

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет агротехнологій та екології**

**Кафедра землеробства і агрохімії і В.І. Сазанова**

**МАГІСТЕРСЬКА  
ДИПЛОМНА РОБОТА**

**на тему:**

**«Ефективність застосування бакових сумішей  
регулятора росту Вимпел-2 та мікродобрив у  
посівах кукурудзи на зерно»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
СВО Магістр за  
ОПП Екологічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
**Козак Владислав Петрович**

Полтава – 2021 року

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### **Актуальність теми.**

Бакові композиції стимуляторів росту й мікродобрив нового покоління є одним з важливих заходів у технології вирощування кукурудзи.

Актуальність даного питання полягає у детальному дослідженні раціонального застосування мікроелементів у системі живлення кукурудзи у поєднанні з регуляторами росту.

Питання сумісності препаратів для живлення рослин кукурудзи висвітлено у багатьох наукових працях, оскільки основним завданням науковців-дослідників є встановлення впливу досліджуваних факторів (регулятори росту, добрива) на тривалість фенологічного періоду, динаміку врожайності та якість зерна кукурудзи [1].

Аналіз численних публікацій та результатів польових експериментів свідчать про ефективність позакореневого підживлення кукурудзи у найбільш чутливі фази росту і розвитку рослин (5-7 листків) саме баковими сумішами мікроелементних препаратів з регуляторами росту, що сприяє стимуляції ростових процесів у рослинах, підвищує їх стійкість до стресових умов довкілля, поліпшує показники структури урожаю та підвищує врожайність [9].

У магістерській дипломній роботі набуло подальшого дослідження впливу передпосівної та вегетаційних обробок сумішами рістстимулюючого препарату Вимпел-2 та добрива Оракул мультикомплекс на урожайність і показники якості зерна гібридів кукурудзи.

**Мета і завдання досліджень:** вивчення впливу сучасного регулятора росту рослин Вимпел-2, та мікродобрива Оракул мультикомплекс на продуктивність середньостиглих гібридів кукурудзи.

Завдання досліджень передбачали:

- визначити вплив передпосівної обробки насіння гібридів кукурудзи сумішами регулятора росту Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс на показники схожості;
- визначити вплив композиційних сумішей регулятора росту Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс на елементи структури урожаю;
- визначити вплив сумішей регулятора росту Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс на урожайність та якісні показники зерна середньостиглих гібридів;
- визначення економічної ефективності застосування композицій регулятора росту Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс при вирощуванні гібридів кукурудзи.

**Методи дослідження:** лабораторний (визначення лабораторної схожості та показників якості), польовий (визначення елементів структури урожаю та врожайності), метод статистичної обробки достовірності результатів досліджень.

**Об'єкт дослідження:** гібриди кукурудзи КВС — Лауро (ФАО 330) та Рікардо (ФАО 320); регулятор росту рослин Вимпел-2; Оракул мультикомплекс.

**Наукова новизна результатів досліджень:** експериментально доведено вплив композиції Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (вегетаційні обробки у фазі 3-5 та 7-8 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т на підвищення показника урожайності гібридів кукурудзи.

**Практичне значення результатів досліджень:** Узагальнення отриманих результатів досліджень показали позитивну дію композицій регулятора Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс на рослини кукурудзи обох гібридів, проте внесення суміші препаратів у фазі 3-5 листків у поєднанні зі допосівною обробкою насіння показало кращі результати у порівнянні з варіантом 4 де вегетаційну обробку проводити у фазі 7-8 листків, що свідчить про посилений рістстимулюючий ефект композиції на ранніх фазах росту і

розвитку рослин. Продуктивнішим у наших дослідах виявився середньостиглий гібрид Лауро ФАО 330.

**Особистий внесок здобувача:** здобувач брав участь у польових дослідженнях 2021 року, проаналізував отримані результати досліджень, подав рекомендації господарству відповідно польового експерименту.

**Апробація результатів досліджень.** Результати досліджень за темою магістерської дипломної роботи апробовано: на студентській науковій конференції Полтавської державної аграрної академії (Полтава, 13 травня 2021р); X науково-практичній інтернет-конференції: і «Інноваційні аспекти сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур» (Полтава, 31 березня 2021р.).

**Публікації.** Козак В.П. Поєднання регулятора росту Вимпел 2 та добрива Оракул мультикомплекс при вирощуванні кукурудзи на зерно. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13 травня 2021 р. Том II. – Полтава: РВВ ПДАА, 2021. 296 с. (85-87). Ласло О.О., Мотрій В.В., Козак В.П., Мельничук А.В. Застосування комплексних мікродобрив та регуляторів росту у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. X науково-практична інтернет- конференція. *«Інноваційні аспекти сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур» (присвячена 115 річчю з дня народження професора Є. С. Гуржій)* . 31 березня 2021 року. ПДАА. 104 с. (С.58-62)

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська робота виконана на 45 сторінці машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій виробництву, додатків, анотації. Список використаної літератури налічує 75 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА ДОБРІВ У ПОСІВАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Практичне застосування регуляторів росту рослин у поєднанні з елементами живлення висвітлено у працях багатьох дослідників, таких як Заболотний О.І., Заболотна А.В., Музафаров Н.М., Ямковий В., Тарасенко О., Савенко В.Ю., Красновський С., Гришко В.М., Демура Т.А., Галкін А.П., Циганкова В.А., Пономаренко С.П., Пономаренко С.П., Терек О.И., Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Терек О.И., Грицаєнко З.М., Сергієнко В., Мельник І. П. Шевченко Н. В., Мазур В. А., Лавриненко Ю. О., Гож О. А., Сатановська І. П., Остапчук М. О., Поліщук І. С., Черячукін М., Андрієнко О., Григор'єва О., Ткачук С. О., Олійник О. О., Дудка М., Черчель В., Ткаліч Ю. І., Ткаліч О. В., Кохан А. В., Санін В., Санін Ю. Та інші. Аналіз наукових публікацій суміжних за тематикою наших польових досліджень дав можливість наукового пошуку у нових схемах і експериментах.

Фінансові вигоди в аграрному виробництві при полягають у використанні інновацій, яких приносить дохід, значно більший вартості самих інновацій. Інновацією такого типу в галузі рослинництва є високоефективні рістрегулюючі препарати. Демонстрація їх можливостей наведена у наукових працях, а ефективність РРР на прикладі результатів, отриманих з їх застосуванням при вирощуванні ярих культур у різних агрокліматичних зонах України показала, що регулятори доцільно застосовувати у бакових сумішах: з протруйниками при обробці насіння та з пестицидами і добривами для позакореневого підживлення при обприскуванні посівів. Відповідно витрати на їх внесення практично відсутні[4, 6, 12, 70].

Кукурудза — універсальна культура з високою урожайністю і збалансованим вмістом поживних елементів: крохмаль 65–70%, білок 9–12% та олія 4–8% [20].

У світовому агровиробництві кукурудза посідає друге місце за площею посівів після пшениці озимої, а за врожайністю – значно її перевищує, тому валові збори зерна кукурудзи близькі до зборів зерна пшениці озимої, а в окремі роки навіть перевищують їх [3, 71].

Агротехнічне значення кукурудзи у сівозміні вагоме, оскільки вона вважається добрим попередником для зернобобових, ярих зернових культур. Відмічено, що вона при дотриманні вимог агротехніки залишає поле чистим від бур'янів, у ґрунт повертається значна частина органіки у вигляді пожнивних решток [19, 72]. Сьогодні це робить кукурудзу досить бажаною і привабливою для аграріїв. Проте в умовах переходу України на ринкові відносини значення набувають знання про ефективне використання матеріально-технічних ресурсів, вибору насінневого матеріалу, добрив, пестицидів, стимуляторів росту тощо. Адже головним завданням АПК було й залишається швидке й стійке виробництво якісної зернової продукції [13, 69].

