaКМЦ) у поєднанні зі стимуляторами росту та макро- і мікроелементами.

Застосування біологічних препаратів сприяло підвищенню урожайності польових культур на 15-20%, а також покращують якість продукції. Вони відіграють не менш важливу роль, а ніж мінеральні добрива або засоби захисту рослин. Кількість дієвих біологічних сполук придатних для застосування у землеробстві, постійно зростає. Вони регулюють основні фізіологічні процеси у рослинах задля розкриття потенційних можливостей культур [50].

Біологічні препарати краще застосовувати в суміші з іншими засобами мікродобривами, біопротекторами, фосфатмобілізаторами, бактеріями антагоністами (які захищають від корневих гнилей), фунгіцидами. Особливо

доцільно застосовувати біостимулятори, які забезпечують прискорений розвиток кореневої системи за понижених температур ґрунту [51].

Перед найбільшими гравцями ринку пестицидів поставлено умову: введення до 2020 року в асортимент продукції не менше 20% препаратів біологічного походження. Така тенденція цілком зрозуміла й свідчить про тренди та пріоритети в розвитку біотехнологічної галузі [51]. Головними драйверами інтенсифікації цього процесу є стрімке зростання вартості мінеральних добрив та розвиток органічного сільськогосподарського виробництва, та балансування між поєднанням інтенсивних технологій вирощування з інноваційними [52].

Отже, кукурудза надзвичайно важлива продовольча культура, яка потребує поглибленого вивчення питання протруєння насіння з основами біологізації. Якісні комбінації протруювання насіння дадуть змогу покращити ростові процеси рослини кукурудзи в ювенільний період та забезпечить розкриття генетичного потенціалу нових гібридів кукурудзи.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень

Закладка та проведення дослідів відбувалися протягом 2022-2023 років на землях ФГ Скляренка Івана Володимировича. Дане господарство знаходиться у с. Степове Кропивницького району Кіровоградської області. Найближчим за розташуванням значним населеним пунктом є СМТ Компаніївка.

Розташування господарства у Степу зумовлює особливості ландшафту, ґрунтово-кліматичних умови та складу природної рослинності та вирощуваних культур. Основою ландшафту є хвиляста рівнина. Однак присутні нерівності – невеликі складчасті формування, у кількох місцях рівнинний рельєф «розрізають» балки та яри. В господарстві планується комплекс заходів для їх стримування та можливого залуження. Це має зупинити подальше поширення ерозійних процесів.

Через зазначені особливості рельєфу, значна частина ґрунтів господарства, що представлені чорноземами, відзначаються певною змитістю. Також до особливостей місця проведення досліджень можна віднести наявність на території господарства покладів глини, піску, будівельного каменю. Місцями відмічається вихід гранітів на поверхню.

Ґрунти, що не підлягають обробітку, мають типову для зони Степу різнотравно-типчаково-ковилову рослинність. Серед лісосмугових насаджень та спонтанної багаторічної рослинності треба згадати ясені, в'язи, гледичії, дуби та такі інвазивні види як айлант та клен татарський. Чагарникова рослинність представлена заростями глоду, терену, крушини та шипшини.

На площі в 600 га у господарстві вирощують зернові (озима пшениця, озимий ячмінь, кукурудза, овес) та технічні (соняшник та соя) культури.

Найбільше місця в сівозміні відведено під вирощування кукурудзи на зерно, соняшнику та озимої пшениці.

Урожайність вирощуваних культур є доволі близькою до середньої в районі. Тобто господарство не належить до таких, що інтенсивно впроваджують передові технології. Однак це залишає місце для впровадження нових елементів інтенсивних технологій. Особливо якщо це сумістити із оновленням парком техніки, то можна суттєво збільшити продуктивність практично усіх вирощуваних у господарстві культур.

Господарство має наступну техніку для вирощування с/г культур: трактор МТЗ-82, МТЗ-1025, комбайн, плуг ПОН-8-35 (КУН), борона БДТ-10, культиватори КПС-10 (Технополь), та 3 шт. КРН-5,6, зернові сівалки СЗ-5,4, та Sunflauer, просапні сівалки Плантер Максима. Також господарство має обприскувач та машини для транспортування продукції рослинництва.

Цієї техніки достатньо для проведення основних технологічних операцій з вирощування польових культур. Також в господарстві є можливість для окремих операцій залучати орендовану техніку.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Існує думка, що продуктивність сільськогосподарських культур в зоні Степу на три чверті зумовлена родючістю ґрунтів і лише на чверть залежить від технології вирощування. Таким чином ґрунти та їх родючість є найбільшим скарбом та ресурсом будь-якого сільськогосподарського підприємства.

Основний тип ґрунту на території ФГ Скляренка Івана Володимировича є чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Материнська порода представлена лесовидним суглинком. Морфологічні ознаки ґрунту наведено у таблиці 2.1.

Вміст основних елементів у ґрунті становить (за Чириковим): азот – 11,0 мг/100г, фосфор – 10,8 мг/100г, обмінний калій – 12,7 мг/100г ґрунту; рН близько 7. Таким чином ґрунти мають середні показники родючості. Такі ґрунти

здатні забезпечувати можливість вести прибуткове вирощування основних польових культур.

Таблиця 2.1

Характеристика генетичних горизонтів ґрунту

Назва ґрунтового горизонту та його потужність, см	Опис горизонту
орний шар гумусного горизонту, На 0-21 см	темно сірий, майже чорний, свіжий, грудкувато-зернистий, важкосуглинковий, пухкий
підорний шар гумусного горизонту, Н 22-42 см	добре гумусований, темно-сірий, пухкий, комкувато-зернистий важкосуглинковий. Перехід ледь помітний по забарвленню
верхній гумусно-перехідний горизонт, НР 43-57 см	має сірий колір з палевим відтінком. У верхній частині цього горизонту структура грудкувато-зерниста, пориста, яка в нижній частині переходить у зернисто-грудкувату з карбонатним малюнком у вигляді білозірки що поширені, як по структурним окремостям, так й кореневим ходам. Перехід поступовий. Слабко скипає від 10 % HCl з глибини 50 см
нижній гумусно-перехідний горизонт, Phk 58-84 см	має жовтувато-палевий колір та багато затьоків гумусу, пористий по структурним окремостям та по кореневим ходам чітко простежується карбонатний малюнок, який у сухому вигляді надає йому слабку белесоватість. В нижній частині горизонту зустрічаються карбонати у вигляді великих скупчень білозірки
материнська порода, Рк 85-140см і більше	палевий карбонатний лес, комкуватий в якому багато кротовин. В верхній частині темно-палево-бурий, слабо та нерівномірно гумусований. Карбонати присутні у вигляді великих скупчень білозірки. За гранулометричним складом легкоглинистий

Оскільки господарство розташоване в зоні Степу, то і погодно-кліматичні його особливості є цілком прогнозованими. Так, присутні м'які зими, дуже жарке літо, весняні суховії та стрімке наростання температур.

Якщо взимку випадає достатня кількість опадів, то вони стають передумовою формування високих врожаїв нового вегетаційного періоду. Але при цьому значна роль належить якісному збереженню вологи у допосівний період та у першій половині вегетації. Особливо це стосується таких культур як кукурудза та соняшник.

Роки проведення досліджень значно різнилися за погодними умовами, що спостерігалися під час вегетації соняшнику. Одразу треба зазначити, що 2022 рік був більш спекотним, ніж 2023 р.

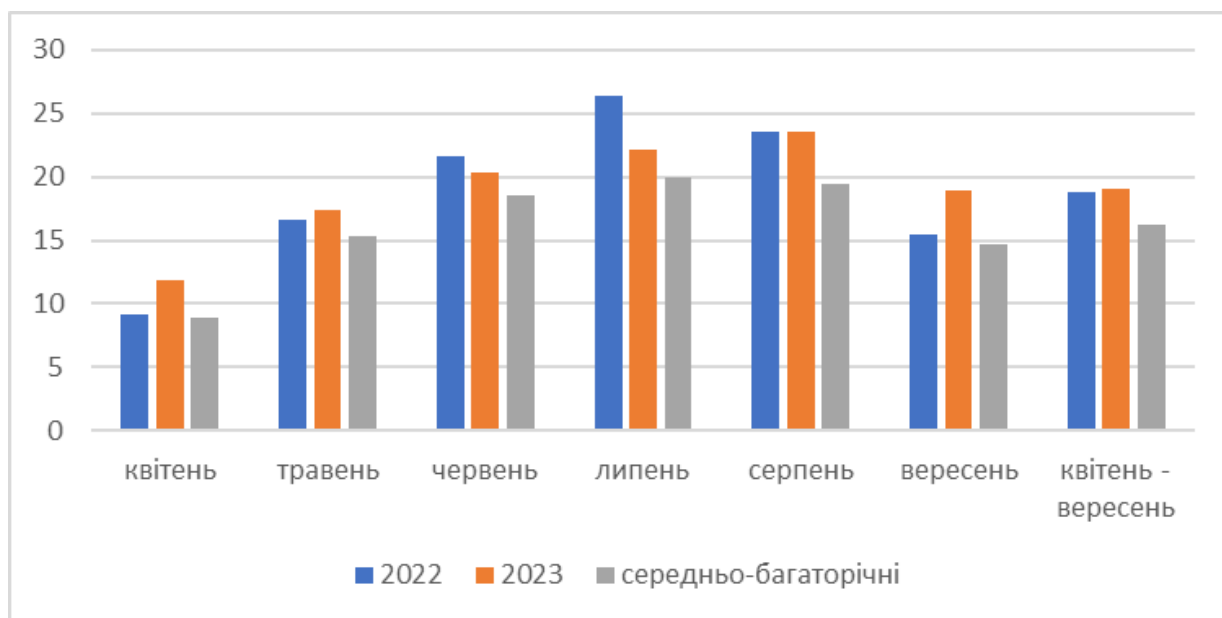


Рис 2.1. Середньодобова температура повітря, °C

Увесь 2022 рік було переважання температур над середнім багаторічним показником середньодобової температури повітря. Це спостерігалось кожного окремого місяця з квітня по вересень. Найбільше перевищення багаторічної норми було відмічено у липні, який і так є найспекотнішим місяцем року. Доволі типовим явищем для Степу є швидке наростання температур навесні. І 2022 рік не став виключенням.

Що стосується опадів, то протягом вегетаційного періоду 2022 року їх випало близько норми. Але за місяцями вони розподілилися дуже не рівно. Перша половина вегетації не мала значних відмінностей від багаторічних показників за опадами. А от такі місяці як липень та вересень виявилися вкрай протилежними. У липні випав майже вдвічі менше, ніж зазвичай опадів. А от у вересні спостерігалось майже вдвічі більше опадів, ніж за середніми багаторічними показниками.

Також навесні та влітку відмічалися довготривалі періоди без дощів.

