

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»  
Зав. кафедрою загального землеробства,  
к.б.н., професор  
\_\_\_\_\_ Микола Мостіпан  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

## **Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ-24-М-2  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201 «Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Гаркавий Олександр  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.  
\_\_\_\_\_ Ольга Андрієнко  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

Рецензент  
\_\_\_\_\_ Наталія Скачко  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 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

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

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

Гаркавому Олександрю

1. Тема роботи Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин в Степу України
2. Керівник роботи Андрієнко О.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “22” вересня 2025 року № 68 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 1 грудня 2025 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо оптимізації густоти стояння нових гібридів кукурудзи в Степу України.

Завдання:

- вивчити вплив густоти стояння рослин на ріст і розвиток гібридів кукурудзи;
- вивчити вплив густоти стояння рослин на фотосинтетичну активність гібридів кукурудзи;

- вивчити вплив густоти стояння рослин на продуктивність та елементи структури врожаю гібридів кукурудзи.

#### 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 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	17.11.2025 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2025 р.	

Дата видачі завдання

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Підпис керівника

\_\_\_\_\_ Ольга Андрієнко

Завдання прийнято до виконання

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Підпис здобувача

\_\_\_\_\_ Олександр Гаркавий

	стор
Вступ.....	5
Розділ 1. Регулювання густоти посівів кукурудзи (огляд літератури)...	8
1.1. Народногосподарське значення та ботаніко-біологічні особливості кукурудзи.....	8
1.2. Регулювання густоти посівів кукурудзи. ....	11
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	16
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	16
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень .....	18
Розділ 3. Спеціальна частина.....	21
3.1. Методика проведення досліджень.....	21
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	23
3.2.1. Формування морфометричних показників рослин кукурудзи за різної густоти посівів .....	23
3.2.2. Формування фотосинтетичної поверхні посівами кукурудзи різної густоти .....	30
3.2.3. Формування продуктивності посів кукурудзи різної густоти .....	36
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень.....	48
Розділ 5. Охорона праці та довкілля .....	52
5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт .....	52
5.2. Охорона довкілля при виконанні пропонованих агрозаходів.....	53
Висновки та пропозиції виробництву.....	55
Список використаних джерел.....	57
Додатки.....	63

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Кукурудза є однією з провідних зернових культур світового землеробства, яка характеризується високим потенціалом урожайності, пластичністю до умов вирощування та широким спектром використання у харчовій, кормовій та промисловій галузях. В Україні вона посідає перше місце за посівними площами серед зернових культур, а рівень її продуктивності значною мірою залежить від поєднання біологічних особливостей гібриду з технологічними елементами вирощування [1, 2].

Одним із вирішальних чинників реалізації потенціалу гібридів кукурудзи є густина стояння рослин, яка впливає на рівень освітлення, водний та поживний режим, формування асиміляційного апарату й структурних елементів урожаю. Встановлення оптимальної густоти посіву для конкретного гібриду забезпечує найбільш ефективне використання площі та елементів живлення, вологи та сонячної енергії [3, 4]. Зміна густоти стояння рослин суттєво впливає на морфологічні показники — висоту рослин, діаметр стебла, площу листової поверхні, кількість качанів, а також на кінцеву врожайність і якість зерна [5, 6].

Сучасні гібриди кукурудзи, зокрема ЛГ31272, ЛГ31305 та ЛГ31350, належать до різних груп стиглості та відрізняються реакцією на рівень загушення. Для ранньостиглих і середньоранніх гібридів оптимальна густина стояння рослин має виключне значення, оскільки вони реагують на конкуренцію за ресурси (формують меншу біомасу, швидше проходять етапи онтогенезу). Загушення призводить до внутрішньовидової конкуренції за світло, вологу та елементи живлення, що зумовлює зменшення кількості зерен у качані та маси 1000 зерен. Водночас надто зріджені посіви не забезпечують оптимального використання площі живлення і фотосинтетичного потенціалу посіву [7].

Оптимальна густина агроценозів визначається комплексом чинників, серед яких провідну роль відіграють рівень культури землеробства, забезпеченість вологою та морфобіологічні особливості конкретних гібридів.

Досі серед виробників і науковців немає єдиної думки щодо оптимальної передзбиральної густоти стояння рослин межі якої коливаються від 20 до 100 тис. шт./га. Водночас більшість дослідників погоджуються, що ранньостиглі гібриди доцільно висівати з більшою густотою, ніж пізньостиглі. При цьому вибір оптимальної густоти визначається не лише тривалістю вегетаційного періоду, а й генетичними особливостями гібриду, погодними умовами, типом ґрунту та рівнем освітленості у посівах [8, 9].

У зв'язку з цим дослідження реакції гібридів ЛГ31272, ЛГ31305, ЛГ31350 на різну густоту стояння рослин є актуальним науковим завданням, спрямованим на підвищення продуктивності кукурудзи, ефективності використання агрокліматичних і ресурсних факторів та розробку науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації технології вирощування.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Наукова робота на тему «Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин в Степу України» входить до наукових розробок кафедри і виконана в межах тематики наукових досліджень Кафебри загального землеробства ЦНТУ «Технологічні елементи вирощування технічних культур в північному Степу України».

**Мета і завдання дослідження.** Метою даної роботи було розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо оптимізації густоти стояння нових гібридів кукурудзи в Степу України.

Завданням досліджень передбачалося:

- вивчити вплив густоти стояння рослин на ріст і розвиток гібридів кукурудзи;
- вивчити вплив густоти стояння рослин на фотосинтетичну активність гібридів кукурудзи;
- вивчити вплив густоти стояння рослин на продуктивність та елементи структури врожаю гібридів кукурудзи.

*Об'єкт дослідження.* Особливості росту і розвитку гібридів кукурудзи.

*Предмет дослідження.* Гібриди кукурудзи: ЛГ31272, Адевей, ЛГ31330.

*Методи дослідження.* Основним методом досліджень були польові та лабораторно-польові дослідження. Використовували загальнонаукові методи: гіпотез, діалектичний, аналізу, індукції, дедукції, математичної статистики.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Вперше в умовах Степу України досліджено реакцію нових гібридів кукурудзи на зміну густоти стояння. Дано комплексну оцінку впливу густоти стояння рослин гібридів кукурудзи на їх біометричні показники, продуктивність та економічні показники вирощування даних гібридів.

**Практичне значення отриманих результатів.** За результатами досліджень опубліковано наукову працю та сформовано рекомендації виробництву щодо оптимізації густоти при вирощуванні гібридів кукурудзи.

**Особистий внесок здобувача в наукові дослідження.** Автор брав безпосередню участь у обґрунтуванні напрямків досліджень і розробці програми досліджень, проводив польові дослідження, аналізував отримані результати. Автором самостійно проведено розрахунок показників економічної ефективності, математичний обробіток результатів, сформовано висновки та рекомендації виробництву.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення і результати досліджень доповідались на Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах євроінтеграції», яка відбулася на Кафедрі рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного університету (м. Кам'янець-Подільський) 20-21 листопада 2025 року.

**Публікації** За результатами досліджень було опубліковано статтю «Формування асиміляційної поверхні гібридами кукурудзи за різної густоти стояння рослин» у Збірнику матеріалів VI Міжнародної конференції «Інновації: теорія і практика», яка проводилась Академією Прикладних Наук (м. Кропивницький) 17 листопада – 19 грудня 2025 р.

## РОЗДІЛ 1. РЕГУЛЮВАННЯ ГУСТОТИ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ

(огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення та ботаніко-біологічні особливості кукурудзи

Кукурудза (*Zea mays* L.) є однією з найважливіших продовольчих і кормових культур у світовому землеробстві. За валовим збором зерна вона займає провідне місце серед зернових культур, а за площами посівів посідає друге місце після пшениці. В Україні кукурудза відіграє стратегічну роль у формуванні продовольчої безпеки, експортного потенціалу та розвитку тваринництва [10, 11].

Найбільші площі посівів кукурудзи зосереджені в таких країнах, як Бразилія, США та Індія, які стабільно входять до трійки світових лідерів за обсягами виробництва її зерна. В Україні розмір посівних площ під кукурудзою залежить від погодних умов і ринкової кон'юнктури, проте в середньому становить 4,0–5,5 млн га, з яких до 3,5–4,6 млн га використовують для вирощування на зерно, а решту 1,2 млн га — під зелену масу та силос [12-14].

Основне господарське значення кукурудзи полягає у високій урожайності, універсальності використання зерна та зеленої маси, а також у високому вмісті поживних речовин. Зерно містить 65–70% вуглеводів, 8–12% білка, 4–6% жиру та до 2% мінеральних речовин. Завдяки високій енергетичній цінності кукурудза є базовим компонентом комбикормів, забезпечуючи до 60% енергетичної поживності у раціонах свиней і птиці [15, 16].

Кукурудза традиційно посідає провідне місце серед кормових культур України, оскільки є основним джерелом силосу, зеленої маси та концентрованих кормів для тваринництва. Зерно кукурудзи має високу поживність. Силос, зелена маса та зерно характеризуються доброю засвоюваністю тваринами. Для годівлі також використовують подрібнені стрижні качанів, але поживність їх не висока [15-17].

Значна частина врожаю використовується для силосування качанів у фазі молочно-воскової стиглості, поживна цінність яких дещо нижча порівняно із зерном повної стиглості. Також силосують разом із гарбузами та буряковою гичкою подрібнені сухі стебла, листки та обгортки качанів.

Окрім кормового використання, приблизно 25% урожаю кукурудзи спрямовується на харчові потреби населення. Зерно має високу енергетичну цінність і містить у середньому 9–12% білка, 65–70% вуглеводів, 4–8% жиру, а також вітаміни групи В, Е, РР і мінеральні солі [16, 18]. Завдяки цим властивостям кукурудза є сировиною для виготовлення харчових пластівців, крупи, борошна, крохмалю, сиропів, цукру, меду та олії [18, 19].

Кукурудзяне борошно використовується у кондитерській промисловості. Виготовляють з нього печиво, бісквіти, мафіни та ін. У промисловому виробництві кукурудзу використовують для виготовлення крохмалю, олії, біоетанолу, глюкози, декстрину, кормових дріжджів. Також вона є сировиною у фармацевтичній і хімічній галузях. Збільшення обсягів виробництва кукурудзи в Україні сприяє зростанню експорту — понад 25 млн т щорічно, що становить близько 15% світового ринку [16, 19, 20].

Економічна ефективність вирощування кукурудзи визначається не лише врожайністю, але й оптимізацією агротехнологічних факторів — системи удобрення, обробітку ґрунту, густоти стояння рослин та вибору гібридів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Саме поєднання високопродуктивного генотипу та оптимальних умов вирощування забезпечує максимальну реалізацію потенціалу культури, що є одним із ключових завдань сучасного аграрного виробництва [13, 16, 21].

Кукурудза є злаковою однорічною теплолюбною культурою з потужною кореневою системою, що рятує її у посуху [19].

Рослина має добре розвинений стебло з великими лінійно-ланцетними листками, що розташовані почергово [18, 19, 22]. Кукурудза — однодомна

роздільностатева рослина, де чоловічі суцвіття (волоті) формуються на верхівці стебла, а жіночі (качани) — у пазухах листків.

Кукурудза належить до рослин, що запилюється перехресним способом пилюком, який приносить вітер. Тривалість його життя за сприятливих умов не перевищує 10 годин, а за посухи та спеки може обмежитися однією годиною.

Зерно кукурудзи, як і в інших злакових культур, складається із зародка, ендосперму та двох оболонок. У зародку міститься до 30% жиру, що визначає високу енергетичну цінність культури. Забарвлення плодової оболонки варіює від жовтого до червоного, але буває фіолетовим. У середньому зерно становить близько 80% маси качана [23, 24].

Веgetаційний період рослин кукурудзи триває від 90 до 150 днів залежно від групи стиглості гібриду (ФАО 150–600). Оптимальна температура для проростання насіння 10–12°C, а для росту і розвитку 20–25°C. При температурі нижче 8°C ріст практично припиняється, а при 0°C рослина гине [19].

Кукурудза є теплолюбною культурою та вирізняється порівняно невисокими вимогами до умов вирощування. Волога прохолодна погода подовжує час появи сходів та уповільнює початковий роз виток рослин. Найбільш сприятливою температурою вегетації 20–25°C. Перевищення оптимуму на 10-15°C у фазу цвітіння призводить до утворення стерильного пилюку, а відтак зниження урожайності [5, 10, 15].

Кукурудза належить до культур із високим потенціалом фотосинтетичної продуктивності. Завдяки типу фотосинтезу C<sub>4</sub>, вона має підвищений коефіцієнт використання сонячної енергії, що забезпечує формування високих урожаїв навіть у посушливих умовах [1, 19, 22]. Біологічною особливістю кукурудзи є чутливість до просторового розміщення рослин, що визначає її реакцію на густоту стояння.

Кукурудза інтенсивно споживає вологу, особливо на формування врожаю. У початкові фази вегетації водоспоживання відносно невелике через обмежену листову поверхню, однак у період активного росту різко зростає.

Критичний період водоспоживання настає за тиждень-два до появи волоті й триває до фази молочного стану зерна [5, 15, 19]. Дефіцит вологи в цей період може суттєво знизити врожайність. Для нормального росту кукурудзі необхідно близько 200 мм опадів за вегетаційний період. Надмірна вологість, навпаки, призводить до пригнічення кореневої системи та зниження засвоєння фосфору.

Кукурудза невибаглива до ґрунтів, проте є більш врожайною на черноземах. Також її успішно вирощують на темно-каштанових та темно-сірих суглинкових ґрунтах. Застосування передових технологій «не врятує» посіви кукурудзи на кислих, піщаних та заболочених ґрунтах [25, 26].

Кукурудза належить до рослин короткого дня і потребує інтенсивного сонячного освітлення. Недостатня освітленість, зокрема через загущеність посівів або затінення, подовжує вегетаційний період, зменшує асиміляційну поверхню та знижує урожайність [2, 5].

## 1.2. Регулювання густоти посівів кукурудзи

Важливим чинником у підвищенні валових зборів зерна кукурудзи є добір гібридів із високою адаптаційною здатністю до дії абіотичних і біотичних стресових факторів та удосконалення агротехнологій відповідно до конкретних агрокліматичних умов вирощування [27]. Рівень адаптаційної здатності гібридів визначається поєднанням генотипової та модифікаційної мінливості, що зумовлює зміни фізіолого-біохімічних процесів і морфолого-анатомічних особливостей рослин протягом онтогенезу. Екологічна пластичність гібридів є показником ефективного використання ресурсного потенціалу зони вирощування та здатності реалізувати генетично обумовлений потенціал урожайності навіть за дії несприятливих умов [28].

