

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА ІМЕНІ ГНАТА
ЗАПАДНЮКА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Освітнього ступеня - **магістр**

на тему: **«Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду»**

Виконав студент групи Аг-61
спеціальності **201 «Агрономія»**

Радіховський Володимир Богданович

Керівник: **І.Ф. Дудар**

Рецензент: **О.Ф. Литвин**

Дубляни 2025

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького
Факультет агротехнологій та охорони довкілля
Кафедра основ тваринництва імені Гната Западнюка

Освітній ступінь магістр
 Спеціальність 201 «Агрономія»
 (шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, професор

Н.З. Огородник

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту **Радіховському Володимирі**
Богдановичу

Тема роботи: «Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду»

Керівник дипломної роботи Дудар Іван Франкович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від 31.12.2024 р. № 906/к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи «05» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2. Гібриди: Гарант (контроль), Велес, Свितязь, Фієста.

3. Грунт- темно сірий опідзолений

4. Природно-кліматична зона: Лісостеп

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона природного навколишнього середовища

5 Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях

Висновки пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 10 шт.

2. Рисунок схеми розміщення дослідних ділянок в досліді, рисунки

окремих результатів досліджень - 13 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відміт- ка про викона- ння
		завдан ня видав	завдан ня прийняв	
3 охорони навколишнього середовища	Доцент Панас Н.Є.			
3 охорони праці та захисту населення	Доцент Городецький І.М.			

7. Дата видачі завдання “05”09. 2024 року

Календарний план

/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проєкту	Приміт ка
	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності і якісних показників гібридів залежно від гібриду.	09.09.2024 20. 07.2025	
	Написання розділу 1. Огляд літератури	20.09.2024р. 27.02.2025р.	
	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	28.02.2025 р. 26.06.2025 р.	
	Написання розділу 3. Результати досліджень	27.06.2025 р. 30.09.2025 р.	
	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	01.09. 2025 р. 29.10.2025 р.	
	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	01.10.2025 р. 31.10.2025 р.	

Студент

В. Б. Радіховський

(підпис)

Керівник дипломної роботи

І.Ф. Дудар

(підпис)

УДК 633.15:631.527

Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду. Радіховський В.Б. – Кваліфікаційна робота. Кафедра основ тваринництва імені Гната Западнюка. – Дубляни, Львівський НУВМБ, 2025.

78 с. текст. част., 13 табл., 7 рис., 57 джерел.

Дослідження проводиться з питань оцінки генетичного потенціалу продуктивності гібридів кукурудзи, а саме: виявлення кращих гібридів на темно сірих опідзолених ґрунтах.

Вивчалися гібриди кукурудзи районовані в даній зоні: Гарант (контроль), Велес, Свितязь, Фієста. Дослідження охоплює польові експерименти, агротехнічний та лабораторний аналізи врожайності, а також статистичну обробку даних.

За результатами досліджень встановлено ріст, розвиток, врожайність і структуру врожаю гібридів кукурудзи і адаптивність до умов вирощування, що робить їх перспективними для широкого впровадження у виробництво.

Виявлено кращий за врожайністю і елементами структури урожаю гібрид кукурудзи. А саме: достовірну надвишку врожаю (10,2 ц/га) одержано у гібриду Фієста в порівнянні до стандарту (Гарант).

Розмір чистого прибутку був найбільшим (37160 грн) при вирощуванні гібриду кукурудзи Фієста. Найнижча собівартість 1 ц зерна – 388 грн, при рівні рентабельності 106% та найвищому коефіцієнті енергетичної ефективності (5,4) були на варіанті, де вирощували гібрид Фієста.

Досліджено питання охорони праці під час виконання польових робіт.

Розглянуто аспекти захисту навколишнього середовища, зокрема вплив агротехнологій на ґрунт і водні ресурси, збереження біорізноманіття та зменшення негативних наслідків інтенсивного сільського господарства.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Ботаніко-біологічні особливості кукурудзи.....	9
1.2. Особливості формування продуктивності у гібридів кукурудзи.....	15
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1. Метеорологічні умови	20
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	23
2.3. Завдання і методика досліджень.....	25
2.4 Агротехніка вирощування на дослідній ділянці.....	26
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
3.1. Розвиток гібридів кукурудзи під час вегетації.....	32
3.2. Густота стояння рослин різних гібридів кукурудзи.....	37
3.3. Морфологічні показники рослин кукурудзи залежно від гібриду.....	39
3.4. Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду.....	44
3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи.....	51
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	56
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів	57
4.2. Водні ресурси господарства та їх охорона.....	57
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	58
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	60
5.1. Аналіз стану охорони праці	60
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні кукурудзи.....	60
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	63
ВИСНОВКИ ТА ПОПЕРЕДНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	66

	8
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	67
ДОДАТКИ.....	73
Додаток А. Технологічна карта вирощування	
кукурудзи на зерно.....	74
Додаток Б. Математична обробка даних врожайності	
кукурудзи на зерно за 2025 рік.....	77

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза є однією з найперспективніших культур в аграрному виробництві, затребуваною як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку. Зростання її вирощування обумовлене не лише економічною вигодою, а й потенціалом для зміцнення продовольчої безпеки та підвищення експортного потенціалу України. Проте низка аспектів технології її вирощування, зокрема оптимізація агротехнічних заходів та використання нових гібридів, потребує подальшого дослідження.