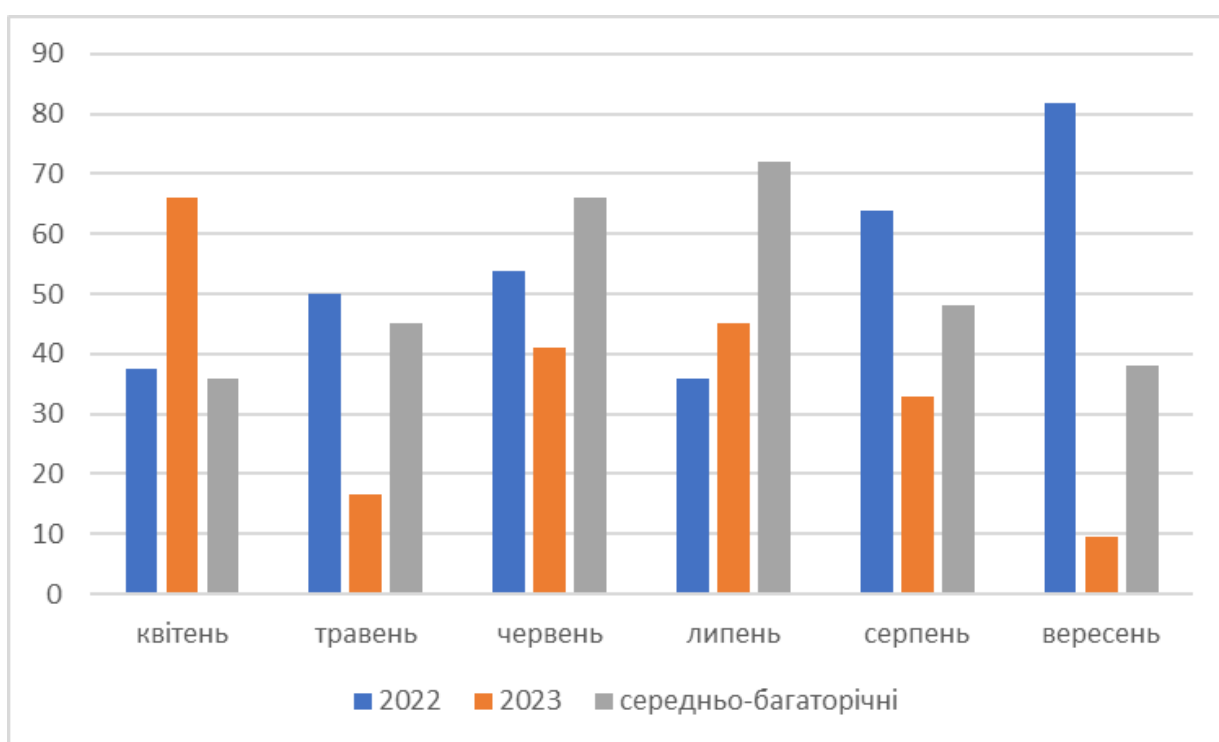


Рис 2.2. Сума опадів, мм

2023 рік теж був теплішим за норму, однак не настільки спекотним, як попередній рік. На відміну від 2022 року, найбільш спекотним виявився серпень. Кількість опадів при цьому була майже вдвічі меншою від середнього багаторічного показника. Тобто серпень був дуже посушливим. Проте це не виявилось критичним для культури. Але вересень мав ще меншу кількість опадів і виявився ще більш посушливим.

Серед погодних особливостей 2023 року також треба згадати значну кількість опадів у квітні, коли випала практично третина усіх опадів вегетаційного сезону. Розумний підхід до збереження вологи в ґрунті дозволив використати ці опади протягом першої половини вегетації попри те, що травень і червень були відмічені дефіцитом опадів.

Таким чином, ґрунтово-кліматичні умови господарства є цілком сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур. Певні негативні погодні явища є цілком типовими для зони Степу, прогнозованими, а отже мають відомі рішення для їх подолання або зменшення їх наслідків. Найбільш частими із них є перевищення температурних норм та брак або нерівномірний розподіл опадів. В умовах господарства вони вирішуються добором стресостійких гібридів, застосуванням агротехнічних заходів спрямованих на збереження вологи та пошуком і впровадженням інших ефективних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

З метою вивчення нових гібридів кукурудзи та варіантів протруювання насіння на базі підприємства ФГ «Агро-Володимир» у 2022 та 2023 роках було проведено польові дослід. На дослідному полі господарства було висіяно та досліджено 2 гібриди кукурудзи оригіноматором яких є компанія Лімагрейн. Насіння гібридів було оброблено різними протруйниками: стандартна – обробіток фунгіцидним протруйником МАКСИМ® XL 035 FS, т.к.с.; інсектицидна – МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН; інсектицидна з додаванням Starcover – МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН + Starcover; інсектицидна з додаванням мікродобрива насіння Турбо – МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН + насіння Турбо.

Схема дослід

Вар.	Гібрид	Протруювання насіння
1	ЛГ30261	МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с. (стандартне)
2		МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН
3		МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН + насіння Турбо
4		МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН + Starcover
5	ЛГ31305	МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с. (стандартне)
6		МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН
7		МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН + насіння Турбо
8		МАКСИМ® XL 035 FS, т. к. с.+ ФОРС® ЗЕА 280 FS, ТН + Starcover

Технологія вирощування гібридів кукурудзи була традиційною для північного Степу України. Збирання попередника, озимої пшениці, відбувалося з розсіюванням листостеблової маси. Після збирання попередника здійснювали

дворазове різноглибинне лушіння стерні. Добрива вносились під основний обробіток в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. Восени проведено глибоку оранку на глибину 28-30 см.

Навесні при досягненні фізичної стиглості ґрунту проводилось боронування зябу важкими боронами, що сприяло вирівнюванню його поверхні. Після вирівнювання ґрунту проводили внесення азотних добрив у вигляді КАС 32 по 100 кг/га у фізичній вазі з наступним передпосівним обробітком ґрунту агрегатом Джон Дір + АК-9,7 (на глибину 8-10 см). Для боротьби з бур'янами застосовували ґрунтовий гербіцид Примекстра TZ голд 4,5 л/га та страховий гербіцид Прима – 0,5 л/га.

Сівбу проводили сівалкою Вайдерштат ТЕМПО 8, а для проведення спостережень за польовою схожістю ручною саджалкою з точним підрахунком кількості зерен у ряду. Для формування заданої густоти рослин застосовували страхову надбавку 15% до запланованої передзбиральної густоти. Формування густоти стояння рослин проводили шляхом точної сівби та підрахунку сходів рослин з корегуванням до запланованої густоти в кожному ряду – 60 тис./га. Догляд за посівами і міжрядні обробітки (починаючи з фази 6-7 листків і по мірі з'явлення бур'янів) проводили культиватором КРН-5,6.

Збирали кукурудзу комбайном Джон Дір з кожної ділянки окремо, зважували та відбирали проби для визначення структурних показників качанів та перерахунку урожайності на 14% вологість зерна.

Програмою досліджень передбачалось визначити можливість і науково обґрунтувати доцільність інкрустації насіння мікродобривом і протруйниками. В схему дослідів були включені нові гібриди кукурудзи середньоранньої групи стиглості, які відрізняються за фізіологічною оцінкою холодостійкості: ЛГ31261 (холодостійкий), ЛГ31305 (нехолодостійкий).

У двофакторному досліді вивчали особливості росту, розвитку і формування продуктивності нових гібридів кукурудзи залежно від виду протруювання насіння. Дослід закладали методом розщеплених ділянок, на яких ділянками першого порядку були гібриди кукурудзи, другого – вид

протруювання насіння. Розміщення варіантів систематичне. Площа елементарної ділянки – 728 м², повторень – 3.

Таблиця 3.1

Обліки та спостереження в досліді

Обліки та спостереження	Методика виконання
Польова схожість насіння	підрахунок рослин, що зійшли, в усіх варіантах у всіх повтореннях в динаміці кожного дня
Висота рослин	вимірювання мірною рейкою 20 рослин у всіх варіантах досліду у фази 7-8 листків, 11-12 листків та цвітіння волоті
Висота кріплення качанів	у фазу цвітіння на тих же рослинах, що і вимірювання висоти
Площа листків	визначення суми площі всіх листків (довжина * ширина * 0,75) однієї рослини у фазу цвітіння волоті та воскову стиглість зерна
Облік пошкодження	пошкодженість насіння і проростків шкідниками та хворобами проводили методом викопок
Індивідуальна продуктивність рослин	у фазу воскової стиглості зерна шляхом визначення кількості добре розвинених, господарсько придатних качанів на 100 рослинах
Структура урожаю	відбір проб при збиранні урожаю та визначення довжини качана, маси та виходу зерна з качана
Вологість зерна	прибором WILE-55 у день збирання
Урожайність зерна	шляхом прямого комбайнування облікової ділянки комбайном Джон Дір

Для вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності рослин, встановлення закономірностей реакції їх на заходи, що вивчались,

належного наукового обґрунтування висновків і практичних рекомендацій виробництву в дослідях проводили наступні обліки та спостереження (табл. 3.1).

Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсного аналізу на ПК. Економічна ефективність і оцінка досліджуваних прийомів проводились за заключними результатами досліджень.

3.2. Результати досліджень

3.2.1. Польова схожість та пошкодженість насіння гібридів кукурудзи за різних комбінацій протруювання

В процесі підготовки насіння кукурудзи до сівби значна роль відводиться комбінаціям протруювання насіння різними препаратами, протруйниками, мікроелементами та іншими речовинами, що створюють передумови отримання дружніх сходів, а також ефективного захисту насіння від ґрунтових шкідників та хвороб сходів. Найбільш ефективним заходом покращання умов проростання і зниження рівня ушкодженості ґрунтовими шкідниками та ураженості хворобами є інкрустація насіння інсектицидами, фунгіцидами і додатковими препаратами.

В дослідях, які проводили протягом 2022-2023 рр., польова схожість насіння кукурудзи значно залежала від комбінацій протруювання насіння гібридів. Сівба насінням, котре було протруєне лише фунгіцидним протруйником призводила до найменшої польової схожості, оскільки таке насіння є незахищеним від шкідників. Так, у 2022 році у гібрида ЛГ 31261 при обробці насіння протруйником Максим XL польова схожість насіння становила 85%, при додаванні до фунгіцидного протруйника інсектицидного препарату Форс Зеа вона зростала до 92%, а застосування комбінацій з комплексом Старковер та препаратом насіння Турбо у цього гібрида вона зростала до 93% (табл. 3.2).

У гібрида ЛГ31305 спостерігалась близька тенденція. Так, при використанні насіння протруєного лише препаратом Максим XL схожість становила 87%, при використанні комплексу Максим XL + Форс Зеа та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо схожість насіння піднімалась на 6%, а при

використанні комплексу Максим XL + Форс Зеа + Старковер даний показник піднімався до 95%.

Таблиця 3.2

Польова схожість насіння кукурудзи залежно від комбінації протруювання насіння, %

Гібриди	Протруювання	Польова схожість,%		
		2022	2023	середнє
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	85	88	86,5
	Максим XL + Форс Зеа	92	93	92,5
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	93	93	93
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	93	94	93,5
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	87	86	86,5
	Максим XL + Форс Зеа	93	94	93,5
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	93	95	94
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	95	95	95

У 2023 році у гібрида ЛГ31261 при протруєнні лише препаратом Максим XL схожість становила 88 %, при використанні комплексу препаратів Максим XL + Форс Зеа та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо схожість насіння піднімалась на 5%, а при обробці насіння комплексом Максим XL + Форс Зеа + Старковер даний показник підвищувався до 94%.

У гібрида ЛГ31305 при обробці насіння фунгіцидним протруйником польова схожість насіння становила 86%, при додаванні до фунгіцидного протруйника інсектицидного препарату вона зростала до 94%, а застосування комбінацій з комплексом Старковер та препаратом насіння Турбо у цього гібрида вона зростала до 95%.

В середньому за роки досліджень у середньоранніх гібридів ЛГ31261 та ЛГ31305 при протруєнні насіння лише препаратом Максим XL схожість

становила 86,5 %, при використанні комплексу препаратів Максим XL + Форс Зеа польова схожість підвищувалась на 6,0-7,0%. Застосування комплексу Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо забезпечувало польову схожість насіння на рівні 93,0-94,0%, що 0,5% вище а ніж фунгіцидно-інсектицидне протруювання, а обробка насіння комплексом Максим XL + Форс Зеа + Старковер даний показник підвищувала до 93,5-95,0%.

Відмічено, що насіння протруєне комплексом препаратів не лише мало високу польову схожість, а і сприяло більш ранній і дружній появі ростків на поверхні ґрунту. У всі роки досліджень зафіксовано більшу кількість насіння, яке починало сходити, за умови його обробки інсекто-фунгіцидами разом із мікродобривом насіння Турбо та комплексним препаратом Старковер.

Таблиця 3.3

Наявність несхожого насіння кукурудзи залежно від комбінації протруювання,
шт., 2022-2023 рр.