Тобто, при виборі гібридів для виробництва доцільно враховувати не лише їхню продуктивність, але й стабільність її прояву за впливу стресових факторів середовища [29]. Встановлено, що рівень урожайності кукурудзи тісно пов'язаний із тривалістю вегетаційного періоду: із його подовженням зростає

потенційна продуктивність, однак водночас підвищується вологість зерна під час збирання. Ранньостиглі та середньоранні гібриди характеризуються більш інтенсивним процесом вологовіддачі, що спрощує післязбиральну доробку зерна. Вдосконалення технологічних елементів вирощування таких гібридів сприяє підвищенню урожайності та зниженню енерговитрат на сушіння зерна [30].

Сучасна селекція спрямована на вдосконалення морфологічної структури рослини кукурудзи, зокрема таких ознак, як розміри та орієнтація листків, архітектоніка кореневої системи, що визначають рівень продуктивності та стійкість до стресових умов [31-33]. Генотипи кукурудзи по-різному реагують на температурні коливання, що часто не має очевидних морфологічних ознак [34, 35].

У зв'язку з цим значна увага науковців нині зосереджена на створенні гібридів зі стійкою до стресів кореневою системою, здатною ефективно засвоювати вологу і поживні речовини [36]. Управління процесом формування стійких агроценозів кукурудзи за рахунок технологічних чинників є одним із ключових напрямів підвищення реалізації її генетичного потенціалу [37-39].

У 1998–2000 рр. у північному Степу України було встановлено, що для отримання максимального врожаю зерна необхідно підтримувати густоту стояння гібридів Дніпровський 921 на рівні 60 тис. шт./га, Дніпровський 925 та сорту Дніпровська 298 — 50 тис. шт./га [40]. Подальші дослідження В.Х. Ківера та І.М. Семеняки (2000–2001 рр.) показали, що індивідуальна продуктивність рослин гібридів Дніпровський 921 ТВ, Дніпровський 925 і сорту Дніпровська 298 була найвищою за густоти 30 тис. шт./га, а максимальна загальна продуктивність посівів спостерігалася за густоти 60–75 тис. шт./га [41].

Зерно кукурудзи розлусної відзначається високою поживною цінністю, оскільки містить більшість необхідних речовин у легкозасвоюваній формі [42]. Порівняно з іншими підвидами (зубовидним і кременистим), воно має на 20% більше жиру, а за вмістом білка наближається до зерна жита і пшениці. Отже,

реакція гібридів різних груп стиглості на ґрунтово-кліматичні умови вирощування є різною, що зумовлює необхідність індивідуального підходу до підбору густоти посіву [5].

Сучасні технології вирощування кукурудзи передбачають використання ефективних хімічних засобів догляду, при цьому основним способом сівби залишається пунктирний широкорядний — із міжряддями 70 см. Незважаючи на появу нових, більш адаптованих і скоростиглих гібридів, густина стояння рослин залишається відносно сталою [15, 43]. Оптимальна густина визначається комплексом факторів — рівнем зволоження, родючістю ґрунту, морфобіологічними особливостями гібридів тощо. Так, у посушливих районах Степу (350–400 мм опадів) оптимальною є густина 45–60 тис. рослин/га, у Лісостепу з нестійким зволоженням (400–500 мм) — 65–85 тис. рослин/га, а в умовах достатнього зволоження Полісся (500–800 мм і більше) — 75–90 тис. рослин/га [44-46].

Результати багаторічних досліджень під керівництвом О.І. Зінченка засвідчили, що високий рівень урожайності кукурудзи досягається лише за дотримання оптимальної густоти стояння рослин, яка суттєво залежить від природно-кліматичних умов зони вирощування. Так, для середньостиглих гібридів і сортів у посушливих південних районах Степу рекомендована густина становить 25–30 тис. рослин/га, у центральних степових — 35–40 тис., у північних районах Степу — 40–45 тис., у Лісостепу та на Поліссі — 55–65 тис., а на зрошуваних землях Півдня — 70–75 тис. рослин/га. Відхилення від цих оптимальних параметрів, особливо у зонах із дефіцитом вологи, призводить до істотного зниження врожайності через погіршення умов живлення та водозабезпечення рослин [47].

Регулювання густоти стояння кукурудзи має базуватися на рівні вологозабезпеченості, агрохімічних властивостях ґрунту та біологічних особливостях гібридів. Як зазначають М.І. Дудка та О.П. Якунін досягнення максимальної продуктивності можливе лише за формування оптимальної

густоти посіву, оскільки як загущення, так і зрідження стеблостою однаковою мірою викликають різке зниження урожайності [48].

Загущення посівів негативно впливає на морфогенез кукурудзи — рослини надмірно витягуються, підвищується висота прикріплення качанів, погіршуються умови освітлення нижніх ярусів. За спостереженнями Ю.М. Пащенко та А.Л. Андрієнка у пізньостиглих форм кукурудзи з високорослими стеблами качани формуються значно вище, що посилює ризик вилягання. Підвищення густоти стеблостою супроводжується зростанням площі листкової поверхні, яка частково затіняє нижні листки, знижуючи ефективність фотосинтетично активної радіації. Це призводить до зменшення кількості повноцінних качанів, недорозвинення зерна, затримки досягання та втрат урожаю під час збирання [5, 6, 43].

Водночас дослідження показують, що гібриди з широким діапазоном оптимальної густоти стояння характеризуються високою компенсаційною здатністю. За умови зрідження посівів вони формують більші качани з крупнішим і більш вирівняним зерном, а при загущенні урожайність знижується незначно. Така пластичність гібридів є важливою селекційною ознакою, що забезпечує стабільність урожайності за різних умов вирощування [7, 15, 49].

Раціональне розміщення рослин кукурудзи на площі, з урахуванням оптимального строку сівби та густоти стояння, є одним із ключових чинників формування високопродуктивного агроценозу. Правильний просторовий і кількісний розподіл рослин забезпечує рівномірне використання світла, тепла, вологи й елементів живлення, сприяє покращенню фітосанітарного стану посівів, оптимізації водно-повітряного режиму ґрунту та створює сприятливі умови для формування високої врожайності.

Формування оптимальної густоти стояння рослин виступає важливим агротехнічним прийомом, що безпосередньо впливає на продукційний процес — від інтенсивності фотосинтезу й накопичення біомаси до структури врожаю

та якості зерна. Надмірне загушення знижує освітленість нижніх ярусів, погіршує провітрювання посівів і посилює конкуренцію за ресурси, тоді як надмірне зрідження не дозволяє повною мірою реалізувати потенціал площі живлення.

Враховуючи значну різноманітність гібридів кукурудзи за морфологічними властивостями та реакцією на умови довкілля, густина стояння має визначатися з урахуванням адаптивного потенціалу конкретного гібриду й рівня агротехніки. У зв'язку з цим, навіть за наявності численних досліджень і публікацій, чітко обґрунтованих рекомендацій щодо оптимальної густоти стояння гібридів кукурудзи в умовах Степу України для отримання максимальної продуктивності досі не вироблено. Це зумовлює актуальність подальших досліджень у цьому напрямі, спрямованих на удосконалення технологічних прийомів вирощування культури.

## РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень

ФГ «Зачепівське» знаходиться в селі Оситняжка Новоукраїнського району Кіровоградської області. Землі ФГ розташовані майже на межі Кіровоградської та Черкаської областей. Від населеного пункту до обласного центру (м. Кропивницький) 90 км. Не набагато менша відстань до районного центру – 85 км. Значно ближче розташовані м. Новомиргород (30 км) та залізнична станція Капітанівка (10 км). Довкола с. Оситняжка розташовано кілька ставків загальною площею до 28 га, а територія власне господарства перерізається річкою Гнилий Ташлик, що є притокою р. Тясмин басейну Дніпра). Населення села становить близько 600 осіб. Частина з них працевлаштовані у ФГ «Зачепівське».

Основним видом діяльності господарства є виробництво та реалізація продукції рослинництва.

Ґрунтово-кліматична зона місця розташування ФГ «Зачепівське» – Степ. Ґрунтовий покрив – чорноземи опідзолені середньозмиті реградовані.

Таблиця 2.1.

Структура угідь ФГ «Зачепівське»

Культури	Площа, га		% до земель в господарстві	
	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Пшениця озима	100	100	26,8	26,3
Кукурудза на зерно	100	115	26,8	30,3
Соняшник	100	115	26,8	30,3
Соя	73	50	19,6	13,1

Загальна площа господарства коливається в межах 400 га. Тут займаються вирощуванням пшениці озимої, кукурудзи, соняшнику та сої. Площі їх вирощування за останні два роки наведені у таблиці 2.1.

Урожайність культур є близькою за значеннями до середніх по району показників. Однак це демонструє, що є резерв підвищення продуктивності вирощуваних культур за рахунок запровадження більш актуальних технологій.

Валовий збір культур за два останні роки наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Урожайність та валовий збір основних сільськогосподарських культур у ФГ «Зачепівське»

Культури	Урожайність, т/га		Валовий збір, т	
	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Пшениця озима	4,32	4,83	432,0	483,0
Кукурудза на зерно	8,05	8,51	805,0	978,7
Соняшник	3,26	3,37	326,0	387,6
Соя	1,23	2,08	89,8	104,0

Для забезпечення проведення комплексу робіт із вирощування вищенаведених культур у господарстві є власний невеликий парк найбільш необхідної техніки:

- трактори Т-7060 (1 шт.) та МТЗ-892 (2 шт.),
- плуг Оптікон (1 шт.) та ПЛН-5-35(2 шт.),
- культиватори Поларіс-8.5 та КРНУ-5.6,
- зчіпка борін БГ-14,
- борони ротаційна БРН-6А та дискова УДА-4.5,
- котки ЗККШ-6,
- сівалка «Гаспардо» СЗ-6 (2 шт.),
- обприскувач Кронос,
- машина для внесення добрив МВД-1,2,

- комбайн зернозбиральний СХ 8080,
- автомобіль МАЗ-7511.

За необхідності господарство залучає орендовану техніку.

## 2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

ФГ «Зачепівське» розташоване в Степу України для якого типовим є помірно-континентальний клімат. Саме тут проявляють себе малосніжні зими (що стали доволі м'якими останні роки), різке наростання температур навесні, спекотне малодощове літо та тривала осінь з повільним спадання температур.

Ґрунтовий покрив господарства представлений здебільшого чорноземами опідзоленими середньозмитими реградованими. Вони утворилися на нерівному рельєфі, де відбувається змивання верхнього родючого шару ґрунту. Вміст гумусу не високий – 1,4–2,8%.

Вегетаційний період 2024 року не був сприятливим для вирощування більшості польових культур. По перше, він був значно теплішим за багаторічну норму (Рис. 2.1), по-друге, він був значно посушливішим за багаторічну норму (Рис. 2.2). Проте зазначена тенденція мала місце не в усі місяці вегетації.

Протягом квітня-вересня у кожен окремих місяць середньодобова температура повітря була більшою за середній багаторічний показник. Найближчою до багаторічного показника була температура повітря у травні, а найбільше переважання норми мав вересень 5,8°C. Фактично температура повітря вересня відповідала липневій нормі.

Кількість опадів, що випала протягом вегетації 2024 року була вдвічі меншою за багаторічну норму. Однак протягом квітня випало опадів більше норми. В усі інші місяці спостерігався суттєвий їх недобір. Найбільш посушливим можна вважати вересень, але окрім нього ще у липні та серпні випало менше 20 мм опадів. У відносних одиницях найбільш посушливим варто вважати саме липень, бо протягом нього випало лише 16% від норми опадів.

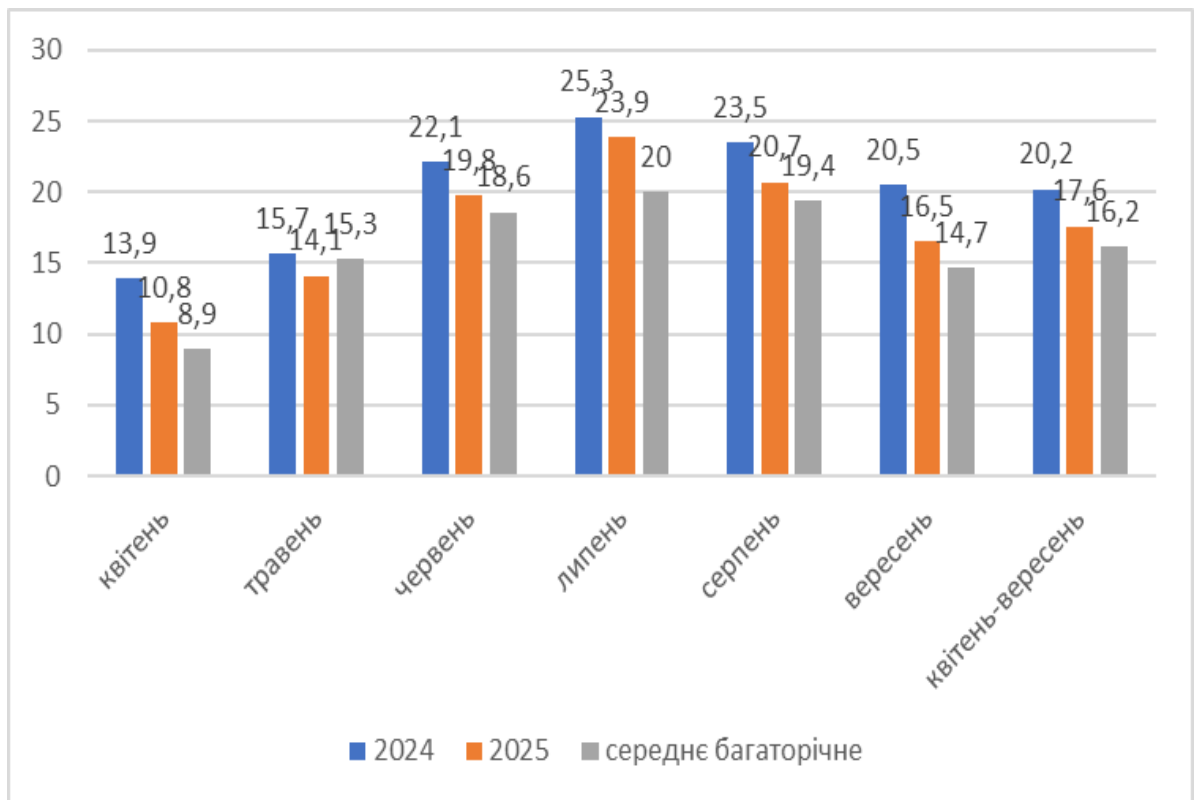


Рис. 2.1. Середньодобова температура повітря, °С

Вегетаційний період 2025 року був більш комфортним для сільськогосподарських культур – температурний фон не був таким високим, а опадів випало помітно більше.