Дефіцит ресурсного забезпечення аграрного виробництва спричиняє вплив на урожай сільськогосподарських культур і формується завдяки природним ґрунтовим запасам поживних елементів. Тому на зміну традиційним енерговитратним технологіям мають прийти альтернативні технології землеробства, основою яких є збалансоване природокористування, інтегральне управління земельними ресурсами, поєднання економічних та екологічних компонент [11, 73]. За застосування органо-мінеральних добрив, рістрегулюючих речовин сприяє зростанню продуктивності, покращуються агрохімічні властивості ґрунту, зокрема біологічна активність ґрунту. Відмічено вплив на зв'язування шкідливих речовин, важких металів і залишків пестицидів у нерозчинні форми, що позитивно впливає на стан навколишнього середовища. Поєднання органо-мінерального комплексу забруднюють довкілля, оскільки це препарати 4-го класу токсичності. Тому питанням сьогодення набуває особливого значення агроекологічне обґрунтування добрив, створених на основі вітчизняної сировини, як одного із напрямів формування безпечного, низьковитратного енерго- та

ресурсоощадного елементу технології вирощування сільськогосподарських культур [15, 21, 31, 74].

Науковцями досліджується і обґрунтовується застосування компонент технологій з використанням нових видів органо-мінеральних комплексів, мікробіологічних добрив і засобів захисту рослин, регуляторів росту рослин, що впливають не лише на підвищення урожаю, а й покращення його якісних властивостей [34, 42, 66]. Це дозволяє вплинути на строки дозрівання культур, підвищити стійкість рослин до негативних екологічних факторів. За застосування таких компонент технологій вирощування культур дають можливість зменшити норми внесення мінеральних добрив і пестицидів, а також зменшити накопичення токсичних речовин у продукції рослинництва. Останні роки стимулятори росту рослин почали більш широко використовувати у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, як важливі елементи екологічно безпечних ресурсоощадних технологій [32, 38, 44, 75].

Наприклад, для застосування в технологіях вирощування олійних культур створено регулятор росту Трептолем. Результати польових досліджень впливу даного препарату на врожайність насіння соняшнику при обробці насіння та обприскуванні посівів забезпечив вагомі прибавки врожаю. Відмічено, що вартість гектарної норми Трептолему навіть за обприскування посівів як мінімум у 20 разів перевищує витрати на застосування регулятора. Ефект від застосування препаратів на технічних культурах не обмежується лише підвищенням врожайності. Під їх дією в продукції збільшується вміст речовини, наприклад, за обприскування посівів Трептолем підвищився вміст олії в насінні з 52,4% до 54,7% [50, 64, 68].

Найкращі результати серед технічних культур за використання регуляторів росту показали цукрові буряки. Додатковий дохід визначено шляхом перерахунку на вартість цукру, який можна отримати із 65 ц коренів при цукристості 16,0%, що забезпечує Бетастимулін.

Вплив стимулятора росту Зеастимулін на продуктивність і урожайність зерна кукурудзи при обробці насіння з подальшим обприскуванням посівів забезпечує прибавки врожаю, істотно більші від тих, що дає кожна з обробок окремо [27, 49].

Пройшли польові випробування регулятори росту Вегестим і Ноостим, які показали гарні результати при вирощуванні таких перспективних культур як ріпак і соя [29, 63].

Особливістю дії рістрегулюючих препаратів поряд із підвищенням рівня урожайності і якісних показників зерна - посилення стійкості рослин до несприятливих факторів довкілля таких як нестача вологи, високі та низькі температури, токсична дія пестицидів, ураження шкідливими організмами [26, 53, 55]. Одним із заходів підвищення урожайності культур є підбір високопродуктивних сортів та гібридів зернових культур та застосування рістрегулюючих препаратів, які за даними численних наукових досліджень та польових випробувань здійснюють опосередкований впливають на ріст, розвиток і продуктивність рослин через стимуляцію важливих фізіологічних процесів та основні біометричні показники рослинного організму [45, 48, 52, 67].

Результати досліджень науковців і практиків свідчать про те, що застосування біорегуляторів росту у технологіях вирощування сільськогосподарських культур є одним із найдоступніших і високорентабельних агрозаходів для підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур та покращання їхньої якості при несуттєвих затратах на їх придбання [62].

Нині розроблено низку способів застосування РРР для підвищення урожайності посівів кукурудзи на зерно. Проте питання щодо ефективності застосування рістрегулюючих препаратів для підвищення насінневої продуктивності кукурудзи у первинних ланках насінництва та ранніх етапах селекції опрацьовано недостатньо [51, 54].

Слід відмітити, що для отримання високих урожаїв зерна кукурудзи важливим є комплексний підхід до вирощування культури. Актуальним питанням є також дослідження впливу новітніх технологій вирощування кукурудзи із застосуванням мікродобрив у сумішах з регуляторами росту рослин [56].

Технологія вирощування кукурудзи передбачає внесення значно вищих норм добрив, ніж інші зернові культури. Проте, на високому фоні внесення добрив в осінній період малоімовірно отримати високі та якісні врожаї без вегетаційного внесення елементів живлення у вигляді мікродобрив. Саме тому в сучасних агротехнологіях застосування мікродобрив є важливою і особливою компонентою, оскільки вони беруть участь у забезпеченні збалансованого мінерального живлення рослин кукурудзи [58].

Науковці та практики обґрунтували доцільність використання PPP, що містять у своєму складі стимулюючі речовини, для передпосівної обробки насіння. Оскільки відмічено їх вплив на підвищення схожості та енергії проростання насіння, посилюють ростові процеси, пришвидшують розвиток рослин, підвищується рівень урожайності. Це підвищує стресостійкість проростків кукурудзи та їх стійкість до низьких температур на початку вегетації [57]. Рекомендовано проводити передпосівну обробку насіння комплексними препаратами на основі мікроелементів, що забезпечує рослину мінімальним стартовим запасом елементів живлення на початку росту. Також відмічено необхідність вносення мікроелементів та PPP у критичні фази розвитку за вегетацією культури [59].

Наразі використання підживлень кукурудзи по листу є ефективним і дає можливість збільшити кількість доступних поживних речовин макро та мікроелементів для рослин і стимулювати краще засвоєння ґрунтових поживних елементів. За вегетаційного живлення елементи живлення проникають у рослини кукурудзи, добре засвоюються, швидко включаються у синтез органічних речовин у листових пластинках або переносяться в інші органи рослин і використовуються в процесі метаболізму [60, 61].

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Рід кукурудзи - *Zea L.*, вид - кукурудза (маїс) культурну (*Zea mays L.*). Це однорічна трав'яниста рослина з мичкуватою кореневою системою, яка проникає у глибину ґрунту понад два метри. Виділяють кілька ярусів кореневої системи кукурудзи: надземні (стеблові), підземні вузлові, гіпокотильні, епикотильні та зародкові. За допомогою ярусного розміщення кореневої системи забезпечується надходження елементів живлення та вологості у рослину. Стебло являє собою округлу соломину висотою 60-100см у ранньостиглих гібридів і до 6 м у пізньостиглих. Листя опушене, лінійно-ланцетне, довжина 70-110см. Розміщення листя почергове. На одній рослині кукурудзи розміщені чоловіче і жіноче суцвіття — волоть і качан, тому культура вважається однодомною роздільностатевою. Колоски кукурудзи двоквіткові, волоть — верхівкова. У волоті налічується 1-1,5 тисячі квіток, які квітують на 2-4 дні раніше жіночих квіток. Запилення відбувається за допомогою вітру. Качан — суцвіття з жіночими квітками, що розвивається із пазушних бруньок стеблових листків, зазвичай на стеблі утворюється 2-3 качани. Стрижень є основою качана, він має циліндричну або конусоподібну форму, довжина 15-35см, маса 15-25% від загальної ваги качана. Плід — гола зернівка різних форм та розмірів [3, 25].