Гібриди	Протруювання	Не зійшло насіння			
		всього	через хвороби	через шкідників	деформація проростка
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	13,5	3,5	7,5	2,5
	Максим XL + Форс Зеа	7,5	3	1	3,5
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	7	3	1	3
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	6,5	3	1	2,5
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	13,5	3,5	7,5	2,5
	Максим XL + Форс Зеа	6,5	3	1	2,5
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	6	2,5	1	2,5
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	5	2	0,5	2,5

Нами були проведені розкопки несхожого насіння (табл. 3.3). В середньому за роки досліджень встановлено незначні коливання з цього показника між досліджуваними гібридами. Так, у варіантах з протруєнням насіння лише препаратом Максим XL, несхожого насіння було 13,5%. При цьому із-за хвороб не зійшло 3,5 шт. насінин, від деформації насіння – 2,5 шт., а основна кількість несхожих насінин були від пошкодження насіння шкідниками – 7,5 шт. У варіантах де використовували комплекс препаратів Максим XL + Форс Зеа кількість несхожого насіння зменшувалась до 6,5-7,5 шт. Із-за хвороб у цих варіантах не зійшло 3,0 шт. насінин, від деформації насіння – 2,5-3,5 шт., а від пошкодження насіння шкідниками лише 1,0 шт.

Застосування комплексів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер забезпечувало зменшення кількості насінин, що не зійшли, за зниження пошкодження насіння, як хворобами так і шкідниками.

3.2.2. Вплив комбінацій протруєння насіння на ріст та розвиток рослин гібридів кукурудзи

На основі викладеної у попередньому розділі методики досліджень була встановлена реакції гібридів кукурудзи на зміну комбінацій протруєння насіння, а саме їх вплив на ріст та розвиток рослин.

Показники динаміка росту рослин кукурудзи протягом 2022-2023 рр. мали певні відмінності, це пояснюється в першу чергу різницею у погодних умовах.

У 2022 році у досліджуваних гібридів, у фазу 7-8 листків, більшої висоти досягли рослини при висіві насіння з протруєнням комбінацією Максим XL + Форс Зеа + Старковер – 68,5-71,5 см. Близькі показники висоти рослин були зафіксовані у рослин з протруєнням комбінацією Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо – 68,0-70,0 см. Найвищі показники зафіксовані у середньораннього гібрида ЛГ31261 – 71,5 см (табл. 3.4).

У фазу 11-12 листків дана тенденція збереглась, проте різниця у висоті рослин між різними варіантами протруювання збільшилась. Так само високі результати зафіксовані у гібриду ЛГ31261 – 119 см при застосуванні для протруювання комбінації Максим XL + Форс Зеа + Старковер.

Таблиця 3.4

Висота рослин гібридів кукурудзи залежно від комбінації протруювання, см.,
2022 рік

Гібриди	Протруювання	Фаза розвитку рослин		
		7-8 листіків	11-12 листіків	цвітіння волотей
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	67,5	111,0	240
	Максим XL + Форс Зеа	69,5	115,0	248
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	70,0	117,0	250
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	71,5	119,0	252
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	64,5	107,0	238
	Максим XL + Форс Зеа	67,0	112,0	245
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	68,0	114,0	247
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	68,5	115,0	248

У фазу цвітіння волотей досліджувані гібриди кукурудзи продемонстрували найкращу динаміку росту рослин на посівах, де насіння було протруєне комбінації Максим XL + Форс Зеа + Старковер. Найбільшої висоти досягли рослини гібриду ЛГ31261 – 252 см. Дещо нижчі показники спостерігались у гібрида ЛГ31305 – 248 см. Варіанти з обробкою насіння комбінації Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо були нижчими лише у гібрида ЛГ31305 на 1,0 см, а у гібрида ЛГ31261 – на 2,0 см. Найнижчими були рослини досліджуваних гібридів при протруєнні насіння лише препаратом Максим XL – 238,0 та 240 см.

У 2023 році під час обліку динаміки росту рослин у фазу 7-8 листків минулорічна тенденція щодо впливу комбінацій протруювання насіння зберіглась. Тобто, більшої висоти рослини досягли при протруюванні насіння комбінації Максим XL + Форс Зеа + Старковер – 69,5-72,0 см (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Висота рослин гібридів кукурудзи залежно від комбінації протруювання, см.,
2023 рік

Гібриди	Протруювання	Фаза розвитку рослин		
		7-8 листків	11-12 листків	цвітіння волотей
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	65,0	113,0	235
	Максим XL + Форс Зеа	68,5	117,0	239
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	71,5	118,0	244
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	72,0	120,0	246
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	65,0	110,0	234
	Максим XL + Форс Зеа	68,5	114,0	240
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	69,0	115,0	244
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	69,5	117,0	245

Лідером серед гібридів був ЛГ31261, рослини якого досягли позначки 72,0 см. Найнижчими рослини були у досліджуваних гібридів при обробці насіння препаратом комбінації Максим XL – 65,0 см.

У фазу 11-12 листків рослини досліджуваних гібридів показали найбільшу висоту у посівах, де насіння гібридів було оброблене комбінації Максим XL + Форс Зеа + Старковер. Лише на 2,0 см висота рослин була меншою при протруюванні насіння комбінації Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та на 3,0 см при обробці насіння препаратами Максим XL + Форс Зеа.

Під час вимірювання рослин у фазу цвітіння волотей було встановлено, що найменші рослини гібридів бури при протруюванні насіння лише фунгіцидним протруйником – 234,0-235,0 см. Протруюванні насіння гібридів інсекто-фунгіцидними препаратами забезпечувало підвищення рослин на 4,0 см у гібрида ЛГ31261 та на 6,0 см у гібрида ЛГ31305. Обробка насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо забезпечувало зростання висоти рослини на 9,0 та 10 см, а комбінації Максим XL + Форс Зеа + Старковер на 11,0 см.

В середньому за роки досліджень (рис. 1) у всіх рослин гібридів краща динаміка росту, у фазу 7-8 листків, спостерігалась при протруєнні насіння комплексом препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старкове та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо. При обробці насіння інсекто-фунгіцидними протруйниками динаміка росту знижувалась. Найменша висота рослин спостерігалась у гібридів при обробці насіння лише фунгіцидним протруйником й коливалась в межах 64,8-66,3 см.

У наступну фазу розвитку (11-12 листків) дана тенденція збереглась, тобто більш високі рослини були у посівах насінням, яке оброблялося комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер та у гібрида ЛГ31261 становили 119,5, а у гібрида ЛГ31305 – 116,0 см. Самими низькими були рослини гібридів кукурудзи при сівбі насінням, котре протруювалося лише препаратом Максим XL – 112,0 см та 108,5 см відповідно.

У фазу цвітіння волотей найменші рослини гібридів бури при обробці насіння лише фунгіцидним протруйником – 236,0-237,5 см. Протруєння насіння гібридів інсекто-фунгіцидними препаратами (Максим XL + Форс Зеа) забезпечувало підвищення рослин на 6,0 см у гібрида ЛГ31261 та на 6,5 см у гібрида ЛГ31305. Обробка насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо забезпечувало зростання висоти рослини на 9,5 см, а комбінації Максим XL + Форс Зеа + Старковер на 11,5 та 10,5 см відповідно.

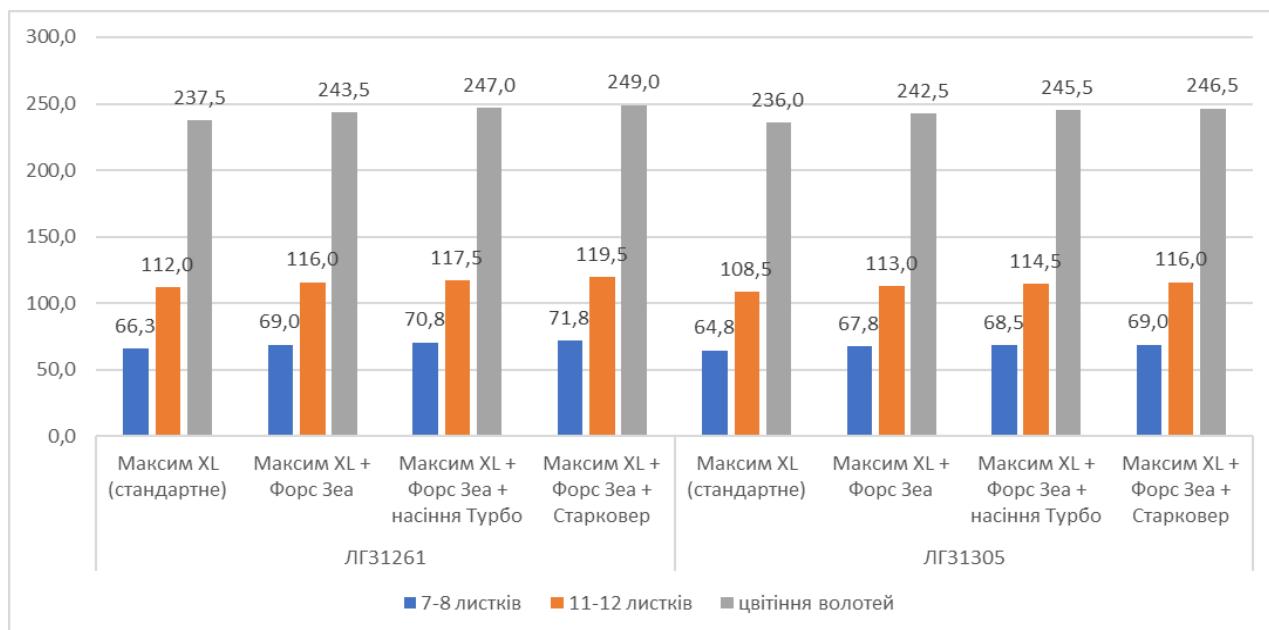


Рис. 1 Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від комбінацій протруювання, 2022-2023 рр., см

Отже, розглянувши динаміку росту гібридів при запропонованих комбінаціях протруювання насіння, в середньому за роки досліджень, можна зробити висновок, що досліджувані гібриди ЛГ31261 та ЛГ31305 різнилися за своєю висотою. Протягом всіх фаз розвитку гібрид ЛГ31261 був вищий. Спільним у всі фази виміру було те, що найнижчі показники висоти рослин були при обробці насіння препаратом Максим XL, а найвищі – при протруюванні комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер. Застосування іншої комбінації Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо забезпечувало також значні показники висоти, які від попередньої комбінації відрізнялися менше ніж на 1%.

Протягом двох років досліджень проводилось визначення висоти прикріплення качана (табл. 3.6). У 2022 році висота прикріплення качанів у досліджуваних гібридів на 2,0-4,0 см була вищою за аналогічні показники у 2023 році. Серед гібридів вищу висоту прикріплення качанів мав гібрид ЛГ31305 протягом двох років досліджень.

Найменша висота прикріплення качанів у рослин гібридів була при обробці насіння протруйником Максим XL та у гібрида ЛГ31261 становила 96,0

см, а у гібрида ЛГ31305 – 103,0 см. Протруєння насіння гібридів комплексом препаратів Максим XL + Форс Зеа забезпечувало підвищення рослин на 3,5 см у гібрида ЛГ31261 та на 4,5 см у гібрида ЛГ31305. Обробка насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо забезпечувало зростання висоти рослини на 4,5 см та 5,5 см, а сумішкою Максим XL + Форс Зеа + Старковер на 5,0 та 6,0 см відповідно.

Таблиця 3.6

Висота прикріплення качана гібридів кукурудзи, см

Гібриди	Протруювання насіння	Роки		
		2022	2023	середнє
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	97,0	95,0	96,0
	Максим XL + Форс Зеа	101,0	98,0	99,5
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	102,0	99,0	100,5
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	102,0	100,0	101,0
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	103,0	99,0	101,0
	Максим XL + Форс Зеа	107,0	104,0	105,5
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	108,0	105,0	106,5
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	108,0	106,0	107,0

Отже, проаналізувавши висоту прикріплення качана досліджуваних гібридів при запропонованих комбінаціях протруювання насіння у 2022-2023 рр., можна побачити, що застосування в якості сумішки для протруювання комплекс препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер забезпечує найвищу висоту прикріплення качанів у досліджуваних гібридів. Застосування іншої комбінації Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо забезпечувало значні показники, які від попередньої комбінації відрізнялися менше ніж на 1%.