Попри значні досягнення у сфері вирощування кукурудзи, нові гібриди та інноваційні технології вимагають уточнення низки невирішених питань. Успішне застосування інтенсивних технологій має поєднуватись із раціональним використанням природних ресурсів, що є ключовим для забезпечення продовольчої безпеки [48]. Кукурудза домінує у світовому балансі зернових культур, займаючи близько 42% посівних площ.

У сучасних умовах господарювання впровадження інновацій є одним із ключових напрямів розвитку рослинництва, що забезпечує стабільне зростання виробництва сільськогосподарської продукції.

Кукурудза належить до найцінніших сільськогосподарських культур, оскільки має велике кормове значення та використовується як важливий продукт харчування. У промисловості застосовують практично всі частини цієї рослини — стебла, листя, стрижні качанів. Останнім часом вона набула ще більшої ваги як сировина для виробництва етанолу, який виступає альтернативним, відновлюваним джерелом енергії на відміну від нафти.

У світовому землеробстві зерно кукурудзи переважно використовується так: на харчові потреби йде близько 20% урожаю, на технічні — 15–20%, а основна частка, 60–65%, спрямовується на годівлю тварин.

В Україні кукурудза є провідною кормовою культурою. Саме вона забезпечує тваринництво концентрованими кормами, силосом та зеленою масою. Найціннішою є зернова частина, що містить 9–12% білків, 65–70%

вуглеводів, 4–8% олії та близько 1,5% мінеральних речовин. Воно відзначається високою поживною цінністю: 100 кг зерна відповідає 134 кормовим одиницям та містить до 8 кг перетравного протеїну. Завдяки високій енергетичній цінності зерно є незамінним компонентом комбікормів. Також кукурудза відіграє важливу роль у «зеленому конвеєрі», забезпечуючи тваринництво масою, багатою на вуглеводи та каротин.

Водночас білки кукурудзи характеризуються низьким умістом таких незамінних амінокислот, як лізин, метіонін та триптофан, що може негативно позначатися на обміні речовин у тварин.

Кукурудзяне борошно широко використовується у кондитерській промисловості, а за вмістом білка (12,5%) кукурудзяна крупа перевищує більшість інших круп (пшоняну, ячмінну, гречану). Зерно також є сировиною для виробництва крохмалю, цукру, сиропів та меду. Із зародків отримують олію, що є не лише поживним харчовим продуктом, а й має лікувальні властивості.

Як технічна культура кукурудза має широке застосування: з її зерна виготовляють спирт, гліцерин, органічні кислоти (молочну, оцтову, лимонну), а зі стебел і стрижнів качанів — папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт.

Крім того, як просапна культура кукурудза є добрим попередником для ярих, а при своєчасному збиранні — і для озимих культур.

Важливим резервом підвищення врожайності кукурудзи та стабільного виробництва зерна є впровадження у виробництво нових гібридів із високим гетерозисним ефектом та значним потенціалом продуктивності. Тому дослідження новостворених біотипів кукурудзи інтенсивного типу в умовах господарств, різних агротехнологічних рівнів і природного середовища є надзвичайно актуальним.

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було визначення врожайності кукурудзи залежно від гібридів в умовах конкретного господарства.

У зв'язку з цим в задачі експериментів входило: проаналізувати урожайність та структуру врожаю гібридів, встановити ураженість гібридів хворобами, вирахувати економічну та енергетичну ефективність.

Об'єкт досліджень. Процес росту і розвитку гібридів кукурудзи.

Предмет дослідження. Гібриди кукурудзи: Гарант (контроль), Велес, Свитязь. Фієста

Методи досліджень. Польовий – вивчає процес росту і розвитку гібридів кукурудзи, фенологічні спостереження. Лабораторно – хімічний – для визначення якісних показників насіння кукурудзи. Математично – статистичний – для оцінки вірогідності отриманих результатів досліджень. Розрахунково– порівняльний для встановлення економічної та енергетичної ефективності вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше для господарства було встановлено вплив гібриду на урожайність та якість зерна. Сформовані практичні рекомендації, щодо вирощування кукурудзи на зерно та підібрано гібрид, які є оптимально придатним для господарства та зони в якій вони будуть вирощуватись. Проведено технічну та енергетичну оцінку вирощування кукурудзи в господарстві.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовано господарству вирощувати гібрид кукурудзи Хортиця, який найкраще себе показав порівняно з іншими гібридами.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження доповідалися та обговорювалися на конференціях студентів Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій імені С.З Ґжицького (2025 р.).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 78 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 13 таблиць і 7 рисунків. Робота складається з вступу, 5 розділів, висновків та пропозицій виробництву, додатків. Список літератури складає 57 джерел, з яких 7 викладено латиною.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Ботаніко-біологічні особливості кукурудзи

Кукурудза — економічно вигідна культура, яку використовують для харчових продуктів, годівлі тварин і виробництва біопалива. Вона посідає провідне місце серед зернових культур світу та України.