Протягом квітня-вересня середньодобова температура перевищувала багаторічний показник на 1,4°C. Тільки у травні середньодобова температура повітря була меншою за середній багаторічний показник, різниця становила 1,3°C. Усі інші місяці спостереження були відмічені більш високими температурами повітря. Як завжди найбільша температура повітря була відмічена у липні. Місяцем, який найбільше переважав норму виявився серпень – на 2,6°C.

Кількість опадів, що випала протягом вегетації 2025 року була близькою до багаторічної норми – 88,5%. Однак спостерігалися як місяці, коли був суттєвий недобір опадів, так і такі, протягом яких перевищувалася норма майже вдвічі. Найбільш посушливим місяцем виявився червень, коли випала лише чверть від норми. Близько половини норми випало у серпні. Кількість опадів у

липні та вересні дорівнювала нормі. Рекордна кількість опадів випала у травні – норму було перевищено більше ніж вдвічі.

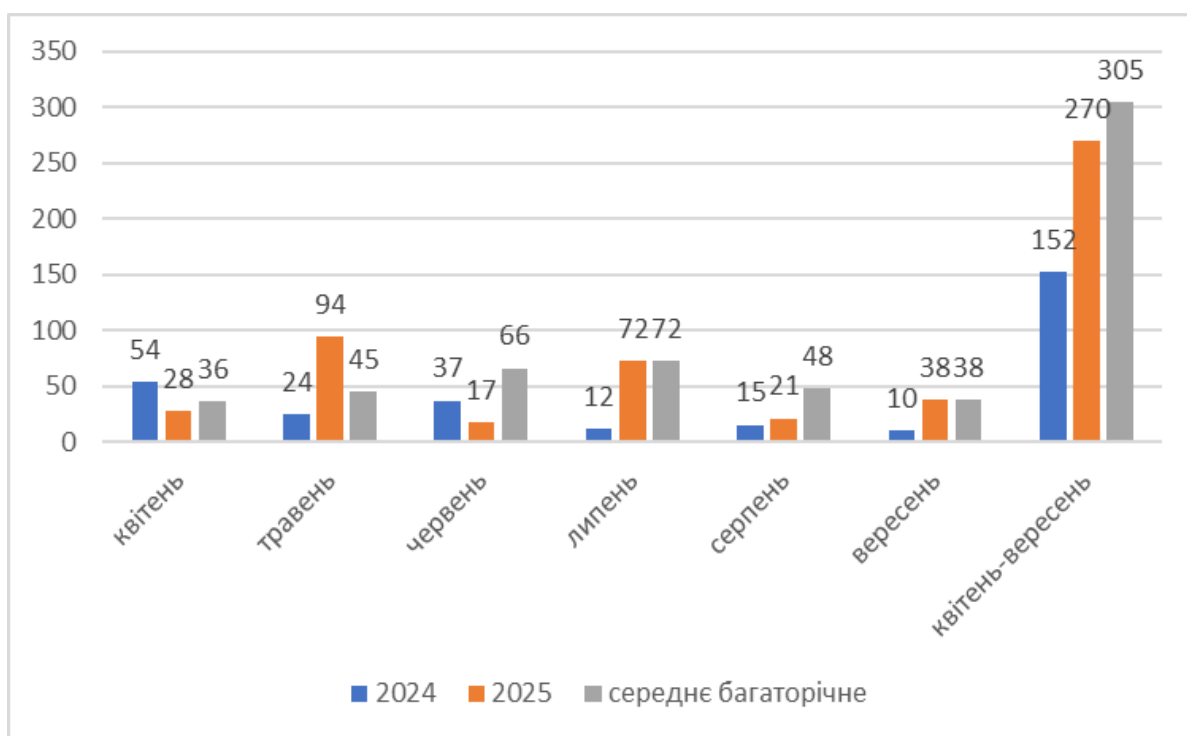


Рис. 2.2. Сума опадів, мм

Таким чином, ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень є сприятливими для вирощування кукурудзи. Проте погодні умови можуть значно відрізнятися рік від року та бути у різній мірі сприятливими для розкриття генетичного потенціалу вирощуваних гібридів та отримання високих врожаїв досліджуваної культури.

## РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження було проведено на землях ФГ «Зачепівське» упродовж 2024-2025 рр. Метою дослідження було з'ясувати особливості росту, розвитку та формування продуктивності різних гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин в умовах північного Степу України.

Для проведення експерименту було відібрано гібриди, адаптовані до агрокліматичних умов зони Степу та офіційно занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. За морфо-біологічними і апробаційними ознаками ЛГ 31272 відноситься до середньоранньої групи (ФАО 270), ЛГ31305 – середньоранньої (ФАО 290), ЛГ 31350– середньостиглої (ФАО 330).

Гібрид ЛГ 31272 середньоранньої групи стиглості (ФАО 270), зерно кременисто-зубовидне, придатний для вирощування в усіх зонах Лісостепу та Степу України. Характеризується високою стабільністю урожайності за різних рівнів вологозабезпечення. Рослини середньорослі (висота 250–270 см), із добре розвиненою кореневою системою, мають потужне стебло, стійке до вилягання. Качан циліндричної форми, довжиною 20–22 см, має 14–16 рядів зерен. Зерно жовте, зубоподібне, із високою масою 1000 зерен (300–330 г). Гібрид добре реагує на підвищений агрофон, забезпечуючи високу потенційну урожайність 11–13 т/га, та демонструє стійкість до фузаріозу качана, пухирчастої сажки та стеблових гнилей.

Гібрид ЛГ31305 середньоранній (ФАО 290), зубовидний тип зерна характеризується високим потенціалом урожайності та доброю посухостійкістю. Рослини мають висоту 260–280 см, міцне стебло та добре розвинену листову поверхню. Качан — конусоподібний або слабкоциліндричний, довжиною 22–24 см, із 14–16 рядами зерен. Зерно глибоке, вирівняне, яскраво-жовтого кольору, маса 1000 зерен становить 320–

340 г. Гібрид демонструє високу енергію росту на початкових етапах розвитку, що дозволяє йому ефективно використовувати весняну вологу. Відзначається стійкістю до основних грибкових хвороб, зокрема фузаріозу стебел і корневих гнилей. Придатний для вирощування на зерно і силос, добре реагує на внесення органо-мінеральної системи удобрення. Потенціал урожайності — до 13,5 т/га.

Гібрид ЛГ 31350 середньостиглої групи (ФАО 330), зубовидний тип зерна, високопродуктивний та пластичний. Рослини потужні, заввишки 270–290 см, з добре розвиненим листовим апаратом, що забезпечує активний фотосинтез упродовж вегетації. Качан циліндричний, довжиною 22–25 см, має 16–18 рядів зерен, щільно заповнених по всій довжині. Зерно велике, яскраво-жовте, маса 1000 зерен — 330–350 г. Гібрид толерантний до високих температур і короткочасних періодів посухи, стійкий до вилягання та уражень гельмінтоспоріозом, фузаріозом і пухирчастою сажкою. Має високу збиральну вологовіддачу, що зменшує витрати на досушування зерна. Потенційна урожайність сягає 14 т/га і більше за сприятливих умов.

Технологія вирощування кукурудзи в досліді загальноприйнята для даної ґрунтово-кліматичної зони. Ширина міжрядь – 70 см. Дослід включав варіанти з різними рівнями густоти стояння рослин: 45, 60 і 75 тис./га. Посівна площа становила 101,64 м<sup>2</sup>, облікова – 61,04 м<sup>2</sup>. Кількість варіантів у досліді – 9, повторність триразова, кількість ділянок 27. Дослід закладався методом розщеплених ділянок, на яких ділянками першого порядку були гібриди, а другого – густота стояння рослин.

Для детального вивчення етапів росту, розвитку і формування продуктивності кукурудзи, визначення її реакції на прийоми, які вивчались, обґрунтування висновків і рекомендацій виробництву в досліді проводили наступні спостереження і дослідження:

1. Фенологічні спостереження. Відмічався початок і настання основних фаз: сходи, 7-8 листків, 11-12 листків, цвітіння волотей, повна стиглість зерна.

2. Висота рослин і прикріплення качанів. Визначалася у 50 зразків у двох несуміжних повтореннях вимірюванням лінійкою.
3. Площа листкової поверхні. Вимірювалася довжина і ширина всіх зелених листків, з подальшим множенням їх на коефіцієнт 0,75. Для досліду використовували 10 рослин у двох несуміжних повтореннях.
4. Індивідуальна продуктивність рослин. Підраховувалась кількість качанів на 100 рослинах. Враховувались рослини без качанів, з одним двома та трьома качанами.
5. Структура врожаю. Вимірювалась довжина качанів, маса та вихід зерна з качана.
6. Вологість зерна визначалась термічно-ваговим методом, перед збиранням урожаю.
7. Врожайність зерна визначалась після ручного збирання всіх качанів та послідуочим обмолотом та підрахунком результатів на базову вологість.
8. Статистична обробка даних проводилась на комп'ютері, методом дисперсійного аналізу.

### 3.2. Результати досліджень та їх аналіз

#### 3.2.1. Формування морфометричних показників рослин кукурудзи за різної густоти посівів

Висока продуктивність кукурудзи значною мірою залежить від раціонального поєднання біологічних особливостей гібридів із технологічними прийомами вирощування, серед яких провідне місце займає оптимізація густоти стояння рослин. Невідповідна норма висіву може спричинити надмірну конкуренцію між рослинами або, навпаки, неефективне використання площі живлення, що безпосередньо впливає на біометричні показники, фотосинтетичну активність і формування врожаю.

Густота стояння рослин кукурудзи є одним із ключових факторів, що визначає біометричні параметри, архітектоніку посівів та загальну

продуктивність культури. Зі збільшенням густоти спостерігається тенденція до підвищення лінійних розмірів рослин, зокрема їх загальної висоти та висоти прикріплення качана, які, за результатами попередніх досліджень, можуть зростати в середньому на 10–15%. Це пояснюється посиленням міжрослинної конкуренції за світло, вологу та поживні речовини, що стимулює витягування стебел і зміну морфоструктури рослин.

Упродовж двох років досліджень проводилися детальні фенологічні та біометричні спостереження за динамікою росту кожного з досліджуваних гібридів кукурудзи у ключові фази органогенезу: 7–8 листків, 11–12 листків і період цвітіння волотей. Отримані дані дали можливість оцінити відмінності між гібридами за темпами росту, інтенсивністю розвитку та реакцією на густоту стояння, а також простежити вплив норми висіву на формування біометричних ознак у межах кожного гібриду. Такі спостереження мають важливе значення для визначення оптимальної густоти посіву, що забезпечує найкращий баланс між вегетативним розвитком і продуктивністю зерна в умовах північного Степу.

У 2024 році динаміка росту рослин гібридів кукурудзи в залежності від густоти стояння рослин показала, що у фазу 7-8 листків висота рослин досліджуваних біотипів коливалася в межах від 67,2 до 74,9 см, це свідчить про помірні темпи росту у початковий період вегетації. Найвищі показники на цій стадії зафіксовано у гібриду ЛГ 31272 (74,9 см) за густоти 45 тис./га, тоді як найнижчі — у ЛГ 31350 (67,2 см) при 75 тис./га.

У фазу 11–12 листків ріст рослин інтенсивно прискорювався: висота зросла до 107,1–114,5 см, що відповідало активному накопиченню вегетативної маси. Найбільшу висоту на цій стадії розвитку також мав гібрид ЛГ 31272 (114,5 см) за густоти 60 тис./га, тоді як у гібридів ЛГ31305 та ЛГ31350 цей показник був дещо нижчим — 112,4 см і 109,2 см відповідно.

У період цвітіння волотей відмічалось формування максимальної висоти рослин. Показники коливалися в межах 257,0–264,0 см, що свідчить про

завершення активного росту. Найвищими рослини були у гібриду ЛГ 31350, який досягав 264 см за густоти 45–60 тис./га, тоді як найменшу висоту мали рослини гібриду ЛГ31305 (257 см) при загущенні до 75 тис./га.

Таблиця 3.1

Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, 2024 р., см

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фаза розвитку		
		7-8 листків	11-12 листків	цвітіння волотей
ЛГ 31272	45	74,9	114,4	262,0
	60	74,5	114,5	263,0
	75	73,7	113,4	260,0
ЛГ 31305	45	74,7	112,3	259,0
	60	73,5	112,4	261,0
	75	71,4	111,3	257,0
ЛГ 31350	45	70,5	110,2	264,0
	60	69,9	109,2	264,0
	75	67,2	107,1	260,0

Загалом простежувалася тенденція до зниження висоти рослин при збільшенні густоти стояння. Це пов'язано з посиленням конкуренції за вологу та поживні речовини, що обмежувало індивідуальний розвиток рослин у посушливий рік. Водночас окремі гібриди, зокрема ЛГ 31272, характеризувалися вищою стабільністю росту за зміни густоти, що свідчить про їх адаптивність до різних умов вирощування.

Також динаміку росту рослин кукурудзи в залежності від густоти стояння рослин досліджували у 2025 році. (табл. 3.2). В фазу 7-8 листків висота досліджуваних гібридів варіювалась від 70,4 до 78,2 см.

У гібрида ЛГ 31272 найкращі результати висоти рослин були за густоти стояння 45 та 60 тис./га та становили 78,2 та 77,9 см. Трішки меншими були результати за густоти стояння 75 тис./га – 74,2 см.

Таблиця 3.2

Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин,  
2025 р., см

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фаза розвитку		
		7-8 листків	11-12 листків	цвітіння волотей
ЛГ 31272	45	78,2	119,5	253,0
	60	77,9	117,8	248,0
	75	74,6	115,7	244,0
ЛГ 31305	45	75,8	119,5	251,0
	60	74,9	118,5	249,0
	75	72,5	116,2	246,0
ЛГ 31350	45	72,4	119,8	256,0
	60	72,6	118,7	254,0
	75	70,4	114,6	250,0

Гібрид ЛГ31305 також мав кращі результати за густоти стояння рослин 45 та 60 тис./га і становив 75,8 та 74,9 см, а при густоті 75 тис./га – 72,5 см. Гібрид ЛГ 31350 мав дещо менші показники, ніж середньоранні гібриди. При густоті 45 та 60 тис./га висота становила 72,4-72,6 см. Дещо менший результат даний гібрид мав за густоти стояння 70 тис./га – 70,4 см.

У фазу 11-12 листків динаміка дещо змінилася. Найвищими були рослини гібрида ЛГ 31350 при густоті 45 тис./га – 119,8 см, при 60 та 75 тис./га він показав результати 118,7 та 114,6 см. Близькі результати за густоти 45 тис./га 119,5 см мали гібриди ЛГ31272 та ЛГ31305.