За біологічними вимогами кукурудза вибаглива до тепла, вологи, світла на елементів живлення. Гібриди кукурудзи різняться періодом вегетації (ФАО) та мають відмінності у вимогах до факторів середовища.

При раціональному використанні агротехніки з урахуванням ґрунтових, екологічних та кліматичних особливостей регіону кукурудза дає максимальний урожай зерна. Максимальні показники урожайності зафіксовані на високородючих ґрунтах, що мають потужний гумусовий шар, покращену аерацію ґрунту, високий вміст елементів живлення, нейтральну кислотність ґрунтового розчину та достатній вміст ґрунтової вологи.

Період проростання рослин кукурудзи потребує підвищеної аерації ґрунту, оптимальної температури повітря 25...30<sup>0</sup>С. Кукурудза посухостійка рослина і до фази трубкування добре переносить нестачу ґрунтової вологи та низьку відносну вологість повітря [17, 24].

Кукурудза світлолюбна рослина, загушення посіви негативно впливає на урожайність. Оптимальною температурою для проростання є +18...25<sup>0</sup>С. За температури понад +32<sup>0</sup>С затримується поява проростків, або зовсім припиняється ріст. Сума температур до появи пари розвинутих листків — 140<sup>0</sup>С, до початку утворення качана — 700<sup>0</sup>С, до цвітіння — 1200<sup>0</sup>С [28].

Оптимальним освітленням для рослин кукурудзи є 700–1200 Вт на м<sup>2</sup>.

Підвищення освітленості сприяє інтенсивному росту рослин кукурудзи, утворенню листків і змикання рядків. Зменшення світлового дня прискорює генеративний розвиток і впливає на утворення зерна і вмісту в ньому крохмалю.

Максимальна потреба у вологості виникає у фазі цвітіння, формування та дозрівання зерна. Зниження урожайності спричиняє підвищення температури повітря понад +32<sup>0</sup>С та засушлива погода у період активної вегетації культури [23, 43].

### **Характеристика гібридів кукурудзи**

#### **КВС РІКАРДО - ФАО 320**

Напрямок використання- зерновий;

*Агронамічні властивості:* висока стійкість до вилягання; швидкий стартовий ріст; напівремотантний з еректоїдним типом листків; швидка вологовіддача; потенційна урожайність 15т/га.

*Морфологія та структура урожаю:* висота 270-290см; висота кріплення качанів 90-100см; кількість зерен у ряду 35-40; кількість рядів зерен 16-18; маса 1000 зерен 270-290г.

Рекомендована густина стояння на момент збирання у зоні нестійкого зволоження 55-65 тис/га [8].

### **КВС ЛАУРО - ФАО 330**

Напрямок використання- зерновий;

*Агронамічні властивості:* пластичний гібрид, придатний до вирощування за інтенсивною та екстенсивною технологією; стійкий до посухи та вилягання; потенційна урожайність 16 т/га.

*Морфологія та структура урожаю:* висота 270-280см; висота кріплення качанів 100-110см; кількість зерен у ряду 38-40; кількість рядів зерен 16-18; маса 1000 зерен 290-310г.

*Рекомендована густина стояння на момент збирання у зоні нестійкого зволоження 55-65 тис/га [7].*

### **Характеристика мікродобрива**

**Мікродобриво Оракул мультикомплекс.** Виробник ДОЛИНА; діюча речовина: N-184 г/л, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-66 г/л, K<sub>2</sub>O-44 г/л, SO<sub>3</sub>-36 г/л, B-6 г/л, Zn-8 г/л, Cu-8 г/л, Fe-6 г/л, Mn-6 г/л, Mo-0,12 г/л, Co-0,05г/л; комплексне універсальне рідке мікродобриво для позакореневого підживлення культур; забезпечує рослини основними поживними речовинами, необхідними для оптимального росту і розвитку. До складу мікродобрива входять макро- та мікроелементи в хелатних та інших легкодоступних формах; використовується разом із пестицидами, стимуляторами росту, розчинними мінеральними добривами, що мають з широким інтервалом кислотності; містить пом'якшувач води; компенсує нестачу поживних елементів у період несприятливих умов росту; стимулює засвоєння поживних речовин із ґрунту; підвищує стресостійкість та стійкість рослин до хвороб на 30%; урожайність підвищується на 15-27%. Норма використання 200-400 мл добрива на 100л води. Норма на 1 га 1-2л[33].

### **Характеристика регулятора росту**

**ВИМПЕЛ-2** це комплексний природно-синтетичний препарат контактної-системної дії для обробки насіння та вегетуючих рослин. Склад: багатоатомні спитри 300г/л; гумінові кислоти 30 г/л; карбонові кислоти природного походження 3,0 г/л. Гумінові кислоти мають стійкість як в

кислому, так і в лужному середовищі, що надає стійкості препарату в широкому інтервалі рН, без зниження його активності. Властивості: стимулятор росту рослин; адаптоген; кріопротектор; термопротектор; антистресант; інгібітор хвороб; активатор ґрунту; прилипач; фотосинтезатор; підвищує урожайність на 10-30%; застосовується у бакових сумішах. Норма використання у вегетаційний період (3-5; 7-8 листків кукурудзи) 0,5 л/га; передпосівна обробка насіння 0,5-1 л/т [5].

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Колективне сільськогосподарське підприємство “Зелений гай” розташоване у місті Гадяч Миргородського району Полтавської області.

Основним напрямом діяльності підприємства є вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Окрім того у господарстві є додатково досить обширний спектр додаткової діяльності, а саме: вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів, зерняткових і кісточкових фруктів, ягід, горіхів, інших плодових дерев і чагарників; відтворення рослин; післяурожайна діяльність; надання в оренду сільськогосподарських машин і устаткування; вантажний автомобільний транспорт; складське господарство; забір, очищення та постачання води.

Господарство розташоване на рівнинній місцевості у частині Придніпровської височини. Інколи зустрічаються незначні схили до 5<sup>0</sup>. Ґрунтово-кліматичні умови характерні лісостеповій географічній зоні лівобережної частини Придніпровської низини. Таке розташування обумовило м'який, без різких коливань температури, клімат (середньорічна температура влітку складає +16,5 °С, а зимова — 6,1 °С. Кількість опадів складає 494 мм/рік.

Територія господарства розташована у зоні чорноземних ґрунтів з типовими малогумусними, середньосуглинистими та важкосуглинистими видами. У ґрунтовому покриві господарства здебільшого переважають глибоко малогумусні чорноземи, що із збільшенням глибини переходять у материнську породу — глину. Перехідний шар складає 60-80 см, глибина залягання карбонатів — 30см.

*Чорноземи типові малогумусні:* за морфологічними ознаками ґрунти характеризуються достатнім запасом поживних речовин і сприятливими фізико-хімічними та агрохімічними властивостями. Гумусовий горизонт,

темно-сірий, у нижній частині є карбонати, структура грудкувато-зерниста, перехід поступовий, за гранулометричним складом орний шар чорнозему придатний для вирощування більшості культур. Ґрунт має добру провітропроникність, краще прогрівається сонцем, швидко досягає. Вміст гумусу 2,69%; сума ввібраних основ 18 мг-екв на 100 г ґрунту; ступінь насичення основами 74. Некапілярна пористість складає 1/3 загальної пористості, що сприяє кращому повітряному і водному режимам ґрунту. Чорноземи типові багаті на легкодоступні форми фосфору. Обмінним калієм забезпечені добре. Незважаючи на те, що чорноземи добре забезпечені азотом, фосфором і калієм, внесення органічних і мінеральних добрив підвищує врожайність усіх сільськогосподарських культур, що вирощуються у господарстві.