Кукурудза (*Zea mays L.*) — однорічна рослина з родини тонконогових, однодомна, роздільностатева та перехреснозапильна.

Її коренева система мичкувата, добре розвинена. Із підземних вузлів формуються первинні та вторинні корені. Крім того, кукурудза утворює надземні повітряні корені, які, проникаючи в ґрунт, зміцнюють рослину та підвищують її стійкість до вилягання [28].

Першими ростуть головний зародковий корінь та бічні корінці, які формують первинну кореневу систему. Вони забезпечують рослину водою та поживними речовинами в перші 2–3 тижні життя, особливо до утворення 8–9 листків, а за посушливих умов відіграють ключову роль у виживанні рослини.

Вторинна (вузлова) коренева система розвивається з підземних і надземних вузлів та міжвузлів. Вузлові корені утворюються біля основи міжвузлів і можуть розростатися вглиб ґрунту на понад два метри, досягаючи кількості 20–30 коренів від стеблових вузлів залежно від умов [20].

Епикотильні корені з'являються на колеоптільному вузлі проростка, зазвичай не галузяться і відіграють незначну роль у живленні рослини. Повітряні або опорні корені формуються на надземних вузлах, мають більший діаметр і хлорофіл у основі, забезпечуючи стійкість стебла та додаткове живлення.

Формування вузлової кореневої системи починається у фазі двох листочків і триває до кінця вегетації.

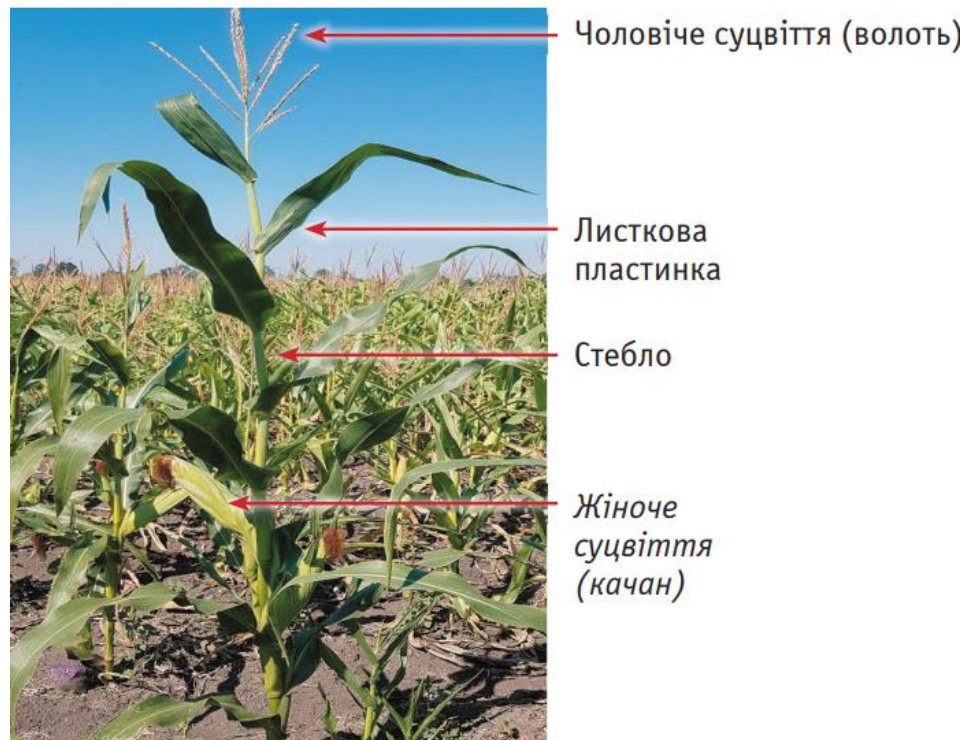


Рис.1.1. - Загальний вигляд рослин кукурудзи.

При цьому зародкова система також росте, але вузлова система має довжину у 6–7 разів більшу [20]. У кукурудзи утворюється 5–10 ярусів вузлових коренів: 5–7 підземних і 2–3 надземних, причому нижні – підземні вузлові, а верхні – повітряні (опорні) [20,28].