У 2025 році проведені спостереження за ростом рослин кукурудзи показали, що висота рослин у фазу цвітіння волотей змінювалася залежно від

густоти стояння. Серед досліджуваних гібридів найбільшою висотою відзначався ЛГ 31350, у якого при густоті 45 тис./га висота становила 256,0 см, при 60 тис./га — 254,0 см, а при 75 тис./га — 250,0 см, що свідчить про незначне зниження цього показника зі зростанням щільності посіву. У гібрида ЛГ 31272 висота рослин варіювала від 253,0 см при мінімальній густоті до 244,0 см при максимальній, що вказує на помітнішу реакцію на загущення посівів. Гібрид ЛГ 31305 займав проміжне положення — його висота коливалася від 251,0 см до 246,0 см при збільшенні густоти від 45 до 75 тис./га.

Польові спостереження за динамікою росту рослин кукурудзи у 2024–2025 рр. показали, що висота рослин поступово зростала впродовж вегетації — від фази 7–8 листків до цвітіння волотей. При цьому виражено проявлявся вплив густоти стояння на показники росту.

Таблиця 3.3

Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, 2024-2025 рр., см

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фаза розвитку		
		7-8 листків	11-12 листків	цвітіння волотей
ЛГ 31272	45	76,6	117,0	257,5
	60	76,2	116,1	255,5
	75	74,2	114,5	252,0
ЛГ 31305	45	75,3	115,9	255,0
	60	74,2	115,4	255,0
	75	72,0	113,7	251,5
ЛГ 31350	45	71,5	115,0	260,0
	60	71,3	114,0	259,0
	75	68,8	110,9	255,0

На початкових етапах розвитку (7–8 листків) середня висота рослин становила 71,5–76,6 см, у фазу 11–12 листків — 110,9–117,0 см, а у фазу цвітіння волотей досягала 251,5–260,0 см.

Серед досліджуваних гібридів найвищі рослини формував ЛГ 31350, у якого у фазу цвітіння волотей висота сягала 260,0 см при густоті 45 тис./га та 259,0 см при 60 тис./га, що свідчить про добру стійкість до загущення. Найменші показники висоти спостерігалися у гібрида ЛГ 31305 при густоті 75 тис./га — 251,5 см.

Загальна тенденція вказувала, що з підвищенням густоти стояння рослин (від 45 до 75 тис./га) висота кукурудзи дещо зменшувалася на всіх етапах органогенезу. Це демонструвало підсилення конкуренції між рослинами за вологу та елементи живлення в посушливі роки досліджень.

Водночас гібриди ЛГ 31272 і ЛГ 31350 продемонстрували вищу стабільність ростових показників порівняно з ЛГ 31305, що свідчить про їх кращу адаптивну здатність до змін густоти посіву.

Отже, за результатами спостережень можна констатувати, що інтенсивність росту та кінцева висота рослин залежать від генетичних особливостей гібридів і норми висіву, причому найкращі показники спостерігалися у гібридів ЛГ 31272 та ЛГ 31350 при густоті 45–60 тис. рослин/га.

Висота прикріплення качанів кукурудзи належить до ключових морфометричних показників, які визначають не лише біологічні особливості гібрида, а й його придатність до сучасних енергоощадних технологій вирощування та механізованого збирання. Цей показник суттєво впливає на ефективність роботи збиральної техніки, рівномірність обмолоту та втрати зерна при збиранні.

Оптимальна висота прикріплення качана забезпечує зручність та безпеку механізованого збирання, мінімізує пошкодження стебел і зменшує втрати врожаю. Надто низьке розташування качанів ускладнює роботу жатки та може

призводити до значних втрат зерна, особливо на нерівних ділянках поля. У той же час, надмірно високе розташування качана — понад 130 см — небажане, оскільки підвищує ризик вилягання рослин під дією вітру або опадів.

Для більшості сучасних гібридів оптимальною вважається висота прикріплення качана в межах 50–120 см, що забезпечує стабільне збирання комбайном, рівномірне розташування качанів по висоті стебла та ефективне використання фотосинтетичної поверхні. Крім того, цей показник має тісний взаємозв'язок із загальною висотою рослин, типом гібрида та умовами густоти стояння, тому під час добору гібридів для виробництва доцільно враховувати комплекс морфологічних та технологічних ознак, що визначають адаптивність до механізованого збирання.

Показники висоти прикріплення качана у 2024–2025 рр. свідчать про помірну варіабельність цієї ознаки залежно від густоти стояння рослин і генетичних особливостей гібридів.

Таблиця 3.4

Висота прикріплення качана рослин гібридів кукурудзи, см

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	2024 р.	2025 р.	Середнє
ЛГ 31272	45	105,0	103,0	104,0
	60	107,0	105,0	106,0
	75	103,0	100,0	101,5
ЛГ 31305	45	107,0	102,0	104,5
	60	107,0	104,0	105,5
	75	104,0	100,0	102,0
ЛГ 31350	45	107,0	105,0	106,0
	60	108,0	106,0	107,0
	75	105,0	102,0	103,5

Так, гібрид ЛГ 31272 характеризувався стабільними показниками в обидва роки досліджень. У 2024 р. висота прикріплення качана становила

105,0–107,0 см, а у 2025 р. — 100,0–105,0 см залежно від густоти. У середньому за два роки найвищий показник (106,0 см) спостерігався при густоті 60 тис./га, тоді як за збільшення густоти до 75 тис./га висота зменшувалась до 101,5 см, що свідчить про вплив загушення на формування нижчого рівня качана.

Гібрид ЛГ 31305 мав близькі до попереднього значення, але дещо нижчу стабільність між роками. У 2024 р. показник коливався в межах 104,0–107,0 см, а у 2025 р. — 100,0–104,0 см. Середнє за два роки становило 102,0–105,5 см, причому оптимальні умови для формування качана на зручній для механізованого збирання висоті спостерігались при густоті 60 тис./га.

Гібрид ЛГ 31350 відзначався найвищими середніми показниками висоти прикріплення качана. У 2024 р. він формував качан на висоті 105,0–108,0 см, а у 2025 р. — 102,0–106,0 см. Середнє значення за два роки коливалося від 103,5 до 107,0 см, що вказувало на добру стабільність та високу адаптивність гібрида до різних умов загушення.

Загалом, у всіх досліджуваних гібридів простежувалася тенденція до зниження висоти прикріплення качана зі збільшенням густоти стояння рослин більше 60 тис./га, що було закономірною реакцією культури на посилення внутрішньовидової конкуренції. Найвищі та найстабільніші показники за роками забезпечував гібрид ЛГ 31350. Проаналізувавши отримані дані, слід відзначити, що загалом висота прикріплення качана у досліджуваних гібридів була в межах норми, що дозволить провести якісний механізований збір урожаю. Більші показники були при густоті стояння 45 та 60 тис./га.

### 3.2.2. Формування фотосинтетичної поверхні посівами кукурудзи різної густоти

Збільшення площі асиміляційної поверхні є одним із ключових чинників формування стабільно високої урожайності сільськогосподарських культур. Розвинений листковий апарат забезпечує інтенсивніше поглинання сонячної енергії та більш ефективне функціонування фотосинтетичного процесу, що

сприяє підвищенню рівня нагромадження органічної речовини на одиницю площі посіву.

Чим більша загальна площа листкової поверхні, тим вищий коефіцієнт фотосинтетичної продуктивності посіву, що безпосередньо впливає на формування врожайності. Водночас важливим є не лише збільшення площі листків, а й тривале збереження їхньої активності протягом усього вегетаційного періоду, особливо у критичні фази росту та наливу зерна.

Найбільші площі асиміляційної поверхні однієї рослини у фазу цвітіння волотей гібриди мали при густоті стояння рослин 45 тис./га і становили: 45,71 дм<sup>2</sup> у ЛГ 31350; 44,9 дм<sup>2</sup> у ЛГ31305 та 44,2 дм<sup>2</sup> у ЛГ 31272 (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Площа асиміляційної поверхні, 2024 р.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Площа листя однієї рослини, дм <sup>2</sup>		Площа листя посіву, тис. м <sup>2</sup> /га	
		цвітіння волотей	воскова стиглість зерна	цвітіння волотей	воскова стиглість зерна
ЛГ31272	45	44,2	19,9	22,1	9,9
	60	41,6	25,0	19,1	11,5
	75	36,8	27,6	14,7	11,0
ЛГ31305	45	44,9	20,2	23,4	10,5
	60	41,9	25,1	20,5	12,3
	75	37,8	28,4	16,0	12,0
ЛГ31350	45	45,7	20,6	22,8	10,3
	60	42,4	25,4	20,3	12,2
	75	36,3	27,2	15,6	11,7

Найменша площа листкової поверхні однієї рослини була при густоті 75 тис./га у всіх трьох гібридів: 36,3 дм<sup>2</sup> у гібрида ЛГ31350; 36,8 дм<sup>2</sup> у ЛГ 31272 та 37,8 дм<sup>2</sup> у гібрида ЛГ 31305.

Схожу тенденцію, збільшення площі листкової поверхні зі зменшенням густоти, була у фазу воскової стиглості зерна. Вищі показники досліджуваних біотипи мали за густоти стояння рослин 45 тис./га – 22,1 дм<sup>2</sup> у гібрида ЛГ31272; 22,8 дм<sup>2</sup> у гібрида ЛГ 31350 та 23,4 дм<sup>2</sup> у гібрида ЛГ 31305. Менші результати гібриди мали також за густоти стояння 75 тис./га та коливалися в межах 14,7-17,4 дм<sup>2</sup>.

За площею асиміляційної поверхні агроценозу у фазу цвітіння волотей всі гібриди мали різні показники, але найбільшими вони були у гібрида ЛГ 31305. Вищі результати площі листків посіву гібриди мали за густоті 75 тис./га – 28,4 тис.м<sup>2</sup>/га ЛГ31305, 27,6 тис.м<sup>2</sup>/га ЛГ 31272 та дещо меншим цей показник був у гібрида ЛГ 31350 – 27,2 тис.м<sup>2</sup>/га.

У фазу воскової стиглості зерна кращі показники площі листків посіву були у гібрида ЛГ 31305, який при густоті 60 тис./га мав 12,3 тис.м<sup>2</sup>/га. Другим був гібрид ЛГ31350 також при густоті 60 тис./га – 12,2 тис.м<sup>2</sup>/га. Найменшу площу асиміляційної поверхні утворив гібрид ЛГ 31272, при густоті 45 тис./га що становило 9,9 тис.м<sup>2</sup>/га.

У 2025 році виміри площі листкової поверхні досліджуваних біотипів кукурудзи дещо змінились (табл. 3.6).

Результати досліджень свідчать, що площа асиміляційної поверхні кукурудзи значною мірою залежала від густоти стояння та фази розвитку рослин. У фазу цвітіння волотей спостерігалось максимальний розвиток листкового апарату, тоді як у фазу воскової стиглості зерна площа листя суттєво зменшувалася внаслідок старіння, підсихання та природного відмирання нижніх листків.

У фазу цвітіння волотей гібриду ЛГ 31272 площа листкової поверхні однієї рослини становила від 34,6 до 41,6 дм<sup>2</sup>, найбільшою вона була при густоті 45 тис./га. Водночас площа листя посіву варіювала від 13,5 до 21,6 тис. м<sup>2</sup>/га, з максимальним значенням при 45 тис./га. У фазу воскової стиглості спостерігалось зменшення листкової поверхні майже удвічі: площа листя однієї

рослини знизилась до 18,7–26,0 дм<sup>2</sup>, а площа агроценозу варіювала в межах 9,7–11,7 тис. м<sup>2</sup>/га. Найбільша асиміляційна поверхня на 1 га зафіксована при густоті 60 тис./га, що свідчить про оптимальний баланс між кількістю і розміром листків.

Таблиця 3.6

Площа асиміляційної поверхні, 2025 рік

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Площа листя однієї рослини, дм <sup>2</sup>		Площа листя посіву, тис. м <sup>2</sup> /га	
		цвітіння волотей	воскова стиглість зерна	цвітіння волотей	воскова стиглість зерна
ЛГ31272	45	41,6	18,7	21,6	9,7
	60	38,9	23,3	19,4	11,7
	75	34,6	26,0	13,5	10,1
ЛГ31305	45	42,5	19,1	22,1	9,9
	60	39,9	23,9	20,0	12,0
	75	34,5	25,9	13,5	10,1
ЛГ31350	45	43,2	19,4	22,5	10,1
	60	39,2	23,5	18,4	11,1
	75	34,0	25,5	12,9	9,7

У гібрида ЛГ 31305 у фазу цвітіння волотей площа листя однієї рослини коливалася в межах 34,5–42,5 дм<sup>2</sup>, а площа листя посіву – 13,5–22,1 тис. м<sup>2</sup>/га. Під час воскової стиглості зерна показники знижувалися до 19,1–25,9 дм<sup>2</sup> та 9,9–12,0 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно. Оптимальна густота стояння для формування максимальної асиміляційної поверхні також становила 60 тис./га, де листковий апарат залишався більш активним до кінця вегетації.

Гібрид ЛГ 31350 відзначався найбільшою площею листя однієї рослини у фазу цвітіння волотей — 43,2 дм<sup>2</sup> при густоті 45 тис./га, а площа листя посіву становила 22,5 тис. м<sup>2</sup>/га. Із підвищенням густоти до 75 тис./га площа листкової

поверхні зменшилася до 34,0 дм<sup>2</sup> на рослину і 12,9 тис. м<sup>2</sup>/га на посів. У фазу воскової стиглості площа листя зменшилась до 19,4–25,5 дм<sup>2</sup> на рослину та 9,7–11,1 тис. м<sup>2</sup>/га на посів. Даний гібрид демонстрував високу збереженість асиміляційного апарату на пізніх етапах розвитку, що є ознакою його стійкості та потенційно вищої фотосинтетичної активності.

У фазу цвітіння волотей усі гібриди формували максимальний розвиток листової поверхні, яка забезпечувала найвищу інтенсивність фотосинтезу. Найбільші значення площі листя однієї рослини та посіву зафіксовано у гібрида ЛГ 31350, де показники досягали 43,2 дм<sup>2</sup> і 22,5 тис. м<sup>2</sup>/га відповідно.

У фазу воскової стиглості зерна площа листя зменшувалася на 40–55% унаслідок природного старіння листків. Проте гібриди ЛГ 31272 і ЛГ 31350 краще зберігали асиміляційний апарат до кінця вегетації, що свідчить про їх високу фізіологічну стійкість і тривалу фотосинтетичну активність.