### **3.2 Погодні умови місця проведення досліджень**

Лімітуючими природними факторами, що впливають на ріст та розвиток кукурудзи є тепло і волога.

Оптимальною денною температурою для вегетації кукурудзи є +24-30°C. Проте вночі температури мають бути дещо нижчими, оскільки за ночей з підвищеною температурою повітря кукурудза помітно підвищує випаровування, а це призводить до зменшення сухої маси рослин. Пороговою температурною межею для росту й розвитку кукурудзи є 10°C, якщо температура опускається нижче, культура припиняє розвиватися.

Для настання фізіологічної стиглості зерна (з вологістю 35-40%) кукурудза повинна накопичити необхідну суму ефективних температур за вегетаційний сезон. Відмітимо, що для груп стиглості гібридів кукурудзи, що вирощують у нашому господарстві суми температур мають бути наступними: ФАО 300 відповідно 1140-1200°C.

Для визначити суми ефективних температур за період вегетації кукурудзи потрібно ми додали між собою суми ефективних температур за

кожен день. Суму ефективних температур за добу ми обчислювали за формулою:  $(\text{min температура за добу} + \text{max температура за добу}) : 2 - 9$ .

Кукурудза потребує 450-600 мм вологи за період вегетації, оскільки найбільше опадів їй необхідно у липні-серпні.

Тому важливим агрозаходом є регулювання, збереження та накопичення вологи у ґрунті, а також забезпечення кореневої системи кукурудзи доступу до вологи шляхом оптимальної системи живлення із додатковим застосуванням мікродобрих та регуляторів росту рослин, обробітку ґрунту, вибору густоти стояння рослин й оптимальної системи захисту.

### **3.3 Методика проведення досліджень**

Полеві дослідження були проведені на території КСП “Зелений гай”, що розташовуються у Миргородському районі Полтавської області.

Дослід закладено двофакторний за методом рендомізованих розщеплених ділянок, основою якого є розміщення варіантів досліду фактору першого порядку на основних ділянках, а факторів другого порядку на субділянках, на які розщеплюються основні ділянки [10, 30].

Площа облікових ділянок складала 1 га, загальна площа досліду 24 га.

#### ***Схема досліду:***

1. Контроль (без обробки)
2. Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т (обробка насіння)
3. Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 3-5 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т.
4. Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 7-8 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т.

Попередник кукурудзи на зерно — соняшник.

Агротехніка на дослідних ділянках: дискування пожнивних решток соняшника на глибину 12-15 см, внесення добрив  $N_{130}P_{90}K_{130}$

Агротехніка вирощування кукурудзи в дослідях традиційна та загально прийнята для зони Лісостепу.

Густота стояння рослин рекомендована залежно від групи стиглості гібридів і становить середньостиглих – 55-65 тис./га. Під час вегетації у фазі 3-5 і 7-8 листків були внесені в баковій суміші Вимпел-2 (500г/га) + Оракул мультикомплекс (1 л/га). Фенологічні спостереження, облік урожаю та статистичну обробку результатів дослідження проводили за Б.А. Доспеховим [10] із використанням дисперсійного аналізу й комп'ютерної програми Excel.

### **3.4 Агротехніка вирощування культури**

Кукурудза вважається однією з найбільш цінних зернових культур, а при дотримання агротехніки вирощування може формувати високу урожайність гібридів.

Агротехніка вирощування та обробіток ґрунту під кукурудзу є одним з основних витратних елементів при вирощуванні, оскільки основний і передпосівний обробіток ґрунту регулює температурний, водний та повітряний режими, що особливо важливо в умовах зміни клімату і посух[37].

Однією з помилок при вирощуванні кукурудзи є неякісний передпосівний обробіток ґрунту, що супроводжується утворенням твердого, не розпушеного насінневого ложа, недостатньої глибини для загортання насіння. При такому обробітку відмічено гірше укорінення рослин та слабкий розвиток кореневої системи. Окрім того у більш глибоких прошарках ґрунту може знизитися повітропроникність, що призведе до зниження чи зупинки мінералізації азоту.

Ключовим фактором для отримання високих урожаїв є дотримання вимог якісної сівби, тому слід звернути особливу увагу на налаштування

сівалок на оптимальну глибину загортання насіння та рівномірний його розподіл.

Ефективним методом боротьби з ущільненою грантовою підшоною, що утворюється після тривалого безполицевого обробітку є глибоке розпушення. Грунтозахисне значення обробітку ґрунту полягає у збереженні пожнивних решток і різкої зміни поверхневих стікань. Глибина основного глибокого обробітку ґрунту з перевертанням скиби складає 22-35см. Безполицевий обробіток ґрунту проводиться дисками на глибину 6-20см. Завдяки такому обробітку ґрунт частково кришиться і перемішується, знищуються бур'яни, збудники хвороб і шкідники, проходить акумуляція ґрунтової вологи, активізуються мікробіологічні процеси [41].

Сівба кукурудзи приводилася пунктирним способом з міжряддям 70см.

Важливою задачею є регулювання густоти сівби для запобігання надмірного загушення посіві, що спричиняє пригнічення розвитку качана, збільшуються витрати ґрунтової вологи, підвищується конкуренція рослин за світло. Результатом загущених посіві є формування неповноцінного насіння, відстрочується термін збирання урожаю.

Важливо враховувати й рівномірне розміщення насінин у ґрунті. Відмічено, що зменшення ширини міжрядь сприяє оптимальній густоті стояння рослин, але спостерігається негативний вплив на формування зернин у качані. Тому оптимальною нормою висіву кукурудзи на зерно є 10-25 кг/га.

Від строків сівби кукурудзи залежить продуктивність гібридів різних груп стиглості та рівень вологості зерна при збиранні [43].

Оптимальними строками для сівби є підвищення температури ґрунту на глибині загортання насіння понад + 10<sup>0</sup>С.

Застосування стартового удобрення кукурудзи сприяє підвищенню урожайності, при цьому знижується вологість зерна при збиранні та сприяє швидкому і рівномірному росту у початковій фазі розвитку культури. При цьому рослини кукурудзи швидше затіняють міжряддя і затіняють бур'яни, що є конкурентами за світло, вологу та поживні речовини. У рослин

кукурудзи краще розвивається коренева система, фаза цвітіння настає раніше, знижуються наслідки стресу від посух у період запилення та наливу зерна [25].

Наразі висівати кукурудзу необхідно якомога раніше, оскільки рослини кукурудзи краще розвиваються, мають вищу урожайність; ранні строки сівби забезпечують цвітіння і запилення у більш ранні строки; рослини мають більш потужну кореневу систему, відповідно кращий доступ до вологи з глибших шарів ґрунту у період літніх посух; рослини мають більш низьке кріплення качана, що запобігає виляганню; ранній збір урожаю сприяє зниженню витрат на сушіння.

Оптимальною глибиною сівби для кукурудзи є 5см [41].

Кукурудза вибаглива до поживних речовин, що легко засвоюються з ґрунту. Тому для розрахунку норми внесення добрив враховується вміст елементів живлення у ґрунтах, після чого проводять прогноз і розрахунок біологічного урожаю.

*Азотне живлення.* Азот необхідний рослинам кукурудзи протягом усього вегетаційного періоду, засвоєння його відбувається переважно у нітратній та амонійній формах. Внесення азотних добрив під час сівби вважається більш ефективним у порівнянні з осіннім внесенням.

Добре реагують рослини кукурудзи і на азотне підживлення через 3-6 тижнів після сівби коли починається інтенсивне утворення сухої речовини та активне споживання вологи [11].