Глибина проникнення коренів залежить від типу ґрунту: основна маса зосереджена у 30–40 см, але окремі корені можуть проникати на 3,6–4 м [42]. Зародкові та вузлові корені сильно галузяться, особливо біля основи, що підвищує ефективність гніздового внесення добрив. Інтенсивний ріст кореневої системи відбувається на початковому етапі розвитку, перевищуючи приріст надземних органів. Вага коренів дорослої рослини у повітряно-сухому стані - 12–15% маси всієї рослини з качанами [20].

Стебло кукурудзи прямостояче, міцне, інколи куциться й утворює надземні відгалуження; всередині заповнене пухкою серцевиною. Кількість листків на стеблі залежить від сорту і може становити від 8 до 40: у ранньостиглих їх менше, ніж у пізньостиглих.

Листки кукурудзи великі, з довгими та широкими пластинками. Їх краї

ростуть швидше, ніж центральна частина, що надає листкам хвилястої форми й збільшує площу поверхні. Розташовані вони почергово, завдяки чому не затіняють один одного. Найбільші листки формуються в середній частині стебла [44].

Кукурудза має два типи суцвіть: чоловічі та жіночі. Чоловіче суцвіття (волоть) утворюється на верхівці головного стебла і його бічних пагонів, складаючись із чоловічих квіток. Жіноче суцвіття (качан) розміщується в пазухах листків і вкривається кількома шарами видозмінених листків, які утворюють обгортку.

Плід кукурудзи — зернівка, що розташовується на качані у кількох вертикальних рядах.

Культурна кукурудза поділяється на вісім підвидів, які різняться між собою за трьома основними ознаками:

1. плівчастістю зерна (наявністю або відсутністю лусок);
2. зовнішньою будовою (форма та характер поверхні);
3. внутрішньою будовою зерна (розташування борошнистого та рогоподібного ендосперму) [27].

Кукурудза є дуже теплолюбною культурою. Насіння більшості гібридів проростає при температурі ґрунту не нижче 10 °С, а холодостійкі форми — при 7–8 °С, хоча в такому випадку період від сівби до появи сходів значно подовжується. За достатньої вологості верхнього шару ґрунту і температури повітря 18–20 °С сходи з'являються через 8–10 днів; при 14–15 °С цей процес триває близько 20 днів, а за 10–13 °С може розтягуватися майже на місяць.

У фазі інтенсивного росту (викидання волоті) оптимальною є температура 20–24 °С за умови достатнього зволоження ґрунту. При 14–15 °С ріст істотно уповільнюється, а при 10 °С практично припиняється. Молоді сходи пошкоджуються заморозками при мінус 2–3 °С, особливо у фазі 2–3 листків, коли точка росту ще знаходиться в ґрунті. Культура надзвичайно чутлива до осінніх заморозків: зелене листя ушкоджується вже при 0 °С, а стебла й качани — при мінус 2,5–3 °С [27].

Мінімальна температура, за якої починається проростання насіння кукурудзи, становить близько 8 °С, а дружні сходи формуються при 10–12 °С. Для подальшого нормального росту та розвитку рослина потребує температури не нижче 16 °С. Оптимальною від сівби до викидання волоті є температура в межах 20–25 °С. У період цвітіння підвищення температури понад 35 °С негативно впливає на розвиток рослин. При 4 °С і нижче ріст припиняється, а листки жовтіють [19].

Насіння кукурудзи починає проростати вже за прогрівання ґрунту до 7–8 °С, а сходи з'являються при 11–12 °С. Найбільш сприятливою температурою для проростання є 19–26 °С. Оптимальними умовами для культури вважається тривале тепле літо із середньою температурою 18–22 °С або загальною сумою активних температур за вегетаційний період 2400–2500 °С для середньостиглих сортів. Молоді сходи деяких гібридів здатні витримувати короточасні приморозки до –2...–3 °С, однак навіть слабкі осінні заморозки завдають значної шкоди рослинам [36].

Нормальний розвиток кукурудзи до фази викидання волоті забезпечується при температурі 20–23 °С. При зниженні її до 12 °С і нижче ріст рослин зупиняється, листки жовтіють, підвищується вразливість до захворювань. Під час цвітіння несприятливим фактором є також надмірно висока температура — понад 30 °С [20].

Мінімальна температура проростання насіння більшості сортів і гібридів кукурудзи становить 8–10 °С, при цьому дружні сходи з'являються за 10–12 °С. Перспективними вважають нові біотиби, створені селекціонерами, які здатні проростати вже при 5–6 °С. Оптимальна середньодобова температура для росту і розвитку рослини — близько 25 °С. За 14–15 °С ріст сповільнюється, а при 10 °С і нижче повністю припиняється. Максимальна критична температура, за якої ріст зупиняється, досягає 45–47 °С. Для дозрівання різних груп стиглості кукурудзи потрібна сума активних температур: для скоростиглих гібридів — 1800–2000 °С, середньоранніх — 2300–2600 °С, пізньостиглих — 3000–3200 °С [27].