Результати дворічних досліджень свідчать, що площа асиміляційної поверхні рослин кукурудзи суттєво змінювалась залежно від фази розвитку, густоти стояння рослин та морфологічних особливостей гібридів. Максимальні значення показників площі асиміляційної поверхні встановлено у фазу цвітіння волотей, коли листовий апарат перебував у найвищій фізіологічній активності. У подальшому, у фазу воскової стиглості зерна, відмічалось поступове зменшення площі листової поверхні внаслідок старіння, підсихання нижніх листків і зниження фотосинтетичної активності (табл. 3.7).

У фазу цвітіння волотей гібрида ЛГ31272 площа листя однієї рослини варіювала від 35,7 до 42,9 дм<sup>2</sup>, при цьому найбільший показник спостерігався за густоти 45 тис./га, а мінімальний — при 75 тис./га. Водночас площа листової поверхні посіву збільшувалася зі зростанням густоти — від 19,3 до 26,8 тис. м<sup>2</sup>/га. У фазу воскової стиглості зерна площа листків однієї рослини зменшувалася до 14,1–21,9 дм<sup>2</sup>, а площа листової поверхні посіву — до 9,8–11,6 тис. м<sup>2</sup>/га. Це вказує на помірне збереження асиміляційного апарату,

особливо при густоті 60 тис./га, де спостерігався найоптимальніший баланс між розміром листка та кількістю рослин.

Таблиця 3.7

Площа асиміляційної поверхні, 2024-2025 рр.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Площа листя однієї рослини, дм <sup>2</sup>		Площа листя посіву, тис. м <sup>2</sup> /га	
		цвітіння волотей	воскова стиглість зерна	цвітіння волотей	воскова стиглість зерна
ЛГ31272	45	42,9	21,9	19,3	9,8
	60	40,3	19,3	24,2	11,6
	75	35,7	14,1	26,8	10,6
ЛГ31305	45	43,7	22,7	19,7	10,2
	60	40,9	20,2	24,5	12,1
	75	36,2	14,7	27,1	11,0
ЛГ31350	45	44,4	22,6	20,0	10,2
	60	40,8	19,4	24,5	11,6
	75	35,2	14,3	26,4	10,7

У фазу цвітіння волотей гібрид ЛГ31305 добре характеризувався розвиненим листковим апаратом: площа листя однієї рослини становила 36,2–43,7 дм<sup>2</sup>, а площа листкової поверхні посіву — 19,7–27,1 тис. м<sup>2</sup>/га. У фазу воскової стиглості зерна спостерігалось скорочення площі листя на 40–45% (до 14,7–22,7 дм<sup>2</sup> на рослину), тоді як площа посіву зменшилась до 10,2–12,1 тис. м<sup>2</sup>/га. Гібрид ЛГ 31305 зберігав високу фотосинтетичну активність до кінця вегетації, що свідчить про його фізіологічну стійкість і потенційно вищу врожайність.

Серед досліджуваних гібридів ЛГ 31350 мав найбільшу площу листкової поверхні окремої рослини у фазу цвітіння волотей — 44,4 дм<sup>2</sup> при густоті 45 тис./га, та найвищу площу агроценозу — 26,4 тис. м<sup>2</sup>/га при густоті 75 тис./га. У

фазу воскової стиглості зерна листовий апарат зменшувався до 14,3–22,6 дм<sup>2</sup> на рослину, а площа посіву — до 10,2–11,6 тис. м<sup>2</sup>/га. Гібрид зберігав високу асиміляційну активність на пізніх етапах розвитку, що може бути наслідком його потужного фотосинтетичного потенціалу та доброї стійкості до стресових умов.

Отже, у фазу цвітіння волотей усі досліджувані біотики демонстрували максимальні показники розвитку листового апарату, що створювало сприятливі умови для інтенсивного фотосинтезу й активного накопичення органічної речовини. У фазу воскової стиглості зерна площа листової поверхні зменшувалася на 40–55%, однак ступінь її збереження відрізнявся між гібридами. Найкраще асиміляційний апарат зберігали ЛГ 31305 та ЛГ 31350, що є важливою ознакою для реалізації високого потенціалу урожайності.

Таким чином, отримані результати підтверджують, що густина стояння 60 тис./га є оптимальною для всіх досліджуваних гібридів, оскільки саме за цих умов формувалося найсприятливіше співвідношення між площею листової поверхні однієї рослини та посіву загалом. Це забезпечувало високу ефективність фотосинтезу, рівномірне використання світла і поживних речовин, що створювало передумови для стабільного формування врожаю зерна кукурудзи.

### 3.2.3. Формування продуктивності посів кукурудзи різної густоти

Формування врожаю зерна кукурудзи є результатом складної взаємодії генетичних особливостей гібридів та умов вирощування, зокрема густоти стояння рослин, забезпеченості вологою й елементами живлення, рівня агротехнічного догляду. Важливим елементом оцінки продуктивного потенціалу рослин кукурудзи є аналіз структурних показників врожаю, які відображають не лише морфобіологічні особливості гібридів, а й їхню реакцію на щільність посіву та умови середовища.

Показники структури врожаю — довжина й діаметр качана, кількість рядів і зерен у ряді, маса зерна з качана, маса 1000 зерен — характеризують рівень реалізації потенційної продуктивності кожного гібриду та дозволяють встановити найбільш ефективні поєднання сортових особливостей і агротехнічних прийомів.

Вивчення структури врожаю дає змогу не лише оцінити загальну врожайність, а й виявити закономірності формування її елементів під впливом густоти стояння рослин. Це особливо важливо для оптимізації площі живлення рослин, забезпечення кращого використання сонячної радіації, вологи та елементів живлення, а також для визначення гібридів, найбільш адаптованих до інтенсивних технологій вирощування.

У даному розділі наведено результати досліджень впливу густоти стояння на формування структурних елементів урожаю гібридів кукурудзи ЛГ31272, ЛГ31305 та ЛГ31350 упродовж 2024–2025 рр., що дозволило встановити оптимальні параметри їх продуктивності за різних умов вирощування.

Одним із ключових чинників підвищення врожайності кукурудзи з одиниці площі є встановлення оптимальної густоти стояння рослин, що забезпечувала б максимально ефективне використання світла, вологи та елементів живлення. Особливої актуальності це питання набуло в умовах активного впровадження у виробництво великої кількості нових високопродуктивних гібридів, які вирізнялися б за морфобіологічними ознаками та рівнем адаптивності до стресових факторів середовища.

У зв'язку з цим у 2024–2025 рр. було проведено дослідження індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи залежно від густоти стояння.

Кількість продуктивних качанів досліджуваних гібридів коливалась від 81,5 до 106,0 шт./100 рослин (табл. 3.8).

Максимальна кількість продуктивних качанів на 100 рослин була відмічена у середньостиглого гібрида ЛГ 31350 за густоти стояння рослин 45 тис./га – 106,0 шт, при чому відсоток рослин з одним качаном складав 94,0%, а

з двома – 6%. Найменша кількість качанів у цього гібрида була за густоти стояння 75 тис./га – 83,0 шт. Відсоток рослин з одним качаном становив 83,0%, а без качанів – 17,0.

Близькі показники були у середньораннього гібрида ЛГ31305. У нього при густоті стояння 45 тис./га кількість продуктивних качанів становила 103 шт./100 рослин, де кількість рослин з одним качаном була 97,0%, а з двома – 3,0%. Найменша кількість продуктивних качанів у цього гібрида була за густоти стояння 75 тис./га – 84 шт. Кількість рослин з одним качаном у цьому варіанті становила 84,0%, а без качанів – 16%.

Таблиця 3.8

Індивідуальна продуктивність кукурудзи залежно від густоти стояння рослин,  
2024-2025 рр.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, шт.	Кількість рослин, %		
			з одним качаном	з двома качанами	без качанів
ЛГ 31272	45	103,0	97,0	3,0	0,0
	60	97,5	97,5	0,0	2,5
	75	84,0	84,0	0,0	16,0
ЛГ 31305	45	102,5	97,5	2,5	0,0
	60	96,0	96,0	0,0	4,0
	75	81,5	18,5	0	18,5
ЛГ 31350	45	106,0	94,0	6,0	0,0
	60	97,0	97,0	0,0	3,0
	75	83,0	83,0	0,0	17,0

Гібрид ЛГ 31305, як і два попередніх, мав більшу кількість качанів на 100 рослин при густоті стояння 45 тис./га – 102,5 шт., а мінімальну – 81,5 шт. за густоті 75 тис./га. У варіантах з густотою стояння 45 тис./га кількість рослин з одним качаном становила 97,5%, а з двома лише 2,5%, рослини без качанів

були відсутні. За густоти стояння 75 тис./га було 81,5% рослин з одним качаном, жодної рослини з двома качанами та 18,5% без качанів.

Отже, простежувалася чітка закономірність: із зменшенням густоти стояння рослин зростала кількість продуктивних качанів на 100 рослин. Таким чином, оптимальною для формування високого врожаю зерна слід вважати густоту стояння в 45 тис. рослин на гектар, за якої забезпечувалося найкраще поєднання між продуктивністю окремих рослин і загальною врожайністю посіву.

Основними елементами структури врожаю кукурудзи, які розглядалися у дослідженні, є довжина качана, маса зерна з одного качана та вихід зерна з нього. Ці показники мають важливе значення, оскільки дозволяють комплексно оцінити ефективність застосованих елементів технології вирощування. Вони значною мірою визначаються густотою стояння рослин, що впливає на конкуренцію за світло, вологу та поживні речовини, а також генетичним потенціалом гібридів, який зумовлює їхню реакцію на різні умови вирощування.

Із підвищенням густоти стояння з 45 до 75 тис./га у всіх досліджуваних гібридів спостерігалось поступове зменшення довжини качана, маси зерна з одного качана та виходу зерна. Це підтверджувало посилення міжрослинної конкуренції за світло, вологу й елементи живлення, що обмежувало ріст генеративних органів і, відповідно, знижувало потенційну продуктивність кожної рослини.

У гібрида ЛГ 31272 при густоті 45 тис./га качани були довжиною 19,8 см і масою зерна 111,0 г, вихід зерна з качана при цьому становив 85,6%. За збільшення густоти до 60 тис./га, довжина качана скорочувалась до 18,5 см, маса зерна зменшувалась до 89,5 г, а вихід зерна незначно меншав до 84,3%. Загущення посівів до 75 тис./га рослини переносили гірше. З таких умов довжина качана зменшувалась до 17,1 см, маса зерна до 70,0 г, а вихід зерна знижувався до 80,9%.

За густоти стояння рослин 45 тис./га гібрид ЛГ31305 характеризувався найбільш розвиненими качанами серед досліджуваних біотипів і становив 20,8 см, маса зерна з качана при цьому була 117,0 г, а вихід зерна з качана становив 86,4%. При збільшенні густоти до 60 тис./га, спостерігалось зменшення довжини качана до 19,7 см, а маси зерна — до 92,5 г. Загущення цього гібрида до 75 тис./га призводило до зменшення досліджуваних показників до рівня 17,9 см і 72,5 г, відповідно, при виході зерна 82,4% (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Показники структури урожаю залежно від густоти стояння рослин,  
2024-2025 рр.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Довжина качана, см	Маса зерна з одного качана, г	Вихід зерна, %
ЛГ 31272	45	19,8	111,0	85,6
	60	18,5	89,5	84,3
	75	17,1	70,0	80,9
ЛГ 31305	45	20,8	117,0	86,4
	60	19,7	92,5	85,1
	75	17,9	72,5	82,4
ЛГ 31350	45	19,8	119,0	87,8
	60	19,0	94,5	86,4
	75	17,3	73,5	82,7

Середньостиглий гібрид ЛГ 31350 при густоті 45 тис./га відзначався найбільшою масою зерна з качана серед усіх варіантів – 119,0 г, при довжині качана 19,8 см і виході зерна з нього 87,8%. Зі збільшенням густоти до 60 тис./га ці показники знижувались до 19,0 см, 94,5 г і 86,4% відповідно. Подальше загущення до 75 тис./га призводило до істотного зменшення розмірів качанів (17,3 см) і маси зерна (73,5 г), а вихід зерна знижувався до 82,7%.

За густоти 45 тис./га найбільшу довжину качана мав ЛГ 31305 – 20,8 см, тоді як більшу масу зерна гібрид ЛГ 31350 – 119,0 г. За густоти 60 тис./га зберігали найвищі показники ті ж гібриди ЛГ 31305 за довжиною качана – 19,7 см та ЛГ 31350 за масою зерна з качана – 94,5 г. Загущення посівів до 75 тис./га у всіх гібриди призводило до суттєвого зниження рівня структурних показників, однак ЛГ 31350 продемонстрував найкращий вихід зерна (82,7%).

Отже, результати дослідів засвідчили, що оптимальною густиною стояння для всіх трьох гібридів є 45-60 тис. рослин/га, за якої формувалася найбільш збалансована структура врожаю — повноцінні качани з високим виходом зерна. Подальше загущення до 75 тис./га призводить до зниження довжини качанів на 2–3 см, маси зерна на 30–40 г і зменшення виходу зерна на 3–5%, що зумовлювало зниження потенційної врожайності культури.

Продуктивність гібридів кукурудзи визначається сукупністю показників, серед яких основними є кількість продуктивних качанів на 100 рослин, вологість зерна перед збиранням та урожайність, перерахована на базову вологість. Для кукурудзи стандартом вважається базова вологість 14%, за якої проводиться порівняння врожайних показників між гібридами та варіантами дослідів.

Особливу увагу слід приділяти характеру віддачі вологи зерном під час дозрівання. Гібриди, що повільно втрачають вологу, потребують додаткового досушування після збирання, що підвищує собівартість продукції та енергозатрати виробництва. Водночас надто інтенсивна віддача вологи може бути небажаною, оскільки супроводжується передчасним підсиханням качанів, підвищеними втратами зерна під час збирання та нерідко зниженням його маси і маси 1000 зерен.

Тобто, оптимальними вважаються гібриди з помірними темпами втрати вологи, які забезпечують дозрівання зерна до збиральної вологості без істотних втрат урожайності та без необхідності значних витрат на післязбиральну доробку.

В умовах 2024 року показники вологості зерна свідчать, що досліджувані гібриди відзначалися доброю здатністю до віддачі вологи, а коливання цього показника між варіантами густоти стояння були незначними. Так, гібрид ЛГ 31272 мав вологість зерна у межах 13,6–14,2%, при цьому спостерігалася тенденція до зменшення вологості зі збільшенням густоти стояння, що може бути наслідком більш інтенсивного повітрообміну в менш об'ємних качанах.