Облік площі асиміляційної поверхні у посівах кукурудзи у 2022 році, представлений у таблиці 3.7. та мав наступні результати. Серед досліджуваних гібридів найбільша площа листя як однієї рослини, так і посіву вцілому, у фазу цвітіння волоті та воскової стиглості зерна зафіксована у гібриду ЛГ31305.

Таблиця 3.7

Площа асиміляційної поверхні, 2022 р.

Гібриди	Протруєння насіння	Фаза розвитку			
		цвітіння волотей		воскова стиглість зерна	
		1*	2	1	2
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	48,4	26,7	25,2	13,9
	Максим XL + Форс Зеа	51,2	30,6	28,2	16,8
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	52,3	31,6	28,8	17,4
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	52,4	31,7	28,8	17,4
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	50,2	28,4	26,1	14,8
	Максим XL + Форс Зеа	53,1	32,1	30,3	18,3
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	53,5	32,3	30,5	18,4
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	53,6	33,1	30,6	18,9

1* – дм² ; 2 – тис.м²/га

Площа листків однієї рослини у фазу цвітіння у досліджуваних гібридів була за протруєння насіння комплексом препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер й становила у гібрида ЛГ31261 – 52,4 дм² та у гібрида ЛГ31305 – 53,6 дм². Використання комбінацій препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа для протруєння призводило до отримання дещо меншого значення, (менше 1%). Найнижчою площа листків зафіксована у варіантах з протруєнням насіння фунгіцидним препаратом Максим XL.

Аналогічна тенденція спостерігалась й у фазу воскової стиглості зерна. Площа листя у досліджуваних гібридів при обробці насіння інсекто-

фунгіцидним протруйником та комбінаціями з ним між собою суттєво не відрізнялася і коливалась у межах у гібрида ЛГ31261 – 28,2-28,8 дм², а у гібрида ЛГ31305 – 30,3-30,6 дм². За обробки насіння лише фунгіцидним протруйником площа листя була меншою за попередні варіанти на 13-15%.

Аналізуючи площу листової поверхні агроценозів кукурудзи слід відмітити, що найменшою вона була у варіантах з обробкою насіння лише фунгіцидним протруйником й становила у фазу цвітіння у гібрида ЛГ31261 – 26,7 тис.м²/га, а у гібрида ЛГ31305 – 28,4 тис.м²/га. Використання для протруєння насіння інсекто-фунгіцидного протруйника забезпечувало зростання даного показника на 12,7 та 11,6% відповідно, а при протруєнні комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер на 15,5-15,6% та 12,2-14,3% відповідно зазначених гібридів.

Отже, можна сказати що, у 2022 році при обліку показників найбільша асиміляційна поверхня, як рослини, так й посіву, спостерігалась за обробки насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо.

Обліки показників площі листя у 2023 році наведені у таблиці 3.8 показують, що тенденція збільшення площі листової поверхні на посівах кукурудзи з використанням для протруєння насіння комплексу препаратів повторює тенденції 2022 року.

Найбільшою площа листків однієї рослини у фазу цвітіння у гібридів була за протруєння насіння комплексом препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер й становила у гібрида ЛГ31261 – 49,1 дм² та у гібрида ЛГ31305 – 49,9 дм². Використання інших комбінації препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та інсекто-фунгіцидного протруєння призводило несуттєвого зменшення значення – менше 1%. Найнижчою площа листків була за протруєння насіння препаратом Максим XL (табл. 3.8).

Аналогічна тенденція спостерігалась й у фазу воскової стиглості зерна, де площа асиміляційної поверхні у досліджуваних гібридів при обробці насіння

інсекто-фунгіцидним протруйником та комбінаціями з ним між собою суттєво не відрізнялася і коливалась у межах у гібрида ЛГ31261 – 25,3-26,0 дм², а у гібрида ЛГ31305 – 26,5-26,9 дм². За обробки насіння лише фунгіцидним протруйником площа листя була меншою за попередні варіанти на 8-12%.

Таблиця 3.8

Площа асиміляційної поверхні, 2023 р.

Гібриди	Протруєння насіння	Фаза розвитку			
		цвітіння волотей		воскова стиглість зерна	
		1*	2	1	2
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	46,7	26,7	23,4	13,4
	Максим XL + Форс Зеа	48,7	29,4	25,3	15,3
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	48,9	29,6	25,9	15,7
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	49,1	30,0	26,0	15,9
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	47,6	26,6	23,8	13,3
	Максим XL + Форс Зеа	49,1	30,0	26,5	16,2
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	49,7	30,7	26,8	16,6
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	49,9	30,8	26,9	16,6

1* – дм² ; 2 – тис.м²/га

Аналізуючи площу листової поверхні посівів досліджуваних гібридів слід відмітити, що найменшою вона була у варіантах з обробкою насіння лише фунгіцидним протруйником й становила у фазу цвітіння у гібрида ЛГ31261 – 26,7 тис.м²/га, а у гібрида ЛГ31305 – 26,6 тис.м²/га. Використання для протруєння насіння інсекто-фунгіцидного протруйника забезпечувало зростання даного показника на 9,3 та 11,3% відповідно, а при протруєнні комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер на 9,6-11,0% та 13,3-13,6% відповідно зазначених гібридів. Аналогічна тенденція спостерігалась й у фазу воскової стиглості зерна.

Отже, можна сказати що, у 2023 році найбільша площа асиміляційної поверхні, як рослини, так й посіву, спостерігалась за обробки насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо.

В середньому за роки досліджень найбільшою площа листкової поверхні однієї рослини у фазу цвітіння була у гібридів за протруєння насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер й становила у гібрида ЛГ31261 – 50,8 дм² та у гібрида ЛГ31305 – 51,8 дм². Використання для протруєння комплексу препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа призводило до не суттєвого зменшення площі листків. Найменшою площа листкової поверхні була за протруєння насіння фунгіцидним препаратом Максим XL (рис. 2).

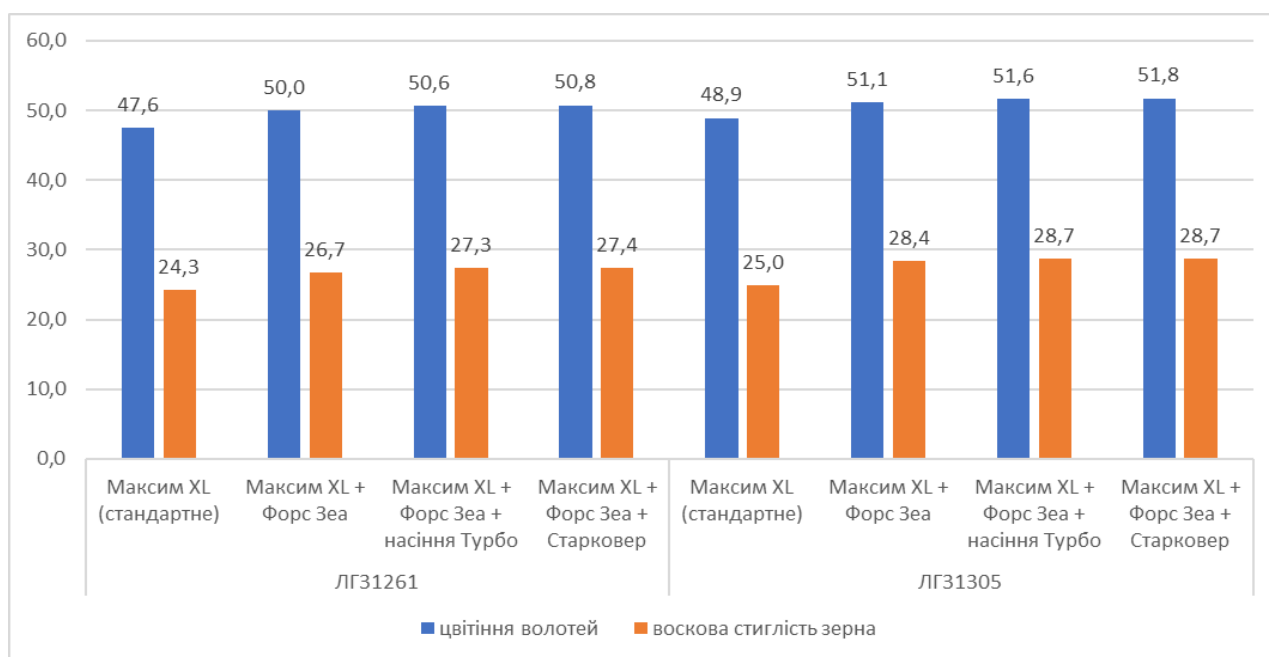


Рис. 2. Площа асиміляційної поверхні рослин кукурудзи, 2022-2023 рр., дм²

Подібна тенденція спостерігалась й у фазу воскової стиглості зерна, де площа листків у досліджуваних гібридів при обробці насіння інсекто-фунгіцидним протруйником та комплексами з ним між собою суттєво не відрізнялась і коливалась у межах у гібрида ЛГ31261 – 26,7-27,4 дм², а у гібрида ЛГ31305 – 28,4-28,7 дм². За обробки насіння лише фунгіцидним протруйником

площа листя була меншою за попередні варіанти на 9,3-11,5 та 12,1-13,2% відповідно.

Аналізуючи площу асиміляційної поверхні посівів досліджуваних гібридів слід відмітити, що найменшою вона була у варіантах з обробкою насіння лише фунгіцидним протруйником (Максим XL) й становила у фазу цвітіння у гібрида ЛГ31261 – 26,7 тис.м²/га, а у гібрида ЛГ31305 – 27,5 тис.м²/га. Застосування в якості протруйника для насіння інсекто-фунгіцидної комбінації Максим XL + Форс Зеа забезпечувало зростання даного показника на 11,0%. Протруєння насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер забезпечувало зростання площі листків на 12,6-13,3% та 12,7-13,9% відповідно у зазначених гібридів (рис. 3).

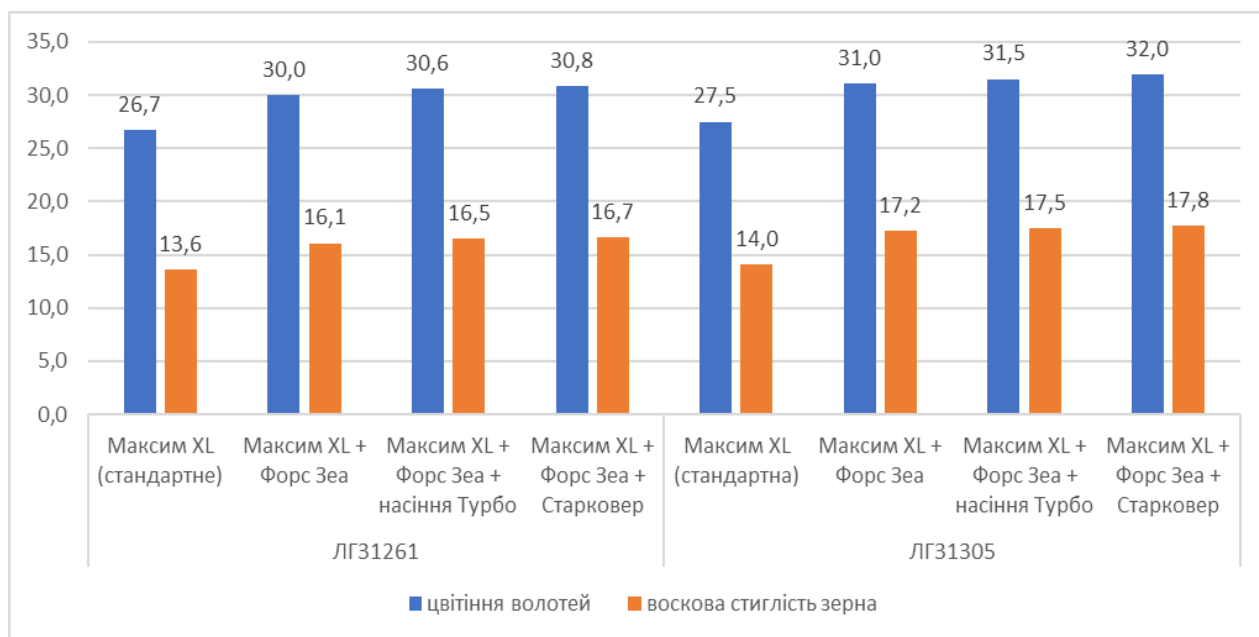


Рис. 3. Площа асиміляційної поверхні посівів кукурудзи, 2022-2023 рр., тис.м²/га

У фазу воскової стиглості площа асиміляційної поверхні посівів також найменшою була у варіантах з обробкою насіння лише препаратом Максим XL й у гібрида ЛГ31261 становила – 13,6 тис.м²/га, а у гібрида ЛГ31305 – 14 тис.м²/га. Застосування комбінації Максим XL + Форс Зеа забезпечувало

зростання даного показника на 15,2-18,6%. Протруєння насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер призвело до зростання площі листкової поверхні на 17,5-18,2% та 19,8-21% відповідно.