Ознаками нестачі азоту є карликовість рослин, відмирання листя, а надлишок азотного живлення спричиняє затримку дозрівання і досягання зерна.

*Фосфорне живлення.* Наявність фосфору також важливе для рослин кукурудзи, він засвоюється кукурудзою до самого дозрівання зерна. При нестачі фосфору ріст рослин затримується, листя набуває фіолетового кольору, рослини більше пошкоджуються шкідниками та нематодами [12].

*Калійне живлення.* Інтенсивне споживання калію спостерігається у перші шість тижнів росту і розвитку кукурудзи. Калій активізує процеси обміну речовин, важливий для утворення цукрів і крохмалю; підвищується стійкість до вилягання, стеблової гнилі, пухирчастої сажки. При нестачі калію спостерігають формування щуплих качанів, з погано виповненим дрібним зерном.

Окрім макроелементів, кукурудзі необхідні і мікроелементи, а саме:

*Цинк* — один з важливих елементів, що вносять під час сівби, або відразу після неї.

*Магній* — вносять при сівбі кукурудзи, а сульфат магнію рекомендується вносити по листку.

*Марганець* — вносять по листку у формі хелатних добрив.

*Бор* — нестача елемента може спричинити повну втрату урожаю [19].

У наших дослідженнях ми використовували комплексне мікродобриво Оракул мультикомплекс для передпосівної обробки насіння та вегетаційних обробок кукурудзи у поєднанні з регулятором росту Вимпел 2.

### **Заходи боротьби з бур'янами.**

За появи у посівах кукурудзи однорічних бур'янів рекомендується проводити боронування у фазі 2-3 і 4-5 листочки, а під час вегетації — культивацію міжрядь на глибину 6-8 см [24].

Після сівби посіви коткують для покращення контакту насіння з ґрунтом та підвищення схожості. Боронування проводять до появи сходів кукурудзи та через 5-6 днів після появи сходів, коли бур'яни знаходяться у фазі “білої ниточки.” Обробіток боронами здійснюється у поперек рядка легкими чи середніми боронами. Використання борін дає можливість обійтися без внесення гербіцидів.

Збирання кукурудзи здійснюють при вологості 35-40% зернозбиральними комбайнами залежно від їх групи стиглості [23].

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1 Результати впливу обробки насіння композиційними сумішами регулятора росту Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс на показники схожості гібридів

Польові дослідження у 2021 році мали на меті вивчити вплив препарату рістрегулюючої дії Вимпел-2 та мікродобрива Оракул мультикомплекс на продуктивність середньостиглих гібридів кукурудзи КВС РІКАРДО (ФАО 320) та КВС ЛАУРО (ФАО 330).

Нами було закладено двофакторний дослід за методом рендомізованих розщеплених ділянок.

**Об'єктами досліджень** були гібриди кукурудзи та препарати стимулюючої дії фірми Долина — Оракул мультикомплекс (діюча речовина: N-184 г/л, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-66 г/л, K<sub>2</sub>O-44 г/л, SO<sub>3</sub>-36 г/л, B-6 г/л, Zn-8 г/л, Cu-8 г/л, Fe-6 г/л, Mn-6 г/л, Mo-0,12 г/л, Co-0,05г/л) та Вимпел-2 (багатоатомні спирти 300г/л; гумінові кислоти 30 г/л; карбонові кислоти природного походження 3,0 г/л).

Загальна площа дослідів 24 га. Площа облікових ділянок складала 1 га, Варіантами досліджень визначено:

1. Контроль (без обробки)
2. Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т (обробка насіння)
3. Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 3-5 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т
4. Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 7-8 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т

Попередник кукурудзи на зерно у наших дослідженнях — соняшник.

Агротехніка на дослідних ділянках загально прийнята для зони Лісостепу., Фон удобрення N<sub>130</sub>P<sub>90</sub>K<sub>130</sub>.

Проведено дослідження впливу композиції препаратів на лабораторні та польові показники схожості, результати наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Вплив передпосівної обробки насіння гібридів кукурудзи на показники схожості при застосуванні регулятора росту Вимпел-2 та комплексного мікродобрива Оракул мультикомплекс**

Обробка насіння	Лауро ФАО 330			Рікардо ФАО 320		
	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %
Контроль (без обробки)	76,7	88,7	86,6	76,1	89,2	87,9
Вимпел 2 500г/т+Оракул мультикомплекс 1л/т	84,2	93,4	92,2	88,7	92,8	91,4

За результатами досліджень можемо стверджувати, що показники енергії проростання та лабораторної схожості підвищилися відповідно на 7,5 та 4,7% на гібриді Лауро та на 12,6 і 3,6% на гібриді Рікардо. Показники польової схожості у варіантах досліду були дещо нижчими у порівнянні з лабораторними і склали у межах 1,3...2,1% на контролі та 1,2...1,4% на варіанті з композицією по обох гібридах. Зазначимо, що показники по гібриду Лауро були дещо вищими за Рікардо як за лабораторними так і за польовими дослідженнями.

## 4.2 Результати впливу композиційних сумішей регулятора росту Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс на елементи структури урожаю

Під час вегетації у фазі 3-5 і 7-8 листків були внесені в баковій суміші Вимпел-2 (500г/га) + Оракул мультикомплекс (1 л/га) на фоні передпосівної обробки насіння гібридів композиційною сумішшю. Нами відмічено підсилення стимулюючої дії на варіантах 3 і 4, при аналізі показників структури урожаю. Результати досліджень по гібридах представлено у таблицях 4.2 і 4.3.

Таблиця 4.2

### Вплив регулятора Вимпел-2 та мікродобрива Оракул мультикомплекс на показники структури урожаю гібридів Лауро

Гібрид	Дослідні варіанти	Показники структури урожаю			
		Діаметр качана, см	Довжина качана, см	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6
Лауро ФАО 330	Контроль (без обробки)	4,5±0,1	18,0±0,2	148,8±0,4	287
	Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т (обробка насіння)	4,5±0,1	18,4±0,1	162,1±0,1	293
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 3-5 листіків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т	4,6±0,1	18,5±0,2	168,4±0,2	302

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 7-8 листіків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т	4,6±0,2	18,6±0,1	166,1±0,3	296

Аналізуючи отримані показники по гібриду Лауро можемо стверджувати наступне: діаметр качана за варіантами дослідів збільшився на варіантах 3 і 4 за поєднання передпосівної та вегетаційної обробки на  $0,1\pm 0,2$  см, тоді як довжина качана - на  $0,4-0,6\pm 0,2$  см. Найвищий показник маси зерна з качана спостерігали на варіанті 3, що на 19,6 г перевищив контроль. Показники на варіантах 2 і 4 перевищили контрольні на 13,3г та 17,3г. Маса 1000 зерен підвищилася відповідно на варіантах 3 і 4 у межах 9...15г відносно контролю, показник варіанта 2 підвищився на 6г.

Таблиця 4.3

**Вплив регулятора Вимпел-2 та мікродобрива оракул  
мультикомплекс на показники структури урожаю гібриду Рікардо**

Гібрид	Дослідні варіанти	Показники структури урожаю			
		Діаметр качана, см	Довжина качана, см	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Рікардо ФАО 320	Контроль (без обробки)	4,9±0,1	17,7±0,2	164,9±0,3	265
	Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т (обробка насіння)	5,0±0,2	18,0±0,1	173,3±0,3	275

2	3	4	5	6
Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 3-5 листіків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т	5,3±0,1	18,6±0,1	179,0±0,4	287
Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 7-8 листіків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т	5,2±0,2	18,4±0,1	176,0±0,1	282

Показники, отримані при дослідженні елементів структури урожаю гібриду Рікардо показали наступне: показник діаметра качана збільшився у порівнянні з контролем у варіанті 2 на  $0,1\text{см} \pm 0,1$ ; у варіанті 3 на  $0,4\text{см}$ ; у варіанті 4 на  $0,3\text{см} \pm 0,1$ . Довжина качана збільшилася у межах  $0,3-0,9\text{см}$  на варіантах 2, 3, 4 в порівнянні з контролем. Маса зерна з качана на кращих варіантах 3 і 4 була у межах  $11,1...14,1\text{г} \pm 0,1$ , а у варіанті 2 збільшилася на  $8,4\text{г}$ . Відповідно найвищий показник маси 1000 зерен був у варіанті 3, що на  $22\text{г}$  перевищив варіант 1; показники у варіантах 2 і 4 відповідно збільшилися на  $10$  і  $17\text{г}$ .