Таблиця 3.10

Продуктивність гібридів кукурудзи, 2024 р.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, шт.	Вологість перед збиранням, %	Урожайність при 14%, т/га
ЛГ 31272	45	105	14,2	5,34
	60	98	14,1	5,40
	75	86	13,6	4,76
ЛГ 31305	45	103	14,1	5,74
	60	97	14,0	5,81
	75	84	13,5	4,76
ЛГ 31350	45	107	14,5	6,05
	60	97	14,4	6,08
	75	84	14,0	4,87
НІР <sub>05</sub>	Фактор А			0,16
	Фактор В			0,16
	Взаємодія факторів			0,28
	Р, %			1,75

Гібрид ЛГ 31305 характеризувався схожою динамікою — від 14,1% за густоти 45 тис./га до 13,5% при 75 тис./га. Це свідчить про відносно швидку віддачу вологи і добру придатність гібрида для збирання без значних енерговитрат на досушування. Гібрид ЛГ 31350, навпаки, мав дещо вищу

вологість зерна — у межах 14,0–14,5%, що свідчить про повільніший процес фізіологічного дозрівання. Однак навіть при такій вологості зерно залишалося в межах норми, що не потребувало післязбирального підсушування.

Загалом, усі гібриди забезпечили збирання зерна з вологістю близькою до базової (14%), що є позитивною технологічною характеристикою.

За результатами досліджень встановлено, що оптимальною густиною стояння для всіх гібридів була 60 тис. рослин/га, за якої формувалася найвищий рівень урожайності. Гібрид ЛГ 31272 забезпечив урожайність на рівні 5,34 т/га при густоті 45 тис./га та 5,40 т/га при 60 тис./га. При подальшому загущенні до 75 тис./га урожайність знизилася до 4,76 т/га, що пояснювалося посиленням конкуренції між рослинами.

Гібрид ЛГ 31305 проявив схожу тенденцію: максимальна урожайність — 5,81 т/га при 60 тис./га, тоді як за 45 тис./га вона становила 5,74 т/га, а за 75 тис./га зменшилася до 4,76 т/га. Тобто, цей гібрид добре реагував на помірне загущення посівів. Середньостиглий гібрид ЛГ 31350 відзначився найвищими показниками урожайності серед усіх досліджуваних гібридів — 6,05–6,08 т/га за густоти 45–60 тис./га, що свідчить про його високий потенціал продуктивності. При густоті 75 тис./га урожайність знизилася до 4,87 т/га, що було типовою реакцією на надмірне загущення.

Отже, дослідження показали, що вологість зерна перед збиранням у всіх гібридів була близькою до базової, що мінімізувало витрати на досушування. Найвищі показники урожайності забезпечувалися за густоти стояння 60 тис./га, при цьому гібрид ЛГ 31350 вирізнявся найвищим потенціалом урожайності, а ЛГ 31305 — стабільністю формування врожаю при зміні густоти. Загущення посівів до 75 тис./га у всіх гібридів призводило до істотного зниження продуктивності посівів, що підтвердило оптимальність густоти 45–60 тис. рослин на гектар.

У 2025 році досліджувані гібриди мали схожу тенденцію до поступового зниження вологості із підвищенням густоти стояння рослин. Це свідчить про

активніші процеси дозрівання за умов підвищеної конкуренції за вологу, хоча абсолютні значення залишалися в межах, характерних для середньоранніх та середньостиглих гібридів кукурудзи. Так, гібрид ЛГ 31272 мав вологість зерна на рівні 18,0–18,8%, причому найвища вологість спостерігалась за густоти 45 тис./га, а найнижча — при 75 тис./га. Незважаючи на помірну різницю, цей гібрид має відносно повільну віддачу вологи, що потрібно враховувати при виборі строків збирання (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Продуктивність гібридів кукурудзи, 2025 р.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, шт.	Вологість перед збиранням, %	Урожайність при 14%, т/га
ЛГ 31272	45	101	18,8	4,84
	60	97	18,5	4,75
	75	82	18,0	3,95
ЛГ 31305	45	102	17,9	5,02
	60	95	17,5	4,74
	75	79	17,4	4,03
ЛГ 31350	45	105	18,7	5,21
	60	97	18,5	4,84
	75	82	18,2	4,15
НІР <sub>05</sub>	Фактор А			0,16
	Фактор В			0,16
	Взаємодія факторів			0,28
	Р, %			2,02

Гібрид ЛГ 31305 мав дещо нижчу вологість зерна — у межах 17,4–17,9%, що свідчить про швидшу фізіологічну стиглість та ефективнішу віддачу вологи порівняно з іншими гібридами. Це робить його більш придатним для збирання у ранні строки з меншими витратами на досушування. Гібрид ЛГ

31350 мав показники вологості 18,2–18,7%, що є близьким до гібрида ЛГ 31272. Він також належить до групи гібридів із середніми темпами втрати вологи, тобто може потребувати короткого періоду післязбирального підсушування залежно від погодних умов у період збирання.

Отже, за результатами спостережень, найкращою здатністю до віддачі вологи відзначався гібрид ЛГ 31305, тоді як ЛГ 31272 і ЛГ 31330 мали дещо вищу вологість зерна, що свідчить про повільніше дозрівання та пізнішу фізіологічну стиглість.

Показники урожайності у 2025 році свідчать, що всі досліджувані гібриди мали високий потенціал формування врожаю, однак із підвищенням густоти стояння спостерігалось зменшення продуктивності, що зумовлено посиленням конкуренції між рослинами за світло, вологу та поживні речовини. Гібрид ЛГ 31272 забезпечив урожайність 4,84 т/га за густоти 45 тис./га, яка дещо зменшилася до 4,75 т/га при 60 тис./га і суттєво знижувалась до 3,95 т/га за густоти 75 тис./га. Це свідчить, що гібрид краще реалізує свій потенціал при помірній густоті стояння.

Гібрид ЛГ 31350 продемонстрував найвищу урожайність серед досліджуваних біотипів — 5,21 т/га при густоті 45 тис./га. При підвищенні густоти до 60 тис./га урожайність суттєво зменшилася до 4,84 т/га, а за густоти 75 тис./га — до 4,03 т/га. Це свідчить про значну реакцію навіть на помірне загущення.

Гібрид ЛГ 31305 також характеризувався високим рівнем продуктивності — 5,02 т/га за густоти 45 тис./га, 4,74 т/га при 60 тис./га та 4,03 т/га при 75 тис./га. Цей гібрид має високий потенціал урожайності, але, подібно до інших, чутливий до надмірного загущення посівів.

Отже, отримані результати свідчать, що в умовах посушливого 2025 року оптимальною густотою стояння рослин для всіх гібридів є 45 тис./га, за якої формувався найвищий рівень урожайності при прийнятних показниках вологості зерна. Загущення до 75 тис./га у всіх гібридів супроводжувалося

суттєвим зниженням урожайності (на 0,7–1,1 т/га) і лише незначним зменшенням вологості, що підтверджувало неефективність надмірного підвищення густоти стояння при вирощуванні цих гібридів.

У середньому за два роки досліджень показники вологості зерна свідчать про помірну здатність гібридів до віддачі вологи. Усі гібриди мали близькі значення — у межах 15,5–16,6%, що характеризувало їх як біотиби з гарною адаптацією до умов вирощування (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Продуктивність гібридів кукурудзи, 2024-2025 рр.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, шт.	Вологість перед збиранням, %	Урожайність при 14%, т/га
ЛГ 31272	45	103,0	16,5	5,09
	60	97,5	16,3	5,08
	75	84,0	15,8	4,36
ЛГ 31305	45	102,5	16,0	5,38
	60	96,0	15,8	5,28
	75	81,5	15,5	4,40
ЛГ 31350	45	106,0	16,6	5,63
	60	97,0	16,5	5,46
	75	83,0	16,1	4,51

Середньоранній гібрид ЛГ 31305 мав найнижчі показники вологості серед досліджуваних форм від 16,0% до 15,5%, що свідчить про ефективну фізіологічну віддачу вологи та придатність цього гібриду до збирання у ранні строки без додаткового досушування.

Середньоранній гібрид ЛГ 31272 демонстрував дещо вищу вологість зерна 15,8–16,5%, зі стійкою тенденцією до її зниження зі збільшенням густоти стояння. Це відповідає фізіологічним особливостям даного гібрида та його типу

зерна – кременисто-зубовидний. Гібрид ЛГ 31350 характеризувався дещо вищою вологістю зерна (16,1–16,6%), що свідчить про повільніше дозрівання, оскільки даний гібрид має ФАО 330. Однак такі показники є цілком прийнятними для комбайнового збирання без суттєвих втрат якості.

У середньому різниця у вологості між гібридами становила лише 0,5–1,0%, що вказувало на збалансовані показники дозрівання та відсутність різних відмінностей у швидкості віддачі вологи між ними.

Показники урожайності засвідчили, що всі три гібриди мали високий потенціал продуктивності, проте рівень урожайності змінювався залежно від густоти стояння рослин. Середньоранній гібрид ЛГ 31272 формував урожайність на рівні 5,08–5,09 т/га при густоті 45–60 тис./га, тобто був стабільним у межах оптимальних густот. При загущенні до 75 тис./га урожайність суттєво знижувалася до 4,36 т/га.

Середньоранній гібрид ЛГ 31305 відзначався вищим рівнем продуктивності – 5,38 т/га за густоти 45 тис./га та 5,28 т/га при 60 тис./га. Це свідчить, що даний гібрид відносно добре реагував на помірне загущення, зберігаючи високу стабільність урожайності. За густоти 75 тис./га урожайність зерна суттєво зменшувалася до 4,40 т/га.

Середньостиглий гібрид ЛГ 31350 забезпечив найвищий середній урожай серед усіх гібридів – 5,63 т/га за густоти 45 тис./га. Загущення даного гібрида до 60 тис./га призводило до недобору врожаю 0,17 т/га а урожайність зменшувалася до 5,46 т/га. Подальше збільшення густоти стояння рослин до 75 тис./га призводило до падіння урожайності до рівня 4,51 т/га.

Отже, у середньому за 2024–2025 рр. вищу врожайність гібрид ЛГ31272 забезпечував за густоти стояння рослин 45–60 тис. рослин/га, а у гібридів ЛГ31305 та ЛГ313350 за густоти стояння 45 тис. рослин/га, що підтвердило оптимальний баланс між кількістю рослин на одиницю площі та їх індивідуальною продуктивністю.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність вирощування кукурудзи значною мірою залежить від оптимального підбору гібриду та густоти стояння рослин. Саме густота формує структуру посівів, визначає рівень міжрослинної конкуренції та впливає на водоспоживання, світловий режим та живлення. У свою чергу, ці показники визначають рівень урожайності, витрат і, відповідно, економічну доцільність технології вирощування. Аналіз показників урожайності, виручки, витрат, доходу, рентабельності та собівартості дає змогу визначити оптимальні режими вирощування для отримання максимального економічного ефекту.

Перш за все слід зазначити, що для всіх трьох гібридів простежується чітка загальна закономірність: найвищі показники продуктивності формуються за густоти 45 тис. рослин на гектар, коли рослини мають оптимальні умови для розвитку та формування повноцінних качанів. З підвищенням густоти до 60 тис./га урожайність або практично не змінюється, або незначно зменшується, тоді як за максимального загущення (75 тис./га) вона знижується різко та суттєво. Це свідчить про посилення конкуренції між рослинами за вологу, світло та поживні речовини, що призводить до зменшення індивідуальної продуктивності кожної рослини і, відповідно, до зниження загальної врожаю.

Гібрид ЛГ 31272 за густоти 45 тис./га забезпечивши врожайність 5,09 т/га, що є його найвищим показником. При густоті 60 тис./га врожайність практично не змінилася і становила 5,08 т/га, що свідчило про слабку реакцію гібрида на помірне загущення. Натомість збільшення густоти до 75 тис./га спричинило зниження врожайності до 4,36 т/га, тобто на 0,73 т/га або 14,4%. Подібна тенденція характерна і для гібрида ЛГ 31305, оптимальна густота якого також становить 45 тис./га. За цього варіанту отримано врожайність 5,38 т/га, тоді як за 60 тис./га вона знизилася до 5,28 т/га, а за 75 тис./га – до 4,40 т/га, що на 18,2% менше від найвищого показника. Найвищу серед усіх гібридів урожайність сформував ЛГ 31350 за густоти 45 тис./га – 5,63 т/га. Проте цей

гібрид виявився найбільш чутливим до надмірного загушення: при збільшенні густоти до 75 тис./га урожайність зменшилася до 4,51 т/га, тобто на 1,12 т/га або майже на 20%. Отже, надмірне збільшення густоти негативно впливає на формування врожаю всіх досліджуваних гібридів, зумовлюючи істотне зниження їх продуктивності.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин

Гібриди	Густота рослин, тис./га	Урожайність, т/га	Виручка від реалізації, грн/га	Затрати, грн/га	Доход, грн/га	Рентабельність, %	Собівартість, грн/т
ЛГ 31272	45	5,09	49882,0	32549,8	17332,2	53,2	6394,9
	60	5,08	49784,0	33004,2	16779,8	50,8	6496,9
	75	4,36	42728,0	30659,4	12068,6	39,4	7032,0
ЛГ 31305	45	5,38	52724,0	32593,1	20130,9	61,8	6058,2
	60	5,28	51744,0	33033,8	18710,2	56,6	6256,4
	75	4,40	43120,0	30663,7	12456,3	40,6	6969,0
ЛГ 31350	45	5,63	55174,0	32630,4	22543,6	69,1	5795,8
	60	5,46	53508,0	33060,4	20447,6	61,8	6055,0
	75	4,51	44198,0	30675,3	13522,7	44,1	6801,6

Зниження врожайності при загущенні безпосередньо позначається на економічних показниках вирощування кукурудзи. Виручка від реалізації зерна повністю корелює з рівнем урожайності, тому найвищі її значення також отримано за густоти 45 тис. рослин на гектар. Так, для гібрида ЛГ 31272 цей показник становив 49 882 грн/га, для ЛГ 31305 – 52 724 грн/га, а для ЛГ 31350 –

55174 грн/га. При збільшенні густоти до 75 тис./га виручка зменшилася відповідно до 42728; 43 120 та 44198 грн/га, що підтверджує значні економічні втрати від надмірного загущення посівів. Найбільше падіння виручки, майже 11 тис. грн/га, спостерігалось у гібрида ЛГ 31350, який має найвищий потенціал продуктивності, а отже, найбільше «втрачає» через несприятливі умови формування врожаю.

Оскільки рівень виробничих витрат у всіх варіантах є приблизно однаковим та відрізняється не більше ніж на 1-2%, ключовим фактором економічної ефективності стає саме величина доходу, що відображає різницю між виручкою та витратами. Найвищий дохід отримано у варіантах із густотою 45 тис./га: гібрид ЛГ 31272 забезпечив 17 332 грн/га, ЛГ 31305 – 20 130 грн/га, а ЛГ 31350 – 22 543 грн/га. Це демонструє перевагу менш загущених посівів, коли кожна рослина має можливість реалізувати свій потенціал.