Отже, в середньому за роки досліджень найбільша площа асиміляційної поверхні рослини спостерігалась за обробки насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо, й у фазу цвітіння були більшими за стандартну обробку на 5,0-6,0%, а у фазу воскової стиглості на 11,0-13,0% . Зміни площі листкової поверхні агроценозів на між комбінаціями з інсекто-фунгіцидним протруюванням та лише фунгіцидним у фазу цвітіння становило 11,0-14,0%, а у фазу воскової стиглості – 18,0-21,0%.

3.2.3. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби рослин кукурудзи за різних комбінацій протруювання

Елементи структури врожаю в середньому за два роки досліджень наведені у таблиці 3.9. Виявлено, що комбінації для протруювання насіння гібридів кукурудзи суттєво впливають на довжину качана. Так, найменшою вона була у варіантах з стандартною обробкою насіння, тобто лише фунгіцидним протруйником й становила у гібрида ЛГ31261 – 18,4 см, а у гібрида ЛГ31305 – 18,8. Застосування в якості протруйника для насіння інсекто-фунгіцидної комбінації Максим XL + Форс Зеа забезпечувало зростання даного показника на 0,6 см. Протруєння насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер забезпечило зростання довжини качана на 1,0 см та 1,1-1,3 см відповідно.

В наших дослідженнях простежується загальновідома тенденція – довжина качана прямо пропорційна масі зерна з одного качана. Було виявлено, так само, як довжина качана у досліджуваних гібридів, маса зерна з одного качана була найбільшою при застосуванні в якості протруйників суміші з

препаратів різного напрямку Максим XL + Форс Зеа + Старковер. Маса зерна може коливатись в значному діапазоні, а кожен гібрид має індивідуальні особливості.

Таблиця 3.9

Елементи структури урожаю залежно комбінацій протруювання насіння,
2022-2023 рр.

Гібриди	Протруювання насіння	Довжина качана, см	Маса зерна з одного качана, г	Вихід зерна, %
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	18,4	156,4	86,6
	Максим XL + Форс Зеа	19,0	158,1	87,4
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	19,4	161,9	88,3
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	19,4	162,7	88,4
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	18,8	175,5	88,8
	Максим XL + Форс Зеа	19,4	179,7	89,7
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	19,9	184,3	90,1
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	20,1	185,4	90,5

Аналізуючи масу зерна з одного качана досліджуваних гібридів слід відмітити, що найменшою вона була у варіантах з обробкою насіння лише фунгіцидним протруйником й становила у гібрида ЛГ31261 – 156,4 г, а у гібрида ЛГ31305 – 175,5 г. Використання для протруєння насіння інсекто-фунгіцидного протруйника забезпечувало зростання даного показника лише на 1,0 та 2,4% відповідно, а при протруєнні комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер вже на 3,4-3,9% та 4,8-5,3% відповідно зазначених гібридів.

Найменший відсоток виходу насіння з качана був у варіантах з обробкою насіння протруйником Максим XL й становив у гібрида ЛГ31261 – 86,6%, а у гібрида ЛГ31305 – 88,8%. Протруєння насіння інсекто-фунгіцидним протруйником забезпечувало зростання даного показника на 0,8 та 0,9% відповідно, а протруєння композицією препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер на 1,7-1,9% та 1,3-1,7% абсолютних відсотки відповідно.

Отже, у всіх досліджених гібридів найбільша довжина качана, маса зерна з одного качана та вихід зерна з качана були у варіантах протруєння насіння кукурудзи комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер.

Було досліджено індивідуальну продуктивність рослин, тобто кількість качанів на 100 рослин (табл. 3.10). Серед досліджуваних гібридів найбільше вирізнявся гібрид ЛГ31305 з індивідуальною продуктивністю на 100 рослин 114 качанів. Найбільшою кількістю качанів на 100 рослин була у досліджуваних гібридів за протруєння насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер й становила у гібрида ЛГ31261 – 110 шт./100 рослин та у гібрида ЛГ31305 – 114 шт./100 рослин. Використання для протруєння комплексу препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо призводило до не суттєвого зменшення цього показника лише на 2 шт. качанів/100 рослин. Найменшою кількістю качанів на 100 рослин відзначались варіанти з протруєнням насіння фунгіцидним препаратом Максим XL – 102-103 шт. качанів /100 рослин.

У 2023 році найбільшою кількістю качанів на 100 рослин була у варіантах з протруєнням насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер й становила у гібрида ЛГ31261 – 117 шт./100 рослин та у гібрида ЛГ31305 – 120 шт./100 рослин. Використання для протруєння комплексу препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо призводило до не значного зменшення цього показника, тобто лише на 3,0 та 2,0 шт. качанів/100 рослин. Найменшою кількістю качанів на 100 рослин відзначались варіанти з

протруєнням насіння препаратом Максим XL – 104-107 шт. качанів /100 рослин.

Таблиця 3.10

Індивідуальна продуктивність рослин гібридів кукурудзи, шт./100 рослин

Гібриди	Протруювання насіння	Кількість продуктивних качанів, шт.		
		2022 рік	2023 рік	Середнє
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	103	104	103,5
	Максим XL + Форс Зеа	105	109	107,0
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	108	114	111,0
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	110	117	113,5
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	102	107	104,5
	Максим XL + Форс Зеа	108	113	110,5
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	112	118	115,0
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	114	120	117,0

В середньому за роки досліджень індивідуальна продуктивність у гібрида ЛГ31305 становила 104,5-117,0 шт. качанів, а у гібрида ЛГ31261 – 103,5-113,5 шт./100 рослин. Найбільшою кількістю качанів на 100 рослин була у варіантах протруєння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер й становила у гібрида ЛГ31261 – 113,5 шт./100 рослин та у гібрида ЛГ31305 – 117,0 шт./100 рослин. Застосування іншого комплексу препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо призводило до не суттєвого не добору кількості качанів до максимального показника – 2,5 та 2,0 шт. качанів/100 рослин. Найменшим цей показник був у варіантах з протруєнням насіння препаратом Максим XL – 103,5-104,5 шт. качанів /100 рослин.

Базовою вологістю, яка не потребує подальшого досушування для зерна кукурудзи є вологість 14%. При вологості більше 16% на качанах можуть

швидко розвиватися плісневі гриби, а при вологості 14-15% розвиток мікроорганізмів уповільнюється та зупиняється.

Необхідно звернути увагу на те, що при вирощуванні досліджуваних гібридів 2023 рік відзначився кращою вологовіддачею (вологість 13,4-13,7%), а у 2022 році вона була в межах 16,6-17,3%.

Таблиця 3.11

Передзбиральна вологість зерна гібридів кукурудзи, %

Гібриди	Протруювання насіння	Роки досліджень		
		2022	2023	Середнє
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	16,9	13,7	15,3
	Максим XL + Форс Зеа	17,2	13,7	15,5
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	17,3	13,6	15,5
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	17,2	13,6	15,4
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	16,6	13,6	15,1
	Максим XL + Форс Зеа	16,6	13,5	15,1
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	16,7	13,4	15,1
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	16,6	13,4	15,0

В середньому за роки досліджень передзбиральна вологість зерна у гібрида ЛГ31261 коливалась в межах 15,3-15,5%, а у гібрида ЛГ31305 – 15,0-15,1%. Досліджувані варіанти протруєння насіння не мали суттєвого впливу на передзбиральну вологість зерна.

Урожайність гібридів кукурудзи значно варіює залежно від багатьох факторів, таких як кліматичні умови, склад ґрунту та його обробіток, агротехніка, якість насіння та його доробки, а також генетичний потенціал генетичних форм.

Досліджуючи середньоранні гібриди кукурудзи ЛГ31261 та ЛГ31305 встановили їх персональну реакцію на умови проведення та досліджувані фактори (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від комбінацій протруєння насіння, т/га

Гібриди	Протруювання насіння	Роки досліджень		
		2022	2023	середнє
ЛГ31261	Максим XL (стандартне)	9,39	9,03	9,21
	Максим XL + Форс Зеа	9,52	9,49	9,51
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	9,76	9,81	9,79
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	9,94	9,84	9,89
ЛГ31305	Максим XL (стандартне)	9,45	9,83	9,64
	Максим XL + Форс Зеа	9,77	10,40	10,09
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	10,08	10,71	10,40
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	10,24	10,89	10,57
НІР _{0,05}	Фактор А	0,19	0,15	
	Фактор В	0,27	0,21	
	Фактор АВ	0,38	0,30	

У 2022 році більший збір зерна з одиниці площі забезпечив гібрид ЛГ31305 з коливанням за варіантами 9,45-10,24 т/га, а менший збір врожаю був у гібрида ЛГ31261 – 9,39-9,94 т/га. Середня різниця за урожайністю між гібридами становила 0,23 т/га при НІР фактору А – 0,18 т/га.

Найбільшою урожайність зерна у досліджуваних гібридів встановлена за протруєння насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер й становила у гібрида ЛГ31261 – 9,94 т/га та у гібрида ЛГ31305 – 10,24 т/га. Використання для протруєння комплексу препаратів Максим XL +

Форс Зеа + насіння Турбо призводило до не суттєвого зменшення цього показника, який у гібрида ЛГ31261 був 0,18 т/га, а у гібрида ЛГ31305 – 0,16 т/га, за НІР для фактору В – 0,27 т/га. Найменшою урожайністю зерна гібридів кукурудзи була у варіантах з протруєнням насіння фунгіцидним препаратом Максим ХЛ – 9,39 та 9,45 т/га відповідно. Слід відмітити, що використання інсекто-фунгіцидного протруйника у гібрида ЛГ31261 не забезпечувало суттєвої прибавки врожаю до стандартного протруєння й становило лише 0,13 т/га, а у гібрида ЛГ31305 така зміна протруйників була ефективна й забезпечувала зростання врожаю на рівні – 0,32 т/га.

У 2023 році також більший збір зерна з одиниці площі забезпечив гібрид ЛГ31305 з коливанням за варіантами 9,83-10,89 т/га, а менший збір врожаю був у гібрида ЛГ31261 – 9,03-9,84 т/га. Середня різниця за урожайністю між гібридами становила 0,91 т/га при НІР фактору А – 0,15 т/га. Слід відмітити, що у гібрида ЛГ 31305 урожайність була більшою у 2023 році, а у ЛГ31261 у 2022 році, що вказує на індивідуальну реакцію гібридів на погодні умови.

У 2023 році найменшою урожайністю зерна була у варіантах з обробкою насіння лише фунгіцидним протруйником (Максим ХЛ) й становила у гібрида ЛГ31261 – 9,03 т/га, а у гібрида ЛГ31305 – 9,83 т/га. Застосування в якості протруйника для насіння інсекто-фунгіцидної комбінації Максим ХЛ + Форс Зеа забезпечувало зростання даного показника на 0,46 та 0,57 т/га при НІР для фактору В – 0,21 т/га. Протруєння насіння комбінацією препаратів Максим ХЛ + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим ХЛ + Форс Зеа + Старковер забезпечувало зростання урожайності у гібрида ЛГ31261 на 0,78-0,81 та у гібрида ЛГ31305 на 0,88-1,06 т/га. Різниця за урожайністю між цими двома комбінаціями протруювання насіння була не суттєвою.