За висівання у холодний ґрунт насіння проростає повільно, сходять виходять зрідженими, а набубнявіле насіння часто уражується грибковими хворобами, що знижує польову схожість. Оптимальною температурою для росту вважають 25–30 °С. Хоча кукурудза добре витримує спеку, проте в період цвітіння і формування качанів температура понад 30–35 °С негативно впливає на процеси запилення та запліднення [43].

За відношенням до води кукурудза належить до мезофітів. Для утворення 1 ц сухої речовини їй необхідно від 174 до 406 ц води, що менше, ніж у вівса чи ячменю. При високих врожаях потреба у волозі значно зростає. До виходу в трубку кукурудза відносно стійко переносить нестачу води, а також низьку відносну вологість повітря. Оптимальною вважається вологість ґрунту на рівні 75–80% найменшої вологоємності [44].

Транспіраційний коефіцієнт культури становить у середньому 246. Після появи 8–9 листків, особливо під час викидання волоті, потреба рослин у воді різко зростає, досягаючи максимуму від початку цвітіння до молочної стиглості зерна. Саме цей період є критичним щодо забезпечення вологою. Значна кількість води витрачається також у фазі наливу зерна. Надмірне зволоження та близьке розташування ґрунтових вод негативно позначається на розвитку рослин [43].

Кукурудза поєднує властивості посухостійкої та вологолюбної культури. У вегетаційний період її вимоги до води змінюються: у першій половині вегетації рослини менш вибагливі, а в період цвітіння та формування зерна потреба у волозі значно зростає. Після тривалого в'янення до утворення генеративних органів рослини здатні відновлювати нормальну життєдіяльність. Коренева система засвоює вологу з глибших шарів ґрунту, однак надлишкове зволоження шкодить розвитку [20].

Залежно від умов транспіраційний коефіцієнт коливається в межах 160–360 [27]. Для проростання насіння потрібно води близько 40% від його маси. На перезвожених ґрунтах коренева система потерпає від нестачі кисню та розвивається слабо [26].

Кукурудза найменш вимоглива до вологи у фазі сходів, але протягом критичного 30-денного періоду (від початку цвітіння до молочної стиглості) потребує її найбільше. У фазі наливу та досягання зерна потреба знову зменшується. Врожайність напряму залежить як від запасів вологи в ґрунті перед сівбою, так і від кількості опадів упродовж вегетації, особливо у критичний період [22].

Кукурудза є світлолюбною культурою короткого дня. Брак освітлення, зумовлений загущенням посівів або затіненням бур'янами, спричиняє зменшення площі листової поверхні, слабкий розвиток качанів і зниження врожайності [36].

Кукурудза з перших днів розвитку відзначається високими вимогами до освітлення. У загущених посівах рослини формуються тонкими, зі світло-жовтим забарвленням, легко вилягають і часто утворюють дрібні качани або взагалі залишаються безплідними. Оптимальна тривалість світлового дня становить 12–14 годин: його подовження дещо розтягує вегетацію, тоді як короткий день прискорює досягання [27].

Кукурудза потребує значно більше сонячної енергії, ніж зернові колосові культури. У затінених умовах або за тривалої похмурої погоди період вегетації подовжується. Загущені посіви призводять до затінення, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин [19].

Як світлолюбна культура короткого дня, кукурудза особливо потребує інтенсивного освітлення на ранніх етапах розвитку. Недостатнє сонячне світло затримує формування генеративних органів, збільшує інтервал між цвітінням чоловічих і жіночих суцвіть, що зумовлює підвищення кількості безплідних рослин [36].

Для нормального утворення листової поверхні й нагромадження органічних речовин потрібне сильне освітлення протягом усіх фаз росту. Тому важливо забезпечувати оптимальну густоту стояння та систематично знищувати бур'яни. За умов короткого дня (8–9 год.) кукурудза швидше закінчує вегетацію, тоді як при світловому дні 12–14 год. період розвитку

подовжується [2,17]. Мінімальна інтенсивність освітлення, необхідна для цвітіння і плодоношення, становить 4000–8000 лк. При нестачі світла зменшується засвоєння рослинами азоту, фосфору, калію та особливо магнію [35].

Щодо ґрунтових умов, найвищі врожаї кукурудза формує на родючих, пухких, повітропроникних чорноземах з глибоким гумусним шаром, багатих на поживні речовини й вологу, з реакцією ґрунтового розчину рН 5,5–7,0 [42]. Придатними є також дерново-підзолисті й осушені торфово-болотні ґрунти. Непридатними вважають кислі ($\text{pH} < 5$), засолені та заболочені землі. Оптимальна щільність ґрунту — 1,1–1,3 г/см³ [36].