У варіантах зі збільшенням густоти до 75 тис./га рівень доходу зменшувався досить різко. Для гібрида ЛГ 31272 цей показник становив лише 12068 грн/га, для ЛГ 31305 – 12456 грн/га, а ЛГ 31350 – 13522 грн/га. Чітко простежується значне зниження економічної віддачі при надмірному загущенні, що в середньому призводило до втрат 5–9 тис. грн/га порівняно з оптимальним варіантом. Відповідно рівень рентабельності також зменшувався. Якщо за густоти 45 тис./га він становив 53,2–69,1%, то за густоти 75 тис./га – лише 39,4–44,1%. Найвищою рентабельністю вирізнявся гібрид ЛГ 31350, який за оптимальної густоти формував 69,1%, що свідчить про найкраще співвідношення доходів та витрат серед усіх досліджуваних гібридів. Такий рівень рентабельності вказує на високу ефективність використання ресурсів та значний економічний потенціал цього гібриду в умовах раціональної густоти стояння рослин.

Собівартість одиниці продукції також демонструє обернену залежність від урожайності: чим вищий урожай, тим нижчою є собівартість тонни зерна. Найнижчі значення цього показника отримано за густоти 45 тис./га, де собівартість становила 6394,9 грн/т для гібриду ЛГ 31272, 6058,2 грн/т – для ЛГ

31305, та 5795,8 грн/т — для ЛГ 31350. За загушення посівів до 75 тис./га собівартість істотно зростала - до 6801,6–7032,0 грн/т, що є наслідком зменшення врожайності та менш ефективного використання виробничих ресурсів.

Це свідчить про те, що при зниженні врожайності витрати на одиницю продукції неминуче збільшуються, що, в свою чергу, зменшує конкурентоспроможність виробництва та негативно впливає на загальну економічну ефективність технології вирощування кукурудзи.

На основі проведеного аналізу встановлено, що густина стояння рослин є визначальним фактором формування урожайності та економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи. У всіх досліджуваних гібридів найвищі показники продуктивності забезпечувалися за густоти 45 тис. рослин/га, що свідчить про оптимальне поєднання умов для розвитку рослин та їх індивідуального потенціалу формування врожаю.

Гібрид ЛГ 31272 продемонстрував стабільну врожайність в межах густини 45–60 тис./га, проте подальше загушення до 75 тис./га призводило до істотного зниження продуктивності. Гібриди ЛГ 31305 та ЛГ 31350 найкраще реалізували свій потенціал саме за густоти 45 тис./га, формуючи відповідно 5,38 та 5,63 т/га, що підтверджує їх високу чутливість до загушення та потребу в оптимальному простоті.

Економічні показники конструктивно повторюють тенденції урожайності. Максимальні значення виручки, доходу та рентабельності одержано саме за густоти 45 тис./га. З підвищенням густоти до 75 тис./га відзначалося різке зниження економічної віддачі: доходи зменшувалися в середньому на 5–9 тис. грн/га, рентабельність – на 12–25%, а собівартість 1 т зерна суттєво зростала.

Найвищу економічну ефективність забезпечивши гібрид ЛГ 31350 за густоти 45 тис. рослин/га. Він поєднав максимальну врожайність, найнижчу собівартість та найвищий рівень рентабельності, що робить його найбільш доцільним для впровадження.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

### 5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Проведення механізованих посівних робіт пов'язано із потенційними ризиками виникнення небезпечних ситуацій та травмувань.

Найбільшу небезпеку для працівників становлять:

- несправні агрегати, робочі органи, механізми, трактори та транспортні засоби;
- спроби усунути ці несправності або очистити робочі органи без вимикання двигуна трактора;
- неузгодженість дій та необережні дії співробітників, що зайняті у технологічному процесі;
- відсутність або використання пошкоджених засобів індивідуального захисту (наприклад при роботі з протруєним насінням);
- відсутність спеціального одягу або його невідповідність роботам, що проводяться співробітниками.

Для забезпечення надійної та безпечної роботи тракторів та посівних агрегатів необхідно їх правильно та своєчасно підготувати до експлуатації. Окрім того, що вони мають бути справними, обов'язково мають бути закриті захисними кожухами усі небезпечні частини, обертальні механізми, карданні передачі тощо.

Для того щоб не допустити травмування працівників під час очистки сошників, вони мають буди забезпечені спеціальними пристосуваннями для очистки робочих органів. У випадку роботи працівників на самих посівних агрегатах під час їх експлуатації, то до початку таких робіт необхідно перевірити ступінь надійності кріплення до сільськогосподарських машин сидінь, поручнів та підставок для ніг.

Під час проведення польових робіт у тракториста має бути забезпеченим повноцінний огляд із кабіни всіх робочих органів начіпних або причіпних

сільськогосподарських машин. Він має обов'язково пройти інструктаж з техніки безпеки під час проведення сільськогосподарських робіт, а також протипожежний інструктаж. Робочий одяг тракториста-механізатора має бути акуратно заправленим та не звисати з утворенням вільних кінців, що становить значну небезпеку під час пересування та знаходження поблизу обертальних механізмів та ін.

Технічне обслуговування та очистка робочих органів має проводитися тільки після повної зупинки машино-тракторного агрегату та тільки після опускання робочих органів начіпних машин.

Під час роботи із протруєним насінням необхідно дотримуватися правил роботи із отрутохімікатами та користуватися засобами індивідуального захисту

## 5.2. Охорона довкілля при виконанні пропонованих агрозаходів

У сільському господарстві, як галузі народного господарства, у постійній динамічній взаємодії знаходяться суспільство та природа. Перше представлено людиною та застосовуваними нею технологіями, а друге – біотичними та абіотичними факторами, власне рослинами та агрофітоценозами зокрема.

Безумовно, в межах ведення сучасного сільського господарства виникає потреба ведення людиною природоохоронної діяльності. Ця діяльність має два основні напрямки. Перший з них є очевидним – це охорона довкілля (в усіх його проявах) від ризиків та негативних впливів ведення людиною її сільськогосподарської діяльності. Другий, не настільки очевидний, але не менш важливий – охорона сільського господарства від негативних впливів антропогенних факторів. Тобто будь-яка діяльність людини у даному напрямку має бути продуманою та зводити до мінімуму потенційні ризики для сільськогосподарського виробництва та довкілля.

Для існування та успішності сільського господарства наріжним каменем є ґрунт. Саме він є результатом складної взаємодії природних ґрунтоутворних

процесів та діяльності людини, що своєю діяльністю може нести користь або шкоду ґрунтам.

Без охорони ґрунтів та їх раціонального використання неможливо уявити створення високорозвинутого суспільства із значними економічними досягненнями. Лише дбайливе використання, раціональні технології та запровадження на належному рівні ґрунтоохоронних заходів допоможуть зберегти та покращити ґрунти, зберегти їх родючість для наступних поколінь.

В посушливих південних та степових районах нашої країни зрошення є ефективним заходом підвищення ефективності галузі рослинництва. Проте такий захід несе потенційну небезпеку для ґрунтів у вигляді вторинного засолення, підтоплення та заболочування ґрунтів на значних територіях. Найчастіше причиною є перевищення раціональних норм поливу, неврахування хімічного складу поливної води та нехтування рівнем залягання ґрунтових вод.

Будь-які добрива та засоби захисту рослин, що вносяться без урахування регламентів, раціональних норм, агроекотоксикологічного індексу та економічних порогів шкодочинності не тільки призводить до накопичення шкідливих речовин у продукції рослинництва, а і до невиправданого збільшення пестицидного навантаження на ґрунт, до циркуляції зазначених речовин та продуктів їх обміну у воді, ґрунті та атмосфері.

Спроби збільшити валовий збір вирощуваних культур не за рахунок запровадження раціональних науково-обґрунтованих технологій та досягнень сучасної селекції, а екстенсивним шляхом неминує веде до збільшення розораності ґрунтів та посилення їх водної та вітрової ерозії.

Задля створення передумов для запобігання усім переліченим проблемам (наведений перелік їх не є вичерпаним) необхідно постійно і систематично під час планування та ведення господарської діяльності в сільському господарстві дотримуватися раціональних, прогресивних технологій та практик, з повагою ставитися до природних ресурсів, дбати про екологічну безпеку та обмежувати негативний вплив антропологічного фактору на довкілля.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження, проведені у 2024-2025 рр. на землях ФГ «Зачепівське», дозволяють зробити наступні висновки та рекомендації, щодо вирощування гібридів кукурудзи за різної густоти стояння рослин в Степу України.

1. Кращі показники динаміки росту гібридів кукурудзи було відмічено при густоті стояння 45 та 60 тис. рослин/га. Найбільш високі рослини були у гібриду ЛГ 31350 – 259,0–260,0 см у фазу цвітіння волотей.

2. Найбільша висота кріплення качанів у досліджуваних гібридів була при густоті стояння 45 та 60 тис./га. Найвищі показники було зафіксовано у гібрида ЛГ31350, при густоті стояння рослин 60 тис./га – 107,0 см. У гібридів ЛГ 31272 та ЛГ31305 більша висота прикріплення мала також за густоти 60 тис./га – 106,0 та 105,5 см.

3. Оптимальною густотою стояння для формування високих показників асиміляційної поверхні рослин є густота 45 тис. рослин/га. Саме при цій густоті гібриди мали найкращий результат площі листя посіву у фазі воскової стиглості зерна: ЛГ 31305 – 22,7 дм<sup>2</sup>/га; ЛГ31350 – 22,6 дм<sup>2</sup>/га; ЛГ 31272 – 21,9 дм<sup>2</sup>/га. У фазу воскової стиглості зерна площа листкової поверхні зменшувалася на 40–55% порівняно до фази цвітіння. Також слід відмітити, що зі збільшенням густоти стояння площа листя однієї рослини зменшувалась, а площа листя всього посіву навпаки – збільшувалась.

4. Найкращі показники індивідуальної продуктивності гібриди мали при густоті 45 тис./га. Найбільшу кількість продуктивних качанів формував гібрид ЛГ 31350 – 106 шт./100 рослин.

5. Оптимальною густотою стояння для всіх трьох гібридів є 45–60 тис. рослин/га, за якої формувалася найбільш збалансована структура врожаю — повноцінні качани з високим виходом зерна. Подальше загущення до 75 тис./га призводить до зниження довжини качанів на 2–3 см, маси зерна на 30–40 г і

зменшення виходу зерна на 3–5%, що зумовлювало зниження потенційної врожайності культури.

6. Вологість зерна була дещо вища за базову (14%). Максимально наближеною до базової, вологість зерна гібридів була при густоті стояння 75 тис./га: 15,5% у ЛГ 31305, 15,8% у ЛГ31272 та 16,1% у ЛГ 31350. Різниця у вологості між гібридами становила лише 0,5–1,0%, а між густотою стояння 45 та 75 тис./га 0,4–0,7%.

7. Вищу врожайність гібрид ЛГ31272 забезпечував за густоти стояння рослин 45–60 тис. рослин/га (5,08–5,09 т/га), а у гібридів ЛГ31305 та ЛГ31350 за густоти стояння 45 тис. рослин/га – 5,38 та 5,63 т/га, що підтвердило оптимальний баланс між кількістю рослин на одиницю площі та їх індивідуальною продуктивністю.

8. Кожен з досліджуваних гібридів (ЛГ 31272, ЛГ 31305 та ЛГ 31350) найвищі показники доходу (17332,2, 20130,9 та 22543,6 грн/га відповідно) та рентабельності (53,2, 61,8 та 69,1% відповідно) демонстрував за густоти стояння 45 тис. шт./га. Найбільш економічно вигідним виявилось вирощування гібрида ЛГ 31350.

Таким чином, для максимального використання генетичного потенціалу гібридів ЛГ 31272, ЛГ 31305 та ЛГ 31350 рекомендуємо в Степу України, висівати їх з густотою 45 тис./га. Рекомендована густина створює умови для формування найбільшої продуктивності гібридів та високу економічну ефективність вирощування. Варто утриматися від загущення посівів, оскільки це негативно позначається на їх урожайності та робить вирощування менш рентабельним.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бомба М., Дудар І., Литвин О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від площі живлення. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія «Агрономія». 2013. № 17 (2). С. 64–67.
2. Глупак З. І., Бутенко А. О. Урожайність гібридів кукурудзи на зерно залежно від групи стиглості та густоти стояння в умовах Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2022. № 2. С. 5–10.
3. Красенков С. В., Дудка М. І., Чабан В. І. Реакція гібридів кукурудзи на густоту стояння рослин у північній підзоні Степу України. Бюлетень Інституту зернових культур НААН України, 2015. № 8. С. 81–86.
4. Андрієнко О. О., Васильковська К. В., Андрієнко А.Л. Реакція гібридів кукурудзи на зміну густоти стояння рослин у Північному Степу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету». Серія: Агрономія, 2020. Випуск 96 Частина 1. С. 635–650.
5. Пашенко Ю. М. Агрокліматичний потенціал зони Степу, добір гібридів і оптимізація їх структури за групами стиглості. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН, 2007. № 30. С. 44–51.
6. Пашенко Ю. М., Андрієнко А. Л. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН, 2003. № 21–22. С. 20–24.
7. Дзюбецький Б. В., Черчель В. Ю. Урожайність зерна скоростиглих гібридів кукурудзи різних сортозмін. Вісник аграрної науки, 2017. № 8. С. 19–23.
8. Кравець С. С. Формування продуктивності кукурудзи залежно від ширини міжрядь і гербіцидів а Північному Степу України: автореферат кандидата сільськогосподарських наук : 06.01.09. ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН. Дніпропетровськ, 2013. 19 с.

9. Schnable P.S., Swanson-Wagner R.A. Heterosis. Handbook of maize: Its biology. N.Y: Springer Science+Business Media, 2009. P. 457–467.
10. Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України. Львів : НВФ Українські технології, 2001. 128 с.
11. Сайко В. Ф. Наукові основи ведення зернового господарства. К.: Урожай, 1994. – 336 с.
12. Врожай он-лайн 2025. URL: <https://latifundist.com/urozhaj-online-2025> (дата звернення 11.10.2025).
13. Кернасюк Юрій. Кукурудза у світі. Економічний гектар. 2021. URL: <https://agrobusiness.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/21184-kukurudza-u-sviti.html> (дата звернення 11.10.2025).
14. Маковой Юлія. Кукурудза: про тенденції у вирощуванні, ціни та технології (частина 1). Kurkul.com. 2023 р. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/1434-kukurudza-protendentsiyi-u-viroschuvanni-tsini-ta-tehnologiyi-chastina> (дата звернення 12.10.2025)
15. Циков В. С. Кукурудза: технологія, гібриди, насіння. Дніпропетровськ : Видавництво Зоря, 2003. 296 с.
16. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. К. : Аграрна наука, 2004. – 844 с.
17. Фурдичко О. І, Дем'янюк О. С. Якість і безпечність сільськогосподарської продукції в контексті продовольчої безпеки України. Агроекологічний журнал, 2014. № 1. С. 7–12.
18. Гаврилюк В. М. Кукурудза в вашому господарстві. Київ : Світ, 2001. 234 с.
19. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Кукурудза. Київ : Урожай, 1997. 115 с.
20. Шкатула Ю. М., Забарна Т. А., Остапчук Р. В. Сучасний стан виробництва кукурудзи в Україні Таврійський науковий вісник № 139. Частина 2. С. 182–190.