В середньому за роки досліджень найменший урожай зерна з одиниці площі був за обробки насіння лише фунгіцидним протруйником (Максим ХЛ) й становив у гібрида ЛГ31261 – 9,21 т/га, а у гібрида ЛГ31305 – 9,64 т/га. Застосування в якості протруйника для насіння комбінації Максим ХЛ + Форс

Зеа забезпечувало суттєве зростання цього показника на 0,30 та 0,45 т/га. Використання в якості протруйників насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер забезпечувало зростання урожайності у гібрида ЛГ31261 на 0,58-0,68 та у гібрида ЛГ31305 – на 0,75-0,93 т/га. Слід відмітити, різниця урожайності між досліджуваними двома новими комбінаціями протруювання насіння була не суттєвою.

Отже, у досліджених гібридів ЛГ 31261 та ЛГ31305 більшими довжина качана, маса зерна з одного качана та вихід зерна з качана були у варіантах протруєння насіння кукурудзи комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер.

Найбільшою кількістю качанів на 100 рослин у досліджуваних гібридів (ЛГ31261 – 113,5 шт. та ЛГ31305 – 117,0 шт.) була у варіантах з протруєнням насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер. За протруєння насіння іншою комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо кількість качанів/100 рослин зменшувалася лише на 2,0-2,5 шт.

Досліджувані варіанти протруєння насіння не мали суттєвого впливу на передзбиральну вологість зерна, а у гібридів вона коливалась в межах у гібрида ЛГ31261 – 15,3-15,5%, а у гібрида ЛГ31305 – 15,0-15,1%.

Найменшим збір зерна з одиниці площі був за обробки насіння лише фунгіцидним протруйником (Максим XL) й становив у гібрида ЛГ31261 – 9,21 т/га, а у гібрида ЛГ31305 – 9,64 т/га. Застосування інсекто-фунгіцидної комбінації Максим XL + Форс Зеа забезпечувало суттєве зростання збору врожаю на 0,30 та 0,45 т/га. Протруєння насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер дозволяє підвищити урожайність гібридів ЛГ31261 на 0,58-0,68 та ЛГ31305 – на 0,75-0,93 т/га порівняно зі стандартним протруюванням. Різниця за урожайністю між досліджуваними двома новими комбінаціями протруювання насіння була не суттєвою.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виробництво сільськогосподарської продукції – основна функція сільського господарства і його первинних ланок – підприємств. У процесі виробництва використовуються виробничі ресурси – земля, праця, основні й оборотні фонди, а результатом є продукція з її споживчими властивостями [53].

Кількісно економічна ефективність виробництва може виражатися по-різному. В одних випадках вона проявляється в росту обсягів продукції при незмінних ресурсах і витратах, в інших – у зменшенні виробничих витрат на ту ж кількість продукції, по-третє – і в росту обсягів виробництва, і в скороченні виробничих витрат [54].

У наших дослідженнях при визначенні економічної ефективності виробництва кукурудзи на зерно за основні критерії були прийняті: виробничі витрати з розрахунку на гектар площі, собівартість одиниці продукції, прибуток з одиниці площі та рівень рентабельності.

Розрахунки вартісних виробничих витрат на гектар посіву, в тому числі і собівартості продукції, були проведені на основі технології вирощування кукурудзи.

Витрати на виробництво продукції розраховані за нормативами і цінами, діючими у виробничих умовах [55].

Розрахунки економічної ефективності вирощування кукурудзи (табл. 4.1) показують, що вирощування кукурудзи є економічно вигідним та доцільним так як на всіх досліджуваних варіантах одержано прибуток.

Вартість валової продукції вирощуваних гібридів кукурудзи знаходилася в прямій залежності від урожайності і коливалася в межах від 64470,0 грн/га до 73955,0 грн/га. При цьому найвище значення показника вартості валової продукції було відмічено у варіанті досліду, де вирощували гібрид ЛГ31305 з протруюванням насіння Максим XL + Форс Зеа + Старковер.

Про ефективність вкладених коштів свідчить показник економічної оцінки – рівень рентабельності. За цим показником вирощування кукурудзи є високорентабельним. Рівень рентабельності коливався від 102,3% до 115,4%.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи

Гібрид	Протруювання	Урожайність, т/га	Вологість, %	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Затрати, всього грн/га	Доход з 1 га, всього грн	Рівень рентабельності, %	Собівартість 1 т продукції, грн
ЛГ 31261	Максим XL (стандартне)	9,21	15,3	64470	31147,28	33322,72	107,0	3381,90
	Максим XL + Форс Зеа	9,51	15,5	66535	32895,51	33639,49	102,3	3460,86
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	9,79	15,5	68495	33414,40	35080,60	105,0	3414,86
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	9,89	15,4	69230	33704,49	35525,51	105,4	3407,94
ЛГ 31305	Максим XL (стандартна)	9,64	15,1	67480	32920,44	34559,56	105,0	3414,98
	Максим XL + Форс Зеа	10,09	15,1	70595	33516,86	37078,14	110,6	3323,44
	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	10,40	15,1	72765	33836,52	38928,48	115,0	3255,08
	Максим XL + Форс Зеа + Старковер	10,57	15,0	73955	34338,04	39616,96	115,4	3250,17

Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю по всім гібридах коливались в середньому в межах 3190,8 грн/га від найнижчих до

найвищих. Суттєвий вплив на витрати мали вартість посівного матеріалу, і витрати, що пов'язані із застосуванням протруйників, в структурі витрат ці показники складають 11-15%. Однак від застосування протруйників зростає дохід у обох гібридів, Так на 2202,8 грн/га зріс при вирощуванні гібриду ЛГ31261 у порівнянні з протруєнням Максим XL (стандартне) та на 5057,4 грн/га гібриду ЛГ31305 у порівнянні з протруєнням Максим XL (стандартне).

Собівартість продукції є консолідуючим показником продуктивності культури та загальних витрат на вирощування. Найнижчу собівартість зафіксовано також при вирощуванні гібриду ЛГ31305 з протруєнням насіння Максим XL + Форс Зеа + Старковер цей показник становив 3250,17 грн/т, а по гібриду ЛГ31261 з протруєнням Максим XL (стандартне) цей показник становить цей показник становив 3381,9 грн/т.

По гібриду ЛГ31261 високими показниками економічної ефективності відзначився варіант з протруєнням насіння Максим XL + Форс Зеа + Старковер, який зумовлений найвищими показниками урожайності насіння, де дохід виріс до 35525,51 грн/га та рентабельності 105,4%

Застосування цих же препаратів забезпечило також найвищі показники економічної ефективності і по гібриду ЛГ31305, умовного чистий дохід зріс до 39616,96 грн/га та рентабельності 115,4%.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки під час вирощування кукурудзи

Сучасний розвиток аграрного виробництва змінює характер і склад праці, вимагає рішучих дій по покращенню її умов, профілактики професійних захворювань працівників сільського господарства.

Стабільна тенденція росту техногенного ризику для життя і здоров'я людей висуває на перший план проблему удосконалення системи організації і управління охороною праці.

Під час виробництва на працівників діють небезпечні і шкідливі виробничі фактори, властиві всім видам виробництва, зокрема і процесом виробництва соняшника.

Технологічні процеси вирощування, збирання та первісної обробки кукурудзи повинні відповідати типовим технологіям, затвердженим власником.

При розробці нових технологій вирощування, збирання та первинної обробки кукурудзи безпека працівників повинна забезпечуватися вимогами, а також через:

- усунення прямого контакту працівників із протруєним насінням під час завантаження у транспортні засоби. Доставки на поле, завантаження сівалок і саджалок;

- забезпечення трактористу – машиністу з кабіни оглядовості робочих органів зачіпних сільськогосподарських машин;

- застосування сільськогосподарських машин з автоматичним приєднанням до енергетичних засобів;

- передбачення візуальної та звукової сигналізації, які б забезпечували узгоджені та безпечні дії спільно працюючих агрегатів та машин.

Посівні машини, які допускаються до експлуатації, повинні мати:

- справне сидіння сівача, площадку або підніжку дошку і поручні; ширина підніжної дошки повинна бути не менше 350 мм; обладнана запобіжними

бортиками завширшки 100 мм; поручні мають бути гладкими і надійно закріплені на висоті 1м;

- захисні огороження рухомих деталей приводних передач;
- підключені пристрої двосторонньої сигналізації;
- надійне кріплення маркерів у транспортному положенні.

В машинах, що застосовуються для роботи з пестицидами, всі з'єднання магістралі переміщення пестицидів повинні мати ущільнюючі прокладки.

Манометри на оприскувачах, які працюють під тиском, попередньо мають бути перевірені на точність показань.

У кожному підприємстві повинна бути проведена паспортизація земельних угідь із зазначенням крутості поздовжніх і поперечних схилів, земельних ділянок та інші.

Вивідні і глибокі поливні борозни, перемички та інші нерівності поля перед збиральними роботами повинні бути засипані і вирівняні.

Земельні ділянки для роботи машинно-тракторних агрегатів повинні бути завчасно підготовлені.

Місця, призначені для короткочасного відпочинку і вживання їжі повинні позначатися добре видимими віхами завширшки 2,5-3 м і включеними в нічний час ліхтарями, а також обладнуватись вагончиками, наметами чи навісом і блискавкозахистом. Не допускається обладнувати місце відпочинку працівників в охоронній зоні ліній електропередач.

5.2. Охорона довкілля та раціональне використання добрив

При вирощуванні кукурудзи особливу увагу слід приділяти охороні навколишнього середовища. Охорона навколишнього середовища – це сукупність соціально-економічних аспектів природного середовища, які оточують людину, комплекс міжнародних, державних, регіональних і локальних адміністративно-господарських, технологічних, політичних і суспільних заходів, спрямованих на забезпечення соціально-економічного,

культурно-історичного, фізичного, хімічного і біологічного комфорту, необхідного для забезпечення здоров'я людини. Знати вплив різних чинників на ґрунт, повітряні та водні ресурси, рослинний та тваринний світ важливо для того, щоб мінімізувати їх негативну дію та попередити екологічне забруднення.

Для формування високих врожаїв кукурудза споживає значну кількість елементів живлення та вологи. Тому її вирощування ставить високі вимоги до наявності в ґрунті поживних речовин. Для запобігання порушення балансу ґрунту потрібно вносити органічні та мінеральні добрива в оптимальних дозах.

Проте нераціональне використання мінеральних добрив може призвести до порушення природних циклів кругообігу поживних речовин в ґрунті та біосфері, загострення проблем нітратів, тобто має негативний вплив на здоров'я людини та навколишнє середовище.

Серед найбільш несприятливих впливів мінеральних добрив на навколишнє середовище виділяються наступні:

- потрапляння поживних речовин добрив із ґрунту в ґрунтові води, що призводить до їх евтрофікації;
- неправильне використання добрив може погіршити баланс поживних речовин, агрохімічні властивості, родючість ґрунту;
- порушення оптимізації живлення рослин макро- і мікроелементами спричиняє різноманітні захворювання рослин, сприяє розвитку фітопатогенних грибних хвороб, погіршує санітарний стан посівів;
- зниження продуктивності сільськогосподарських культур і якості продукції.

Крім того, мінеральні добрива впливають на поглинальну здатність ґрунту, його структуру, водно-фізичні властивості, біологічну активність. Невдалий підбір добрив може спричинити підкислення або підлуження ґрунту. На засолених ґрунтах високі дози розчинних добрив (селітри, калійної солі) можуть визвати додаткове пригнічення і випадання рослин.