Порівнюючи дані, отримані на обох гібридах можемо стверджувати, що не дивлячись на вищі показники по гібриду Лауро, стимулююча дія сумішей відмічена на гібриді Рікардо на кращому варіанті.

### 4.3 Результати впливу композиційних сумішей регулятора росту Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс на урожайність та якісні показники зерна середньостиглих гібридів

У наших дослідження простежується чітка закономірність впливу досліджуваних композицій на урожайність кукурудзи про що свідчать дані таблиць 4.4.

Таблиця 4.4

#### Урожайність зерна гібридів кукурудзи за впливу регулятора росту Вимпел-2 та Оракул мультикомплекс

Гібрид	Дослідні варіанти	Урожайність, т/га			
		Повторення			Середнє
		1	3	3	
1	2	3	4	5	6
Лауро ФАО 330	Контроль (без обробки)	6,41	6,35	6,30	6,35
	Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т (обробка насіння)	6,60	6,89	7,43	6,97
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 3-5 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т	7,80	7,89	8,44	8,04

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 7-8 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т	7,24	7,30	7,51	7,35
НІР <sub>05</sub>					0,24
Рікардо ФАО 320	Контроль (без обробки)	6,19	6,34	6,28	6,27
	Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т (обробка насіння)	6,95	6,81	6,92	6,89
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 3-5 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т	7,52	7,50	7,46	7,49
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 7-8 листків) + обробка насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т	6,60	6,89	7,43	6,60
НІР <sub>05</sub>					0,41

З таблиці 4.4 бачимо, що ріст усередненого показника урожайності гібриду Лауро спостерігався у варіанті 2 на 0,62 т/га; у варіанті 4 на 1,0т/га; у варіанті 3 на 1,69 т/га. Дані досліджень свідчать про підвищення середніх за повтореннями показників урожайності гібриду Рікардо в порівнянні з контролем у варіанті 2 — на 0,62т/га; у варіанті 4 — на 0,7 т/га; у варіанті 3 — на 1,22 т/га.

Порівнюючи отримані показники по обох досліджуваних гібридах можемо сказати, що вищу урожайність маємо по гібриду Лауро, що на кращому варіанті (3) перевищує гібрид Рікардо на 0,55 т/га.

Якісні показники зерна кукурудзи проводили у лабораторії на замовлення господарства, де основними критеріями були вміст білка і крохмалю. Отримані результати подано у таблиці 4.5, 4.6 по обох гібридах.

*Таблиця 4.5*

**Вплив сумішей регулятора росту Вимпел-2 та Оракул  
мультикомплекс на показники якості зерна кукурудзи**

Гібрид	Дослідні варіанти	Вміст білка	Вміст крохмалю
Лауро ФАО 330	Контроль (без обробки)	8,71	70,6
	Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т (обробка насіння)	8,95	71,0
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 3-5 листків) + обробка насіння до сівби	9,09	71,4
	Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т		
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 7-8 листків) + обробка насіння до сівби	9,01	71,2
Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т			

Як бачимо з таблиці 4.5, показники якості по гібриду Лауро мали несуттєві зміни у порівнянні з контролем, так вміст білка у варіанті 2 перевищив контроль на 0,24%; у варіанті 3 на 0,38%; у варіанті 4 на 0,3%. Вміст крохмалю збільшився у варіантах 2, 3, 4 відповідно на 0,4%; 0,8%; 0,6%. Кращі показники отримали на варіанті 3.

Таблиця 4.6

**Вплив сумішей регулятора росту Вимпел-2 та Оракул  
мультикомплекс на показники якості зерна кукурудзи**

Гібрид	Дослідні варіанти	Вміст білка	Вміст крохмалю
Рікардо ФАО 320	Контроль (без обробки)	8,4	68,19
	Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т (обробка насіння)	8,68	68,22
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 3-5 листків) + обробка насіння до сівби	8,75	69,32
	Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т		
	Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га (обробка у фазі 7-8 листків) + обробка насіння до сівби	8,71	68,76
Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т			

Результати таблиці 4.6 показали, що якісні показники зерна кукурудзи гібриду Рікардо підвищувалися на варіантах із сумішами препаратів, так

вміст білка на кращих варіантах (3, 4) коливався у межах 0,31...0,35%, а крохмалю 0,57...1,13% по відношенню до контролю.

Отже, співставляючи отримані результати з якості зерна кукурудзи слід відмітити, що гібрид Лауро вищі показники у порівнянні з гібридом Рікардо, особливо така тенденція спостерігається на варіанті 3 та 4 (з невеликим відхиленням) у порівнянні з контролем та варіантом 2.

Узагальнюючи отримані результати за нашим дослідженням можна стверджувати про позитивну дію композицій регулятора Вимпел-2 та Оракул мультікомплекс на рослини кукурудзи обох гібридів, проте внесення суміші препаратів у фазі 3-5 листків у поєднанні зі допосівною обробкою насіння показало кращі результати у порівнянні з варіантом 4 де вегетаційну обробку проводити у фазі 7-8 листків, що свідчить про посилений рістстимулюючий ефект композиції на ранніх фазах росту і розвитку рослин. Продуктивнішим у наших дослідах виявився середньостиглий гібрид Лауро ФАО 330.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА ОБРОБКИ СУМІШАМИ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРІВ

Виробництво зерна кукурудзи є досить енерго та ресурсозатратним процесом, що передбачає дотримання технологічних процесів та операцій, адже за обсягами виробництва у Полтавській області кукурудза на зерно є лідером у галузі рослинництва.

Кукурудза вважається найбільш посухостійкою і високоурожайною культурою нашої країни, валовий збір якої понад 36млн.т. а урожайність близько 78 - 130 ц/га.

Розширення площ посіву кукурудзи впливає безпосередньо і на економіку України, а від ефективності ведення зернового господарювання залежить і розвиток тваринницької галузі, оскільки кукурудза є головним і незамінним кормом, що має значно вищу поживну цінність у порівнянні з іншими видами кормів.

Отже, кукурудза є досить прибутковою культурою і визначає міжгалузеві пропорції як аграрного сектору так і країни у цілому.

Саме розгляд ефективності вирощування кукурудзи на зерно є актуальним, її виробництво є основою розвитку аграрного виробництва рослинницької продукції, оскільки культура є одним із головних джерел поліпшення ресурсного та експортного потенціалу [16].

Зазначимо, що кукурудза є однією з провідних сільськогосподарських культур, що має високу продуктивність та можливість різнобічного використання в різних галузях. Ця культура належить до високопродуктивних зернових культур універсального призначення, що за

рівнем урожайності переважає інші зернові культури завдяки своїй посухостійкості.

На рівень зернової продуктивності кукурудзи впливають такі чинники як гібридний склад, мінеральне живлення і регуляція ростових процесів.

Саме завдяки інноваціям у даній сфері агропідприємства досягають успіху в отриманні високих показників продуктивності при вирощуванні культури.