- 21.Петриченко В. Ф. Стратегічні напрями розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року: доповідь. Стратегія розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 р. Збірник матеріалів Чотирнадцятих річних зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів аграрників. Київ, 16–17 жовтня 2012 р. ННЦ «Ін-т аграр. економіки». Київ, 2013. С. 19–29.
- 22.Сайко В. Ф. Наукові основи ведення зернового господарства. К. : Урожай, 1994. – 336 с.
- 23.Дзюбецький Б. В., Писаренко В. А. Продуктивність і рентабельність виробництва батьківських форм гібридів кукурудзи в умовах південного Степу України. Таврійський науковий вісник, 2000. Вип. № 15. С. 10– 16.
- 24.Лавриненко Ю. О., Заєць С.О., Василенко Р.М. Елементи технології вирощування кукурудзи на півдні України. Пропозиція, 2016. № 6. С. 58–60.
- 25.Центило Л. В., Цюк О. А. Динаміка змін твердості ґрунту залежно від його основного обробітку. Вісник ПДАА. 2019. № 1. С. 147–153.
- 26.Циліорик О. І., Судак В. М., Шапка В. П. Продуктивність короткоротаційної сівозміни залежно від системи обробітку ґрунту на фоні суцільного мульчування післяжнивними рештками. Бюлетень Інституту зернових культур, 2015. № 8. С. 66– 72.
- 27.Fromme D. D., Spivey T. A., James G. W. Agronomic Response of Corn (*Zea mays* L.) Hybrids to Plant Populations. *International Journal of Agronomy*, 2019. P. 1–9.
- 28.Влашук А. М., Желтова А. Г., Колпакова О. С. Шляхи збільшення виробництва зерна сучасних гібридів кукурудзи. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : V міжнарод. наук.-практ. конф. Вінниця, 2016. С. 38–39.

29. Марченко Т., Сова Р., Глушко Т. Селекція кукурудзи для зрошуваних умов. Світові рослинні ресурси: стан і перспективи розвитку : міжнарод. наук.-практ. конф. Київ, 2015. С. 14–16.
30. Лавриненко Ю. О., Коковіхін С. В., Писаренко П. В. Екологічна мінливість показників темпів розвитку рослин кукурудзи. Таврійський науковий вісник, 2005. Вип. 40. С. 46–55.
31. Cakir R. 2004. Effect of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. *Field Crops Res.* 89. 1–16.
32. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. Розвиток кореневої системи кукурудзи на ранніх етапах розвитку. Науковий вісник НУБІП України. серія: Агронімія, 2017. Вип. 269. С. 10–17.
33. Boote K.J., Sinclair T.R. Crop Physiology: Significant Discoveries and Our Changing Perspective on Research. *Crop Sci*, 2006. Vol. 46. P. 2270–2277.
34. Collins N.C., Tardieu F., Tuberosa R. Quantitative trait loci and crop performance under abiotic stress: where do we stand? *Plant Physiol.* 2008. Vol. 147. P. 469–486.
35. Sajid Ali, Subhan Uddin, Osaid Ullah, Shahen Shah, Serajud-Din, Taj Ali. Yield and Yield components of Maize Response To compost and Fertilizer-Nitrogen. *Food Science and Quality Management.* 2015. Vol. 38. P. 39–44.
36. María E Otegui, Raymond Bonhomme. Grain yield components in maize: I. Ear growth and kernel set. *Field Crops Research.* V. 56. Issue 3. 1998. P. 247–256.
37. Каленська С. М., Єременко О. А., Таран В. Г., Крестьянінов Є. В. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, 2017. Вип. 25. С. 48–57.
38. Князюк О. В. Агроекологічне обґрунтування підвищення продуктивності різностиглих гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин, міжрядь, строків та глибини сівби. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Агробіологічні основи землеробства, 2005. № 32. С. 66–74.

39. Дементьева О. І. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від якості поливної води. Агроекологічний журнал, 2015. № 3. С. 127–132.
40. Якунін О. П., Амброзюк Ю. В., Ткаліч Ю. І. Ефективність елементів сортової агротехніки харчової кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2001. № 15–16. С. 11–14.
41. Ківер В. Х., Семеняка І. М. Виробництво харчової кукурудзи в Україні. Вісник аграрної науки, 2004. № 7. С. 26–30.
42. Беліков Є. І., Климова О.Є. Використання харчової кукурудзи в різних селекційних програмах (огляд). Кукурудза та сорго, 2002. № 3. С. 15–20.
43. Пашенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозберіжні технології вирощування гібридів кукурудзи : монографія. Дніпропетровськ : АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с.
44. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ : Аграрна наука, 2010. 986 с.
45. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. Київ : Аграрна наука, 2010. 980 с.
46. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західного регіону України. Київ : Урожай, 2004. 560 с.
47. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Кукурудза. Рослинництво. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
48. Дудка М. І., Якунін О. П. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від способу сівби та густоти стояння рослин в північному степу України. Зернові культури. Том 7. № 1. 2023. С. 76–84.
49. Влащук А. Н., Желтова А. Г., Конащук Е. П., Кляуз М. А. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби та густоти стояння. Сучасний екологічний стан природнього середовища та науково-практичні аспекти раціонального природокористування : І міжнарод. наук.-практ. конф. : тези. Солене Займище, 2016. С. 2261–2264.

- 50.Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 44 с.
- 51.Ткачук К. Н. Халімовський М. О. Зацарний В. В. Основи охорони праці : підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. Київ : Основа, 2006. 448 с.
- 52.Кодекс законів про працю України: видання друге. Київ, 1999.
- 53.Закон України «Про охорону праці». Постанова Верховної Ради України від 14.10.1992. № 2695. XII. 26 с.
- 54.Ткачук О. П., Шкатула Ю. М., Тітаренко О. М. Сільськогосподарська екологія : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 542 с.

# ДОДАТКИ

Дисперсійний аналіз двофакторного досліджу  
2024 р.

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	794,139		
Варіанти	P				Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	5,35	5,21	5,46	16,0	5,34
	2	5,52	5,4	5,28	16,2	5,40
	3	4,92	4,58	4,78	14,3	4,76
II	1	5,54	5,78	5,9	17,2	5,74
	2	5,7	5,94	5,79	17,4	5,81
	3	4,75	4,61	4,92	14,3	4,76
III	1	6,24	6,04	5,87	18,2	6,05
	2	6,03	6,28	5,93	18,2	6,08
	3	4,87	5,01	4,73	14,6	4,87
Сума		48,9	48,9	48,7	146,4	5,42

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
Загальна	Sy	7,24	26		
Повторень	Sp	0,00	2		
Варіантів	Sv	6,80	8	0,85	31,48
Фактору А	Ca	1,127	2	0,56	20,87
Фактору В	Cb	626633,93	2	313316,97	11599558,63
Фактору АВ	Cab	-626628,26	4	-156657,06	-5799726,79
Інші	Cz	0,43	16	0,027	

<i>HP</i> <sub>05 заг.</sub>	0,28	<i>фактору А</i>	0,16	<i>фактору В</i>	0,16
Точність досліджу, %		1,75%	<i>t</i> <sub>05</sub>		2,12

Дисперсійний аналіз двофакторного дослідження  
2025 р.

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	574,8213		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	4,95	4,72	4,85	14,5	4,84
	2	4,57	4,94	4,73	14,2	4,75
	3	3,78	3,96	4,11	11,9	3,95
II	1	4,89	5,15	5,02	15,1	5,02
	2	4,78	4,58	4,86	14,2	4,74
	3	4,08	3,84	4,17	12,1	4,03
III	1	5,22	5,03	5,38	15,6	5,21
	2	5,02	4,78	4,72	14,5	4,84
	3	3,96	4,32	4,17	12,5	4,15
	Сума	41,3	41,3	42,0	124,6	4,61

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F <sub>ф</sub>	F <sub>05</sub>
Загальна	S <sub>y</sub>	5,42	26		
Повторень	S <sub>p</sub>	0,04	2		
Варіантів	S <sub>v</sub>	4,96	8	0,62	23,52
Фактору					2,67
A	S <sub>a</sub>	0,224	2	0,11	4,25
Фактору					3,77
B	S <sub>b</sub>	328316,75	2	164158,38	6229043,9
Фактору AB	S <sub>ab</sub>	-328312,02	4	-82078,00	-3114477,02
Інші	S <sub>z</sub>	0,42	16	0,026	3,11

<i>HIP</i> <sub>05 заг.</sub>	0,28	<i>фактору A</i>	0,16	<i>фактору B</i>	0,16
<i>Точність дослідження, %</i>	2,03%			<i>t</i> <sub>05</sub>	2,12

Додаток В

Технологічна карта

Культура	Кукурудза	Норма висіву, кг/га	15,1		Протруйник	Максим XL, 1 л/т	Урожайність, т/га	
Сорт, гібрид	ЛГ 31350	Всього насіння, т	1,5		Мікродобриво	Реаком, 3,5 л/т	в перерахунку на зерно	5,63
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N50P50K50+N10P10K10		Гербициди, л	Примекстра, 4,5 л/га	Валовий збір, т	
Площа, га	100	Всього туків, т	33	7		МайсТер: 150 г/га	563	

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці, грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Лущення стерні 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	58000,0	59005
2	Навантаження мінеральних добрив	т	33		вручну					2	II	8,60	8	4,1		66,0		567,6					568
3	Транспортування мінеральних добрив	т	33		ГАЗ-53		1		26,11				погод.	2,4	19,2		501,3		501,3		20,6	1031,3	1533
4	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	2,79				42	2,4	19,0		279,2		279,2	1,7	170	8500,0	8779
5	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	25,64				6,1	16,4	131,1		2563,9		2563,9	17,9	1790	89500,0	92064
6	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	4,21				32	3,1	25,0		420,8		420,8	1,05	105	5250,0	5671
7	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		26,11				погод.	3,1	18,6		485,6		485,6		25	1250,0	1736
8	Внесення гербицидів	га	100	7,92	МТЗ-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	5250,0	5507
9	Передпосівна культивування	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	4,46				30,2	3,3	26,5		445,8		445,8	4,5	450	22500,0	22946
10	Обробка насіння і протруювання	т	1,5		ПС-10		1	VI	14,66	2	III	6,89	8	0,2	1,5	2,3	22,1	20,8	42,9	кВт-год	15	75,4	133
11	Навантаження насіння й добрив	т	8,5		вручну					2	II	16,68	4	2,1		34,0		283,8		283,8			284
12	Транспортування насіння і добрив	т	8,5		ГАЗ-53		1		26,11				погод.	6,3	50,0		1305,5		1305,5		10	500,0	1806
13	Сівба з внесенням добрив	га	100	35	МТЗ-80	СУПН-8	1	V	8,42	1	III	4,59	16	6,3	50,0	50,0	841,5	459,0	1300,5	3,4	340	17000,0	18301
14	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-80	ЗККШ-6	2	IV	2,35				50	2,0	32,0		469,1		469,1	1,9	190	9500,0	9969
15	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	18000,0	18702
16	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		26,11				погод.	3,1	18,6		485,6		485,6		25	1250,0	1736
17	Внесення гербицидів	га	100	7,92	МТЗ-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	5250,0	5526
18	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	13500,0	14117
19	Збирання врожаю з обмолотом качанів	га	100	250	Джон-Дір		2	VI	18,84				8,3	12,0	192,77		3768,7		3768,7	15	1500	75000,0	78769
20	Транспортування зерна	т	591,2		ГАЗ-53		2		26,11				погод.	8,3	132,8		3467,4		3467,4		443	22168,1	25636
21	Первинна очистка зерна	т	591,2		ОВС-25		1	V	5,39	2	III	2,94	25	23,6	189,2	378,3	4457,2	3473,1	7930,3	кВт-год	1892	9458,4	17389
22	Доосушка зерна	т	563		СК-20		1	IV	0,73	2	III	0,46	160	3,5	28,2	56,3	577,8	516,8	1094,6	кВт-год	5067	25335,0	26430
	Разом по культурі			763											1107	610	22859	5412	28270		7069	353449	416603

**Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури**

Оплата праці	Сума, грн.
Пряма	28270
Підвищена	7068
Нарахування на заробітну плату	12792
<b>Разом</b>	<b>48130</b>

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	32630
Реалізаційна ціна 1 т продукції	9800
Умовно-чистий дохід на 1 га	22544
Затрати праці на 1 га, люд-год	17,2
Повна собівартість 1 ц	5795,8
Рівень рентабельності, %	69,1

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 т	
Насіння, п.о.	337500	3375	599,5	10,4
Добрива складні (НАФК), т	1160000	11600,0	2060,4	41,3
Засоби захисту рослин	-	-	-	-
в т. ч. протруйники (Максим XL, 1л/т), л	1233	12,3	2,2	0,0
мікродобрива (Реаком, 3,5 л/т), л	501,4548	5,0	0,9	0,0
гербициди, л (Примекстра 4,5 л/га)	216000	2160,0	383,7	7,7
гербициди, кг (МайсГер: 150 г/га)	52650	526,5	93,5	-
Електроенергія, кВт	34869	348,7	61,9	1,1
ПММ, л	353449	3534,5	627,8	10,9
Оплата праці	48130	481,3	85,5	1,5
Амортизація	30000	300,0	53,3	0,9
Витрати на ремонт	75000	750,0	133,2	2,3
Страхові платежі та фіксований податок	0	0	0,0	0,0
Плата за оренду землі та майна	500000	5000	888,1	15,5
<b>Всього прямих витрат</b>	<b>2809333</b>	<b>28093</b>	<b>4989,9</b>	<b>87,0</b>
Накладні витрати	421400	4214	748,5	13,0
<b>Всього виробничих витрат</b>	<b>3230732</b>	<b>32307</b>	<b>5738,4</b>	<b>100</b>
Витрати на реалізацію	32307	323	57,4	XXX
Повна собівартість	3263040	32630	5795,8	XXX