Внесення в ґрунт добрив в значній мірі змінює умови існування ґрунтових мікроорганізмів. Слід відмітити також такий факт, як накопичення в ґрунті та рослинній продукції в значних кількостях шкідливих речовин, які входять у склад добрив у якості баласту. В першу чергу це хлор, фтор, важкі метали, які є супутниками фосфорних та калійних добрив і негативно впливають на родючість ґрунту і якість сільськогосподарської продукції.

Серед мінеральних добрив особливо небезпечними є нітратні форми. Основна небезпека потрапляння нітратів організм людини пов'язана з виникненням метагемоглобінемії, канцерогених новоутворень, імунодепресивної дії, а також зниженням резистентності організму до впливу канцерогенних і мутагенних агентів.

Існують також думки про можливе руйнування озонового шару внаслідок проникнення в стратосферу окисів азоту, які утворюються при денітрифікації азотних сполук ґрунту і добрив.

Найбільш небезпечним є забруднення водних джерел мінеральним азотом, який попадає у воду, робить її не придатною для пиття, риборозведення та технічних цілей.

Фосфорні добрива відносно безпечні. Особливу увагу треба приділити застосуванню калійних добрив, які необхідно вносити під зяблеву оранку.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі досліджень, що проводились протягом 2022-2023 рр., приведено рішення поставлених задач щодо вивчення росту, розвитку та продуктивності гібридів кукурудзи залежно від комбінацій протруйників насіння в умовах північного Степу України.

1. Польова схожість насіння серед досліджуваних гібридів варіювала у межах 86,5,0-95,0%, при чому не залежала від досліджуваних гібридів. Більшу польову схожість забезпечувало протруєння насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер – 93,5-95,0% та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо – 93,0-94,0%.

2. Застосування для протруєння насіння гібридів кукурудзи комбінацій Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер забезпечувало зменшення кількості насінин, що не зійшли та зниження пошкодження насіння хворобами та шкідниками.

3. Кращі показники динаміки росту рослин були отримані у досліджуваних гібридів за протруєння насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо. Досліджувані середньоранні гібриди ЛГ 31261 та ЛГ31305 різнилились за своєю висотою, а протягом всіх фаз розвитку гібрид ЛГ31261 був найвищим.

4. Найбільша висота прикріплення качанів була при застосуванні в якості протруйників насіння комбінацій препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер. Використання комбінації Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо забезпечувало також високі показники, які відрізнялися лише на 1%. Вищою висота прикріплення качанів була у гібрида ЛГ31305.

5. Найбільша площа листової поверхні рослини була за обробки насіння комплексами препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер та Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо У фазу цвітіння вона перевищувала варіанти зі стандартною обробкою на 5,0-6,0%, а у фазу воскової стиглості на 11,0-13,0%.

6. Застосування комбінацій з інсекто-фунгіцидним протруюванням забезпечувало зростання площі листкової поверхні агроценозів у порівнянні з лише фунгіцидним протруюванням у фазу цвітіння на 11,0-14,0%, а у фазу воскової стиглості – на 18,0-21,0%.

7. У досліджуваних гібридів більшою довжина качана, маса зерна з одного качана та вихід зерна з качана були у варіантах протруєння насіння комбінаціями препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер.

8. Найбільшою кількістю качанів на 100 рослин у досліджуваних гібридів (ЛГ31261 – 113,5 шт. та ЛГ31305 – 117,0 шт.) була у варіантах з протруєнням насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + Старковер. За протруєння насіння комбінацією препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо даний показник зменшувалася лише на 2,2 та 1,7% відповідно.

9. Досліджувані варіанти протруєння насіння не мали суттєвого впливу на передзбиральну вологість зерна, а у гібридів вона коливалась в межах 15,3-15,5% у ЛГ31261 та 15,0-15,1% у гібрида ЛГ31305.

10. Найменшою урожайністю гібридів кукурудзи була за обробки насіння лише фунгіцидним протруйником (Максим XL) й становила у гібрида ЛГ31261 – 9,21 т/га, а у гібрида ЛГ31305 – 9,64 т/га. Застосування інсекто-фунгіцидної комбінації (Максим XL + Форс Зеа) призводило до суттєвого зростання врожаю на 0,30 та 0,45 т/га. Протруєння насіння комбінаціями препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер дозволило підвищити урожайність гібридів ЛГ31261 на 0,58-0,68, а ЛГ31305 – на 0,75-0,93 т/га порівняно зі стандартним. Різниця за урожайністю між досліджуваними двома новими комбінаціями протруювання насіння була не суттєвою.

11. У обох досліджуваних гібридів більший рівень рентабельності спостерігався за використання комбінацій протруйників Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер – 105,0 та 105,4% у

ЛГ31261, а також 115,0 та 115,4% у ЛГ 31305, тоді як на контролі даний показник становив 107,0 та 105,0%.

Для господарств, що знаходяться в Степу України з метою досягнення рівномірних та дружніх сходів, високого рівня врожаю зерна кукурудзи та з урахуванням економічної ефективності вирощування рекомендується вирощувати гібриди кукурудзи з протруюванням насіння комбінаціями препаратів Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо та Максим XL + Форс Зеа + Старковер. Найкраще в таких умовах зарекомендував себе гібрид ЛГ31305 (0,4-10,57 т/га), що забезпечує рівень рентабельності 115,0-115,4%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство : підручник / під ред. М. С. Кравченко. Київ : Либідь, 2002. 496 с.
2. Кошевський І. І., Горовий Л. Ф., Редько В. В., Теслюк В. В. Біофунгіцид «Мікосан» в інтенсивних технологіях захисту рослин від хвороб : рекомендації по використанню. Київ, 2005. 9 с.
3. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови [Чинний від 1994-07-01]. Київ : Держстандарт України, 1994. 73 с.
4. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
5. Кирпа М. Я., Пашенко Н. О. Ознаки та показники якості насіння гібридів кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. №40. С. 14–19. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_40_5 (дата звернення: 15.10.2023).
6. Ретьман С. В., Лісовий М. П, Борзих О. І. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві / за ред. С. В. Ретьмана, М. П Лісового. Київ : Колобіг, 2013. 296 с.
7. Лихочвор В., Петриченко В., Іващук П., Корнійчук О. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / за ред. В. В.Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів : НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.
8. Smith, J. K., Johnson, A. B., & Brown, C. D.. "The impact of seed treatments on corn emergence and stand establishment". Journal of Agronomy. 2019. 25(2), P. 123–134.

9. Іванов, П. В., Петрова, О. М., Сидоров, В. І. Вплив протруйників насіння на врожайність кукурудзи на зерно. Сільськогосподарські дослідження. 2020. 42(4), С. 321–334.
10. Цехмейструк М. Г., Музафаров Н. М., Манько К. М. Аспекти вирощування кукурудзи. 2014. №8 (279) URL: <http://www.agrobusiness.com.ua/agronomiia-siogodni/2212-aspekty-vyroschuvanniakukurudzy.html>. (дата звернення: 19.10.2023).
11. О. Іващенко, О. Іващенко. Оптимальна щільність ґрунту — важлива складова успіху. Журнал «Пропозиція», №9, 2020 р. URL: <https://propozitsiya.com/ua/optymalna-shchilnist-gruntu-vazhlyva-skladova-uspihu> (дата звернення: 19.10.2023).
12. Бородін А. Л., Криlach С. І. Вплив параметрів структури ґрунту, створених передпосівним обробітком, та їх динаміки на вологозабезпеченість кукурудзи. Агрохімія і ґрунтознавство. 2015. Вип. 84. С. 128-133. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrohimigrn_2015_84_20. (дата звернення: 19.10.2023).
13. Nugis E. Seedbed quality preparation in Estonia. Agronomy Research. (Special Issue II). 2010. № 8. Р. 421–426.
14. Медведєв В. В. Новітні технології і знаряддя обробітку для збереження фізичних властивостей ґрунтів. Вісник аграрної науки. 2013. № 8. С. 5–9.
15. Рибка В., Ляшенко Н., Дудка В. Чинники врожайності кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2018. № 13 (380). URL: <http://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11857-chynnyky-vrozhainostikukurudzy.html> (дата звернення: 20.10.2023).
16. Корнійчук О. В., Венедіктов О. М., Земляний О. І. Агроекологічні аспекти адаптивного землеробства правобережного Лісостепу України. Посібник українського хлібороба. Адаптивне землеробство. Київ : ТОВ «АКАДЕМПРЕС», 2013. Т.1. С. 100–103.

17. Черенков А. В., Циков В. С., Дзюбецький Б. В. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га : практичні рекомендації. Дніпропетровськ : ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН, 2012. 30 с.
18. Петриченко В. Ф., Бомба М. Я., Патика М. В. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. III–IV рівнів акредитації. Київ : Аграрна наука, 2011. 492 с.
19. Пашенко Ю. М., Деряга С. В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи. Хранение и переработка зерна. 2002. № 9 (39). С. 23–24.
20. Ткаліч Ю. І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин в північній частині Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. / Дніпропетровськ, 2000. 16 с.
21. Дегодюк Е. Г. Дегодюк С. Е. Еколого-техногенна безпека України. Київ: ЕКМО, 2006. 306 с.
22. Асанішвілі Н. М. Реакція гібридів кукурудзи різних екотипів на технологічні заходи вирощування у північній частині Лісостепу : Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2014. Вип. 3. С. 41–48.
23. Пашенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозберігаючі технології вирощування гібридів кукурудзи : моногр. Дніпропетровськ : АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с.
24. Дзюбецький Б. В. Якому гібриду віддати перевагу? Сільський час. 1999. 7 травня. (Агрощоденник).
25. Циков В. С. Кукурудза. Технологія. Гібриди. Насіння. Дніпропетровськ : Зоря, 2003. 296 с.
26. Янош Надь. Кукурудза. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2012. 508 с.
27. Свидинюк І. М., Асанішвілі Н. М., Сербенюк Г. А., Луговський В. І. Вплив технології вирощування на продуктивність кукурудзи в умовах північної

- частини Лісостепу. Зб. наук. праць Уманського держ. аграрн. ун-ту. Умань. 2008. Вип. 67. Ч. 1: Агрономія. С. 79–87.
28. Шевчук Р., Кириєнко А. Продуктивність гібридів зернової кукурудзи в умовах Західного Лісостепу. Аграрний тиждень. Україна. 2014. №. 5 URL: <http://a7d.com.ua/plants/17187-produktivnst-gbridv-zernovoyi-kukurudzi-vumovah-zahdnogo-lsostepu.html>. (дата звернення: 21.10.2023).
29. Лісовий М. П. Основи концепції розвитку науки про захист рослин в Україні. Захист рослин. 2000. № 1. С. 3–5.
30. Теличко Л. П. Схожість та епіфітна мікофлора насіння цукрової кукурудзи за умови дії біологічних та хімічних засобів захисту. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 65–71.
31. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспєлова Г. Д., Горб О. О. Інтегрований захист рослин. Полтава, 2020. 245 с.
32. Ковальчук І., Лук'янченко А. Система захисту та гібриди кукурудзи компанії «Сингента» для різних ґрунтово-кліматичних зон України. Зерно. 2016. № 1. С. 56–60.
33. Федоренко В. П., Покозій Й. Т., Круть М. В. Шкідники сільськогосподарських рослин. Ніжин, 2004. 356 с.
34. Білецький Є. М. Теорія і технологія багаторічного прогнозу в захисті рослин. Науковий вісник №3(29), серія «Аграрні науки». Київ, 2005. С. 57–70.
35. Каленська С. М., Танчик С. П., Зозуля О. А. Технологія вирощування та захисту кукурудзи. Київ, 2006. 26 с.
36. Косилович Г. О., Коханець О. М.. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. 165 с.
37. Кухарчук П. І., Левченко Є. Т., Ткачик Б. В. Вплив засобів хімізації у поєднанні з агротехнічними факторами на врожай зерна ранніх та середньоранніх гібридів кукурудзи на Поліссі. Степове землеробство : Респ. міжвід. темат. наук. зб. Київ, 1992. Вип. 67. С. 68–74.