Найбільш придатними є добре окультурені чорноземи, осушені заплавні та торфові ґрунти. Водночас на важких глинистих, надмірно зволжених ґрунтах розвиток кукурудзи уповільнюється, що затримує досягання врожаю. Піщані, бідні на поживні речовини, кислі, заболочені та солонцюваті ґрунти також непридатні для її вирощування [19].

Кукурудза досить вимоглива до родючості. При врожайності 50–60 ц/га зерна або 500–600 ц/га зеленої маси з ґрунту виноситься 150–180 кг/га азоту, 50–60 кг/га фосфору та 150–180 кг/га калію. На різних типах ґрунтів ефективними є різні добрива: на дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах — азотні, на чорноземах — фосфорні, на торфових і легких супіщаних заплавах — калійні [17].

1.2. Особливості формування продуктивності у гібридів кукурудзи

Питанням вирощування кукурудзи та підвищенням її урожайності приділяли значну увагу як вітчизняні [5, 13, 14, 21, 24, 25, 30, 40, 41, 42, 46–50], так і зарубіжні вчені [51–57]. Вчені вказують на різні фактори підвищення врожаю кукурудзи та її якісних параметрів.

Правильне розміщення кукурудзи в сівозміні забезпечує раціональне використання ґрунтової родючості та підвищує врожайність [4].

У степу найкращим попередником є озима пшениця після чистих і зайнятих парів. Цукрові буряки, соняшник і суданська трава є гіршими попередниками.

У північно-західних районах степу кукурудзу можна вирощувати і після другої озимини з багаторічними травами. У лісостепу набір попередників ширший. У північно-західних районах кукурудза добре родить після ярих колосових та цукрових буряків. У південно-східних і північно-східних районах ці культури є менш сприятливими попередниками.

Кращими попередниками вважають озиму пшеницю, картоплю та еспарцет.

Велике значення має і передпопередник: після озимини по конюшині врожайність була на 12–15 ц/га вищою, ніж після озимини по гороху.

Обробіток ґрунту складається з основного і передпосівного має важливе значення [3].

Лущення стерні сприяє накопиченню вологи і знищенню бур'янів.

Рання зяблева оранка підвищує врожайність за рахунок кращого запасу вологи. Глибока оранка покращує розвиток кореневої системи і зменшує ураженість хворобами.

Професор В. В. Лихочвор вважає, що для досягнення високої урожайності кукурудзи важливим є створення оптимальних умов живлення, що передбачає забезпечення рослин макро- та мікроелементами в достатній кількості та оптимальному співвідношенні. Недостатнє внесення органічних і мінеральних добрив, зумовлене економічними та організаційними причинами, негативно впливає на родючість ґрунтів [24].

Збалансоване живлення підвищує приріст надземної маси, сприяє економічному використанню ґрунтової вологи та підвищує стійкість кукурудзи до термічного стресу й нестачі вологи [15]. Особливо ефективним є використання хелатних форм мікроелементів, що добре засвоюються рослинами і застосовуються передпосівно, позакоренево або через крапельне зрошення [26]. Позакореневе підживлення дозволяє забезпечити рослини

поживними речовинами в пізніші фази росту, коли внесення добрив у ґрунт ускладнене [45].

Низка вчених вказує, що кукурудза добре реагує на удобрення [6, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 21, 24, 30, 40, 42, 52]. Оптимальне співвідношення N:P:K = 1:1:1 забезпечує високу продуктивність. Ефективними є дози $N_{90}P_{60}K_{60}$ у поєднанні з гноєм. Комплексні добрива типу “Суперагро” значно підвищують врожайність. Підживлення у фазі 3–8 листків ($N_{30}P_{30}$) дає додатково близько 5 ц/га зерна.

Оптимальні строки сівби настають при прогріванні ґрунту до 10–12 °C.

Холодостійкі гібриди можна висівати при 9–10 °C.

Оптимальні строки сівби є одним із ключових агротехнічних прийомів, що забезпечують повне використання біокліматичного потенціалу регіону та реалізацію генетичного потенціалу гібридів кукурудзи [12, 51]. Визначення оптимальних строків сівби є актуальним питанням удосконалення технології вирощування нових гібридів культури.

Строк сівби істотно впливає на зернову продуктивність. У літературі немає єдиної думки щодо температури ґрунту, за якої слід починати сівбу: деякі дослідники рекомендують починати за 6–8 °C на глибині загортання насіння, що сприяє ефективнішому використанню доступної вологи та проходженню всіх фаз розвитку до повної стиглості [10, 37, 39].

В умовах Лісостепу і Полісся України, де теплові ресурси обмежені, а приморозки можливі вже в середині вересня, сівбу рекомендують проводити ранніми строками навіть за дещо нижчих температур [23]. У Південному Степу на зрошенні найвищу врожайність показали скоростиглий гібрид Тендра – 10,96 т/га, середньоранній Скадовський – 11,92 т/га, середньостиглий Каховський – 13,69 т/га, за відповідної густоти рослин 70–90 тис./га [10].