Полтавська область має потужний потенціал виробництва та експорту кукурудзи на зерно, тому наразі стоїть питання стосовно необхідності комплексного застосування рістрегулюючих речовин та елементів живлення у технологіях вирощування для отримання прибутку [16].

Завданням наших досліджень було встановлення доцільності та економічної ефективності застосування бакових композицій РРР та комплексного мікродобрива за різних строків обробки при вирощуванні середньостиглих гібридів кукурудзи Лауро і Рікардо.

Закупівельна ціна Нібулон у листопаді 2021 року складала 6850 грн/т.

Показники економічної ефективності вирощування культури у досліді представлено у таблицях 5.1 і 5.2.

*Таблиця 5.1*

**Економічна ефективність вирощування гібриду кукурудзи Лауро**

Показники	Варіанти досліді			
	1	2	3	4
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Врожайність з 1 га, ц	63,5	69,7	80,4	73,5
Ціна 1 ц, грн.	685,0	685,0	685,0	685,0
Вартість продукції з 1 га, грн.	43497,5	47744,5	55074	50347,5
Витрати праці, люд-год.				
на 1 га	8,76	8,81	8,90	8,84
на 1 ц	0,14	0,13	0,11	0,12

1	2	3	4	5
Виробничі витрати на 1 га, грн.	14194,05	14311	14512	14382
Собівартість 1 ц, грн.	223,53	205,32	180,5	195,68
Чистий дохід, збиток (-) з 1 га, грн.	29303,45	33433,5	40562	35965,5
Рівень рентабельності, %	206,45	233,63	279,50	250,07

Аналіз отриманих розрахунків з таблиці 5.1 показав, що у варіантах із застосуванням у суміші із PPP комплексного добрива Оракул мультикомплекс приріст урожаю гібриду Лауро сприяв підвищенню рівня чистого доходу у порівнянні з контролем на варіанті 2 на 4130,05 грн/га; на варіанті 4 на 6662,05 грн/га; на варіанті 3 на 11258,55 грн/га. Відповідно до розрахунків ми спостерігали зниження собівартості вирощеної продукції пропорційно росту показника урожайності. Відмітимо, що найвищий рівень рентабельності був у варіанті 3, що на 73,05% перевищив контроль. На варіанті 4 показник рентабельності відповідно контролю підвищився на 43,57%, а на варіанті 2 на 27,18%.

Таблиця 5.2

#### Економічна ефективність вирощування гібриду кукурудзи Рікардо

Показники	Варіанти дослідів			
	1	2	3	4
Врожайність з 1 га, ц	62,7	68,9	74,9	69,7
Ціна 1 ц, грн.	685,0	685,0	685,0	685,0
Вартість продукції з 1 га, грн.	42949,5	47196,5	51306,5	47744,5
Витрати праці, люд-год.				
на 1 га	8,75	8,80	8,85	8,81
на 1 ц	0,14	0,13	0,12	0,13
Виробничі витрати на 1 га, грн.	14178,99	14296	14409	14311
Собівартість 1 ц, грн.	226,14	207,48	192,37	205,32
Чистий дохід, збиток (-) з 1 га, грн.	28770,51	32900,5	36897,5	33433,5
Рівень рентабельності, %	202,91	230,14	256,08	233,63

Результати розрахунку економічної ефективності вирощування гібриду Рікардо у варіантах дослідження показали зниження собівартості вирощеної продукції відносно приросту урожайності відносно контрольних показників. Рівень рентабельності збільшувався відповідно збільшення показника урожайності і на 3 варіанті перевищив контроль на 53,17%; на варіанті 4 на 30,72%; на варіанті 2 на 27,23%, що свідчить про ефективність застосування бакових композицій регулятора росту Вимпел 2 та мікродобрива Оракул мультикомплекс за різних способів обробки.

Порівнюючи отримані показники економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи Лауро та Рікардо, можемо засвідчити, що кращі результати отримали на гібриді Лауро, де спостерігали вищу урожайність культури, відповідно збільшення кількісних економічних показників. Так на кращому варіанті 3 рівень рентабельності при вирощуванні гібриду Лауро перевищив цей показник на гібриді Рікардо на 23,42%.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

КСП “Зелений гай” розташоване у місті Гадяч Миргородського району Полтавської області.

Збалансований розвиток агроєкосистеми залежить від ефективності використання природно-ресурсного потенціалу, що задіяний у виробництві сільськогосподарської продукції та дотримання аграріями вимог раціонального природокористування і збереження довкілля [2].

А отже, виникає необхідність вироблення механізму політики держави стосовно покращення та удосконалення екологічних основ функціонування сільськогосподарського виробництва, за якого можливе забезпечення стабільного та збалансованого розвитку рослинницької галузі та селітебних територій, на яких здійснюється аграрне виробництво.

Аграрне виробництво, зокрема і діяльність КСП “Зелений гай” впливає на стан екологічних компонент довкілля — атмосферу, геосферу та гідросферу. Оскільки внесені мінеральні добрива та засоби захисту рослин від шкідливих організмів та збудників хвороб частково вимиваються і забруднюють водне середовище.

Відмічено, що використання сільськогосподарської техніки й транспортування рослинницької продукції і сировини спричиняє забруднення атмосфери унаслідок викиду забруднюючих речовин від пересувних джерел, тим самим впливає на стан і якість повітря [35].

У нашій країні діють законодавчі акти, що передбачають механізм стимулювання агропідприємств до екологічно безпечного та раціонального використання ресурсів, що задіяні у сільськогосподарському виробництві. Серед законодавчих документів наступні: Закон «Про оцінку впливу на довкілля», «Про охорону навколишнього середовища», «Про екологічну

експертизу», «Про охорону земель», «Про охорону атмосферного повітря», а також Земельний, Водний та Повітряний кодекси України.

Нині слід використовувати міжнародний досвід ведення економічної сільськогосподарської діяльності, що враховує екологічні вимоги збереження навколишнього середовища, що виділено у наступних положеннях [47]:

- врахування основ Кодексів: Належної сільськогосподарської практики, Доброї сільськогосподарської практики, Спільні стандарти Доброї фермерської практики;
- поширення адаптивних, збалансованих та низькозатратних систем агровиробництва (міні-землеробство, ЕМ-технології, біодинамічне землеробство) [14];
- упровадження екологічного (біологічного, органічного) виробництва, що має на меті використання біологічного підходу у аграрному виробництві (сидерати, мінімальний обробіток ґрунту, органічні добрива екстенсивного тваринництва, структуризація ґрунту, біологічне переведення азоту у легкодоступні органічні сполуки, біологічна боротьба із шкідливими організмами і збудниками хвороб);
- відмова від застосування хімічних добрив, ГМО та пестицидів, або регламентоване їх використання для обробки насіннєвого матеріалу;
- поєднання природоохоронних заходів з агротехнологіями [65].

За нашою оцінкою впливу діяльності КСП “Зелений гай” на навколишнє середовище можна виділити:

- вплив на гідросферу можуть спричиняти: використання засобів захисту рослин хімічного походження, внесення аміачних та амонійних форм добрив;

- вплив на геологічне середовище здійснюється через використання добрив та ЗЗР хімічного походження, забруднення ТПВ, що накопичуються при веденні сільськогосподарського виробництва [40].