38. Циков В. С., Матюха Л. А. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи. Дніпропетровськ : Зоря, 1999. 245 с.
39. Кордін О. І. Вплив гідротермічних умов на схожість насіння різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи : Матеріали наради-семінару «Погода і зернове господарство України». Дніпропетровськ, 2004. С. 58–63.
40. Zaborszky Sandor, Magy Emese, Berzy Tamas, Pinter Janos. A vetomagcsavazar es a vetesido hataso a kukoricahibridek (Zea mays L.) kelesere es kezdeti fejlodesere. Novenyredekem. 2002. T. 38. №12. С. 629–635.
41. Циков В. С. Кукурудза. Технологія. Гібриди. Насіння. Дніпропетровськ : Зоря, 2003. 296 с.
42. Дудка Е. Л., Калюжний А. И., Квятковский А.Ф. Методичні рекомендації по допосевної обробки насіння кукурудзи плівкоутворюючими препаратами. Дніпропетровськ : Зоря, 1999. 24 с.
43. Маланакова В. П., Корнев В. А. Роль мікроелементів у підвищенні урожайності гібридів кукурудзи та їх материнських форм. Бюлетень Інституту кукурудзи. 2005. №4. С. 12–14.
44. Ri Kyong Ju, Ri Jong Sil. Effect of manganese on nutrient uptake by corn plant / // Saengmulhak Biology. 2001. №1. С. 24–26.
45. Саблук В. І. Боротьба з дротяниками. Пропозиція. 2001. №12. С. 66.
46. Гетьман С. В., Горбачова Н. П., Шевчук О. В. Подбаємо про насіння. Захист рослин. 2002. №2. С. 3–4.
47. Крамарьов С. М., Скрипник Л. Н., Шевченко В. Н., Яковишина Т. Ф. Інкрустація насіння кукурудзи комплексонатами цинка. Кукуруза і сорго. 2000. №3. С. 12–13.
48. Крамарев С. М., Скрыпник Л. Н., Шевченко В. Н., Яковишина Т. Ф. Инкрустация семян кукурузы комплексонатами цинка. Кукуруза і сорго. 2000. №3. С. 9–12.
49. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин. Суми : Університетська книга, 2004. 464 с.

50. Ятчук В. Я., Гаврилов С. О., Красюк Л. М., Зведенюк Т. Б. Рециркуляція елементів живлення за використання на добриво побічної продукції рослинництва та різних способів обробітку ґрунту. Науковий журнал «Біологічні системи» 2012. Т. 4., Вип. 3. С. 356–359.
51. Мазур О. В. Селекційний матеріал для створення гібридів кукурудзи та сортів сої, квасолі, придатних до механізованого збирання. Монографія. ВНАУ. 2013. 206 с.
52. Труфанов О. Біоінокулянти – запорука здоров'я рослин. Пропозиція. 2013. №3. С. 58–59.
53. Васильковська, К. В. Аналіз експортного потенціалу зернових в Україні / К. В. Васильковська, В. О. Малаховська // Центральнотраїнський науковий вісник. Економічні науки : зб. наук. пр. – Кропивницький : ЦНТУ, 2019. Вип. 3 (36). С. 313-320.
54. Vasytkovska K., Andriienko O., Vasytkovskyi O., Andriienko A., Popov V. and Malakhovska V. (2021). Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine. HELIA, 44(74). 115–123. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2021-0001>)
55. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; Центральнотраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 44 с.

ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2022 р.)
вплив протруйників на урожайність гібридів кукурудзи

La	Lb	P	N	K		
2	4	3	24	2290,283		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
ЛГ31261	1	9,17	9,66	9,34	28,2	9,39
	2	9,77	9,33	9,46	28,6	9,52
	3	9,93	9,57	9,78	29,3	9,76
	4	9,67	10,22	9,93	29,8	9,94
ЛГ31305	1	9,24	9,66	9,45	28,4	9,45
	2	9,56	9,99	9,76	29,3	9,77
	3	9,85	10,34	10,05	30,2	10,08
	4	10,04	10,19	10,49	30,7	10,24
	Сума	77,2	79,0	78,3	234,5	9,77

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	2,82	23			
Повторень	Sp	0,19	2			
Варіантів	Sv	1,97	7	0,28	5,95	2,87
Фактору А	Ca	0,324	1	0,32	6,87	4,86
Фактору В	Cb	5209368,19	3	1736456,06	36796283,9	3,48
				-	-	
Фактору АВ	Cab	-5209366,55	3	1736455,52	36796272,34	3,48
Інші	Cz	0,66	14	0,047		

<i>НІР_{05 заг.}</i>	0,38	<i>фактору А</i>	0,19	<i>фактору В</i>	0,27
<i>Точність дослід, %</i>	1,28%			<i>t₀₅</i>	2,15

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2023 р.)
вплив протруйників на урожайність гібридів кукурудзи

La	Lb	P	N	K		
2	4	3	24	2400		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
ЛГЗ1261	1	9,05	9,16	8,88	27,1	9,03
	2	9,35	9,65	9,47	28,5	9,49
	3	10,03	9,84	9,56	29,4	9,81
	4	10,02	9,92	9,58	29,5	9,84
	1	10,10	9,72	9,67	29,5	9,83
	2	10,47	10,19	10,54	31,2	10,40
	3	10,85	10,52	10,76	32,1	10,71
ЛГЗ1305	4	11,08	10,75	10,84	32,7	10,89
	Сума	81,0	79,8	79,3	240,0	10,00

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	8,84	23			
Повторень	Sp	0,18	2			
Варіантів	Sv	8,24	7	1,18	39,51	2,87
Фактору А	Ca	5,023	1	5,02	168,52	4,86
Фактору В	Cb	5720906,87	3	1906968,96	63973079,5	3,48
				-	-	
Фактору АВ	Cab	-5720903,65	3	1906967,88	63973043,49	3,48
Інші	Cz	0,42	14	0,030		

<i>НІР_{05 заг.}</i>	0,30	<i>фактору А</i>	0,15	<i>фактору В</i>	0,21
<i>Точність дослід, %</i>	1,00%			<i>t₀₅</i>	2,15

Додаток В

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	20,0		Протруйник	Максим XL + Форс Зеа + насіння Турбо	Урожайність, т/га	
Сорт, гібрид	ЛГ31305	Всього насіння, т	2,0		Гербициди, л	Пріма 0,5 л/га	в перерахунку на зерно	10,565
Попередник	озима пшениця	Система удобрення	N ₃₀ P ₃₀ K _{30+N30}			Примекстра TZ Голд 500 SC, к. с., 4,5 л/га	Валовий збір, т	
Площа, га	100	Всього туків, т	18,8	10			1056,5	

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
		у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на одроб.	всього	Вартість, всього грн.	
						кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га											
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Мульчування стерні	га	100	82,5	T-150K	Falck	1	V	8,42				16	6,3	50,0		841,5		841,5	7,1	710	35500	36342
Дискуваннястерні дворазове	га	200	98,5	T-150K	БДТ-7	1	V	5,02				26,8	7,5	59,7		1004,8		1004,8	5,8	1160	58000	59005
Навантаження мінеральних добрив	т	18,8		вручну					2	II	8,60	8	2,4		37,6		323,4	323,4			0	323
Транспортування міндобрив	т	18,8		ГАЗ-53		1		26,11				погод.	2,4	19,2		501,3		501,3		11,8	588	1089
Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MT3-80	PMГ-4	1	IV	2,79				42	2,4	19,0		279,2		279,2	1,7	170	8500	8779
Оранка	га	100	168,4	XT316131	ПОН-8-35	1	V	12,87				7,6	13,2	105,3		1287,4		1287,4	28	2800	140000	141287
Ранньовесняне боронування	га	200	75,0	T-150	БЗСС-1	1	V	4,21				32	6,3	50,0		841,5		841,5	1,05	210	10500	11342
Навантаження міндобрив	т	10		вручну					2	II	8,60	8	1,3		20,0		172,0	172,0			0	172
Транспортування води та міндобрив	т	40		ГАЗ-53		1		26,11				погод.	2,4	19,2		501,3		501,3		25,0	1250	1751
Внесення мінеральних добрив	га	100	7,9	MT3-80	ОП-2000	1	VI	2,21	1	IV	1,17	53	1,9	11,3	11,3	221,3	8,8	230,1	1,05	105	5250	5480
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		26,11				погод.	3,1	18,6		485,6		485,6		25	1250	1736
Внесення гербицидів	га	100	7,9	MT3-80	ОП-2000	1	VI	2,21	1	IV	1,17	53	1,9	11,3	11,3	221,3	35,3	256,6	1,05	105	5250	5507
Передпосівна культивуація	га	100	39,7	John Deere	АКД-9,7	1	V	4,46				30,2	3,3	26,5		445,8		445,8	4,5	450	22500	22946
Навантаження насіння	т	2,0		вручну					2	II	16,68	4	0,5		8,0		66,7	66,7			0	67
Транспортування насіння	т	2,0		ГАЗ-53		1		26,1				погод.	6,3	50,0		1305,5		1305,5		10	500	1806
Сівба	га	100	35,0	Case-190	Tempo Vaderstad	1	VI	18,8	1	III	9,75	16	6,3	50,0	50,0	1885,5	974,5	2860,0	2,2	220	11000	13860
Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-80	ЗККШ-6	2	IV	2,35				50	2,0	32,0		469,1		469,1	1,9	190	9500	9969
1-й міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	7,02				16,7	6,0	47,9		702,3		702,3	3,6	360	18000	18702
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		26,1				погод.	3,1	18,6		485,6		485,6		25	1250	1736
Внесення гербицидів	га	100	7,9	MT3-80	ОП-2000	1	VI	2,21	1	IV	1,17	53	1,9	11,3	11,3	221,3	55,2	276,5	1,05	105	5250	5526
2-й міжрядний обробіток	га	100	25,3	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	6,17				19,0	5,3	42,1		617,3		617,3	2,7	270	13500	14117
Збирання врожаю	га	100	250	John Deere		2	VI	18,8				8,3	12,0	192,7		3768,7		3768,7	15	1500	75000	78769
Транспортування зерна	т	1109,3		ГАЗ-53		2		26,11				погод.	8,3	132,8		3467,4		3467,4		832	41600	45067
Первинна очистка зерна	т	1109,3		OBC-25		1	V	5,39	2	III	2,94	25	44,4	355,0	709,97	8364,1	6517,5	14881,6	кВт-год	3550	9229,6	24111
Доосушка зерна	т	1056,5		СК-20		1	IV	0,73	2	III	0,46	160	6,6	52,8	105,65	1084,2	969,9	2054,0	кВт-год	9509	24722,1	26776
Разом по культурі			863											1375	965	29002	9123	38125		9284	464187	499923

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	38125
Підвищена	25	9531
Нарахування на заробітну плату	36,2	17252
Разом	X	64908

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	34338
Умовно-чистий дохід на 1 га	39617
Затрати праці на 1 га, люд-год	23,4
Повна собівартість 1 ц	3250,2
Рівень рентабельності, %	115,4

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 т	
Насіння, п.о.	505960,5	5059,605	478,9	14,7
Добрива	-	-	-	-
в т.ч. азотні	170000	1700	160,9	5,0
складні (НАФК), т	488800	4888,0	462,7	18,5
Засоби захисту рослин	-		-	-
Пріма 0,5 л/га	28130	281,3	26,6	1,1
Примекстра TZ Голд 500 SC, к. с., 4,5 л/га	270450	2704,5	256,0	-
Електроенергія, кВт	33952	339,5	32,1	1,0
ПММ, л	464187	4641,9	439,4	13,5
Оплата праці	64908	649,1	61,4	1,9
Амортизація	30000	300,0	28,4	0,9
Витрати на ремонт	50000	500,0	47,3	1,5
Страхові платежі та фіксований податок	35000	350	33,1	1,0
Плата за оренду землі та майна	500000	5000,0	473,3	14,6
Всього прямих витрат	2641388	26414	2500,1	76,9
Накладні витрати	792416	7924	750,0	23,1
Всього виробничих витрат	3433804	34338	3250,2	100