Дослідження В. І. Оничка, М. О. Штукіна в Північно-східному Лісостепу показали максимальні врожаї для ранньостиглого гібрида «ДН Гарант» – 8,76 т/га і середньораннього «Яровець 243 МВ» – 9,20 т/га за

середнього строку сівби. Середньостиглий гібрид «Новий» формував максимальну врожайність – 10,3 т/га – за раннього строку, коли температура ґрунту складала 6–8 °С [35].

У Лісостепу Західному ранні строки сівби, зокрема третя декада квітня, створюють найсприятливіші умови для росту та розвитку кукурудзи і формування зернової продуктивності [33].

Глибина загортання насіння залежить від умов [5]. У степу найвищий урожай дає загортання на 8–12 см. У Лісостепу на легких ґрунтах краще висівати на 4–5 см, а при достатній волозі — на 2–3 см. Занадто мілке або надто глибоке загортання знижує врожайність.

За даними ВНДІК, середньоранній гібрид Піонер 3978 при густоті 40 тис./га давав урожай 66,6 ц/га за міжрядь 50 см.

При ширині міжрядь 70 см урожайність знижувалася до 63,4 ц/га. Отже, звичайні широкі міжряддя зменшували урожай на 3,2 ц/га.

Оптимальна густота посіву формується правильними нормами висіву.

Дослідження ВНДІК показали, що звичайне насіння забезпечує лише 35–40% оптимальної густоти, а інкрустоване — 30–35%.

У Лісостепу, за даними Жеребківської станції, найкраща густота для гібрида Піонер 3978 становила 55 тис./га.

Її можна досягти без боронування, або при одноразовому боронуванні до сходів із підвищенням норми висіву на 25%.

Боронування після сходів вимагає збільшення норми висіву на 35%.

Боронування є ефективним способом знищення бур'янів на початку вегетації. Воно також сприяє підвищенню врожайності. За даними Сумської дослідної станції, боронування та використання ротаційних мотик знищує 70–80% бур'янів. У результаті чого врожайність підвищується на 2,2 ц/га.

Головним прийомом догляду за кукурудзою є міжрядний обробіток. Він покращує доступ кисню до коренів і активізує корисні мікроорганізми. Це підсилює живлення рослин і сприяє підвищенню врожайності.

За даними Жеребківської станції, урожай гібриду Дніпровський 438 ТВ знижувався при скороченні кількості міжрядних обробітків. Якщо їх зменшували на два, врожай був нижчий на 3,8 ц/га. Без обробітку врожай знижувався ще більше — на 8,6 ц/га.

Кукурудзу збирають у різних фазах стиглості залежно від використання. Дослідження ВНДІК показали, що урожай середньораннього гібрида Дніпровський 438 ТВ і середньостиглого Дніпровський 320 АМВ у молочно-восковій стиглості був вищим.

Урожай знижувався, якщо збір середньостиглого гібрида Дніпровський 320 АМВ проводили в розтягнуті строки — від молочної до повної стиглості.

На Жеребківській станції середньостиглий гібрид ВІР 42, зібраний на силос у фазі формування зерна — воскова стиглість, давав менше врожаю.

Вміст абсолютно сухої речовини знизився на 20,8%, а зерна в силосній масі — на 39,8%. Це було менше в порівнянні з урожаєм ранньостиглого 27 МВ та середньостиглого ВІР 42 МВ.

Таким чином, вирощування кукурудзи потребує комплексного науково обґрунтованого підходу з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, інтенсивних технологій, дотримання строків обробітку ґрунту, сівби та збору врожаю для максимізації продуктивності та якості зерна.

Розділ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Метеорологічні умови

Розвиток сільськогосподарських культур значною мірою визначаються характером кліматичних умов, серед яких особливо важливу роль відіграють кількість опадів та температура повітря протягом вегетаційного періоду.

Клімат території господарства є порівняно вирівняним та помірно-континентальним, із відносно теплою зимою, невисокими літніми температурами та достатньою кількістю опадів. Сума активних температур (вище $+10^{\circ}\text{C}$) становить $2300\text{--}2600^{\circ}\text{C}$, а середньорічна кількість опадів коливається близько 660 мм. Тривалість вегетаційного періоду з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ – $205\text{--}245$ днів, а з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ – $155\text{--}160$ днів. Безморозний період триває $160\text{--}170$ днів. Перші осінні приморозки зазвичай спостерігаються у першій декаді жовтня, а у деякі роки — навіть раніше. Весняні заморозки закінчуються переважно в першій декаді травня, інколи спостерігаються до кінця місяця.