Для зменшення екологічних ризиків впливу сільськогосподарської діяльності КСП “Зелений гай” можна рекомендувати наступні заходи:

- проведення відновлення забруднених і порушених ділянок методами біологічної рекультивації;
- більше уваги приділити вчасній утилізації ТПВ (тара з-під пестицидів та добрив) та попередження витікання залишків препаратів з тари на поверхню ґрунту;
- використання альтернативних (біологічних) препаратів для захисту рослин від шкідників і хвороб;
- обладнати спеціальні майданчики з твердим покриттям для тимчасового зберігання тари із ЗЗР [22];
- проведення ґрунтозахисного та мінімального обробітку ґрунту для відновлення структурності ґрунту;
- попереджати ущільнення та утворення ґрунтової підшви шляхом упровадження різноглибинного обробітку ґрунту;
- внесення добрив з урахуванням потреб рослин та вмісту елементів живлення у ґрунті;
- проведення екологічного моніторингу підприємства, проводити бесіди і тренінги для персоналу із екологізації ведення агровиробництва [35, 40].

Відмітимо, що у КСП “Зелений гай” Миргородського району Полтавської області упроваджуються екологічнобезпечні технології ведення агровиробництва, зокрема використовуються екологічнобезпечні препарати для удобрення та регулювання росту і розвитку рослин у бакових сумішах,

проводиться постійний екологічний моніторинг ведення діяльності і усунення впливу на довкілля негативних чинників сільськогосподарської діяльності.

## РОЗДІЛ 7

### ОХОРОНА ПРАЦІ

У КСП “Зелений гай” Миргородського району Полтавської області організація робіт з охорони праці та безпеки агродіяльності упроваджується на основі Закону України “про охорону праці”.

Відмічено, що сектору агропромислового виробництва підпорядкована значна кількість працівників, а дана галузь є найбільш травмонебезпечною.

Для створення безпечних і здорових умов праці колективу КСП, територіальний орган Державної служби України з питань праці скерує керівництво підприємства на забезпечення умов відповідно до вимог нормативно-правових актів, а також забезпечити дотримання законодавства стосовно прав працівників у галузі охорони праці.

Зазначимо, що якість виконання обов’язків працівників залежить від професійних навиків, а роботодавець має забезпечити проходження інструктажів, тренінгів, навчань та перевірку знань з питань охорони праці а агропідприємстві.

Працівники, які задіяні на роботах, внесених до Переліку робіт з підвищеною небезпекою, повинні пройти спецкурси і навчання відповідно вимог нормативно-правових актів з охорони праці. Працівники, які таке навчання не пройшли, мають бути відсторонені від виробничого процесу. На підприємстві має обов’язково проводитися періодичний медичний огляд працівників, які зайняті на важких, шкідливих, небезпечних роботах [18].

У підприємстві, де проходить експлуатація технічних засобів, необхідно дотримуватися вимог експлуатаційної документації. Технічні засоби, що мають несправності не дозволено експлуатувати до повного усунення несправностей.

Особлива увага приділяється роботам з підготовки та внесення мінеральних добриву ґрунт. Для цього використовуються пристрої для

зниження пилоутворення, а працівники повинні бути забезпечені спецодягом, взуттям, засобами індивідуального захисту органів дихання та зору. Приготування розчинів пестицидів у полі без засобів механізації заборонено. Також заборонено працівникам перебувати у зоні руху маркерів чи навісних агрегатів під час розвороту технічних засобів [46]. Під час руху сівалки у агрегаті з трактором, забороняється одночасне обслуговування одним працівником інших агрегатів. Завантаження насінням сівалок повинно бути механізованим, а не ручним. Проте ручне завантаження сівалок дозволяється лише при повному зупиненні техніки та вимкненні двигуна трактора. Регулювання робочих органів агрегатів та технічних засобів, їх заміна та очищення, проводиться за умови вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню. Працівникам заборонено під час руху транспорту спускатися чи підніматися на них [36].

Для покращення умов праці на підприємстві необхідно внести зміни та упровадити наступні заходи:

- обладнання вентиляції у приміщеннях, де здійснюються роботи (склади, комори);
- слідкувати за герметичністю тари із добрив та засобів захисту рослин та вентиляцією у приміщеннях, де їх зберігають;
- встановлення додаткового штучного освітлення і приміщеннях, де є потреба;
- герметизація кабін технічних засобів, шумоізоляція та віброізоляція;
- забезпечення і постійне оновлення засобів індивідуального захисту для працівників, задіяних на шкідливих і небезпечних роботах;
- проведення усіх видів інструктажів та навчання працівників з охорони праці;
- проведення ремонтних робіт має бути плановим, а поточний ремонт проводиться швидко і кваліфіковано, з дотриманням заходів безпеки;

- використовувати ЗЗР, що мають біологічне походження, для зменшення ризику отруєння і негативного впливу на здоров'я персоналу.

Наші дослідження, що представлені у дипломній роботі, направлені саме на зниження ризику отруєння і негативного впливу на здоров'я працівників, оскільки передбачає внесення безпечних і дієвих регулятора росту та мікродобрива у бакових сумішах [39]. Проте, є певні вимоги для охорони праці і в таких випадках, а саме:

- заборонено транспортування препаратів з аміаковмісними препаратами;
- заборонено сумісне перевезення протруєного насіння хімічними препаратами і баковими сумішами екологічно безпечних препаратів;
- заборонено використання тари з-під ЗЗР для господарських потреб.

У КСП “Зелений гай” охорона праці на належному рівні, достатньо уваги приділяється інструктажам з ТБ, тренінгам та навчанню, проходить постійний моніторинг умов праці та їх покращення.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Результати польових досліджень на території землекористування КСП “Зелений гай” свідчать про ефективність поєднання обробки насіння до сівби та позакореневого підживлення кукурудзи у найбільш чутливі фази росту і розвитку рослин баковими сумішами рістрегулюючими препаратами з мікродобривами, що сприяє стимуляції рослинних ростових процесів, підвищує стресостійкість, підвищує врожайність, а саме:

1. Лабораторні показники енергії проростання та схожості підвищилися відповідно на 7,5...4,7% на гібриді Лауро, на 12,6...3,6% на гібриді Рікардо.

2. Елементи структури урожаю гібриду Лауро показали наступне: діаметр качана за варіантами дослідів збільшився на варіантах 3 і 4 за поєднання передпосівної та вегетаційної обробки, тоді як довжина качана підвищився на 0,4-0,6±0,2 см; найвищий показник маси зерна з качана спостерігали на варіанті 3, що на 19,6 г перевищив контроль; маса 1000 зерен підвищилася відповідно на варіантах 3 і 4 у межах 9...15г відносно контролю, показник варіанта 2 підвищився на 6г.

3. Структура урожаю гібриду Рікардо мала такі показники: показник діаметра качана збільшився у порівнянні з контролем; довжина качана збільшилася у межах 0,3-0,9см на варіантах 2, 3, 4 в порівнянні з контролем; маса зерна з качана на кращих варіантах 3 і 4 була у межах 11,1...14,1г ± 0,1, а у варіанті 2 збільшилася на 8,4г; найвищий показник маси 1000 зерен був у варіанті 3, що на 22 г перевищив варіант 1; показники у варіантах 2 і 4 відповідно збільшилися на 10 і 17г.

4. Найвищу врожайність отримали по гібриду Лауро, що на кращому варіанті (3) перевищує гібрид Рікардо на 0,55 т/га.

5. Показники якості по гібриду Лауро мали несуттєві зміни у порівнянні з контролем, так вміст білка у варіанті 2 перевищив контроль на 0,24%; у варіанті 3 на 0,38%; у варіанті 4 на 0,3%. Вміст крохмалю збільшився у варіантах 2, 3, 4 відповідно на 0,4%; 0,8%; 0,6%. Кращі показники отримали на варіанті 3 так само як і по гібриду Рікардо.

Для КСП “Зелений гай” можемо рекомендувати вирощування середньоранніх гібридів, а саме Лауро та проводити обробку насіння до сівби Вимпел-2 500г/т+ Оракул мультикомплекс 1л/т у поєднанні з обробкою у фазі 3-5 листків композицією Вимпел-2 500г/га+ Оракул мультикомплекс 1л/га.