Початок весни визначається переходом середньодобової температури через 0°C , що зазвичай відбувається у першій декаді березня. Весняний період триває 2–2,5 місяці. Літо тепле та переважно дощове, тривалістю 3–3,5 місяці. Середня денна температура в червні–серпні складає $20\text{--}22^{\circ}\text{C}$, максимальні температури досягають $+35\text{--}36^{\circ}\text{C}$. Перехід від літа до осені тривалий і часто супроводжується 20–25-денним передосіннім потеплінням із середньодобовою температурою понад $+10^{\circ}\text{C}$, але нижче $+15^{\circ}\text{C}$.

Зимовий період триває 3–3,5 місяці, із середньорічним мінімумом температур у січні $-3,4\text{...}-3,5^{\circ}\text{C}$, частими відлигами. Глибина промерзання ґрунту взимку зазвичай не перевищує 60 см.

Погодні умови 2025 року наведені на рис. 2.1 і 2.2.

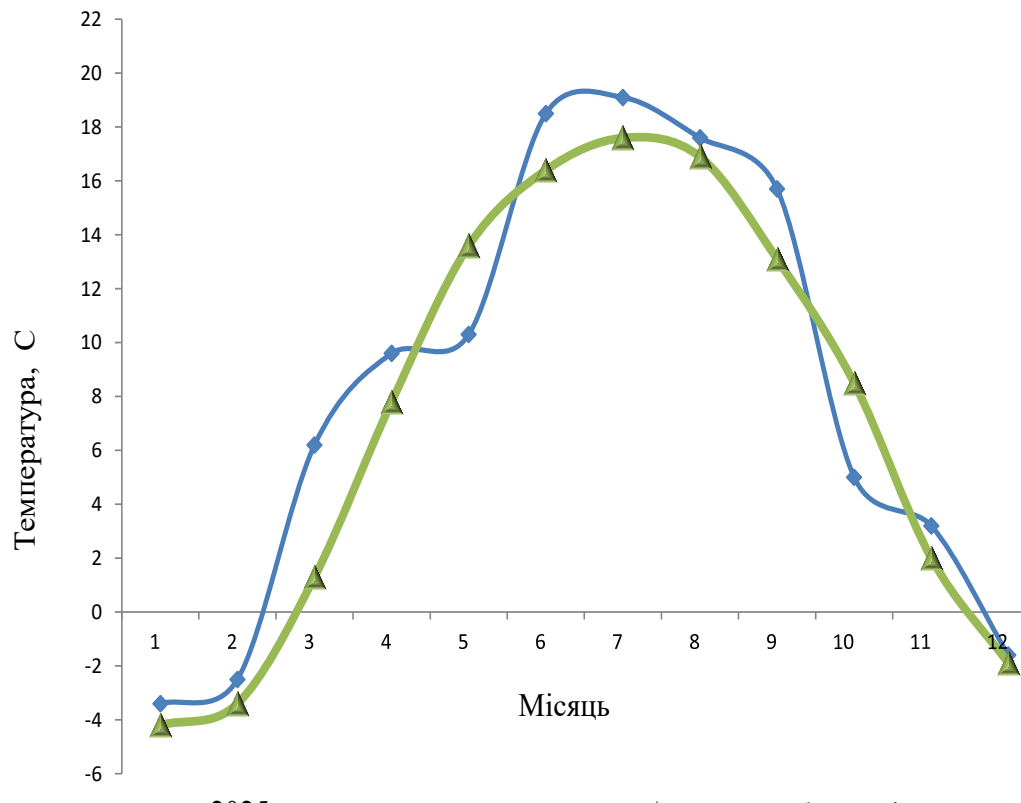


Рис. 2.1 – Середньомісячна температура повітря, °С (за даними метеопоста м. Стрий)

Під впливом неоднакової сонячної радіації циркуляції в атмосфері, своєрідного рельєфу місцевості та інших природних факторів температура повітря в 2025 році була неоднаковою порівняно з середньою багаторічною

У 2025 році середня температура повітря в Стрийському районі коливалася від $-2,5^{\circ}\text{C}$ у лютому до $+19,1^{\circ}\text{C}$ у липні. Найхолоднішими були зимові місяці (січень та лютий), з мінімальними температурами до -17°C , а найтеплішими — літні місяці (червень–серпень), коли максимальні температури досягали $+34,3^{\circ}\text{C}$ у липні. Весняні місяці характеризувалися поступовим підвищенням температури: у березні середня температура становила $+6,2^{\circ}\text{C}$, у квітні $+9,6^{\circ}\text{C}$, у травні $+10,3^{\circ}\text{C}$. Осінь відзначалася помірним зниженням температури, зокрема у вересні середня температура становила $+15,7^{\circ}\text{C}$.

Середня швидкість вітру протягом року коливалася від 1,7 до 2,9 м/с, що вказує на помірну вітрову активність.

За весь рік спостерігався нульовий рівень опадів у наданих даних, а максимальна глибина снігового покриву у зимові місяці не зазначалася.

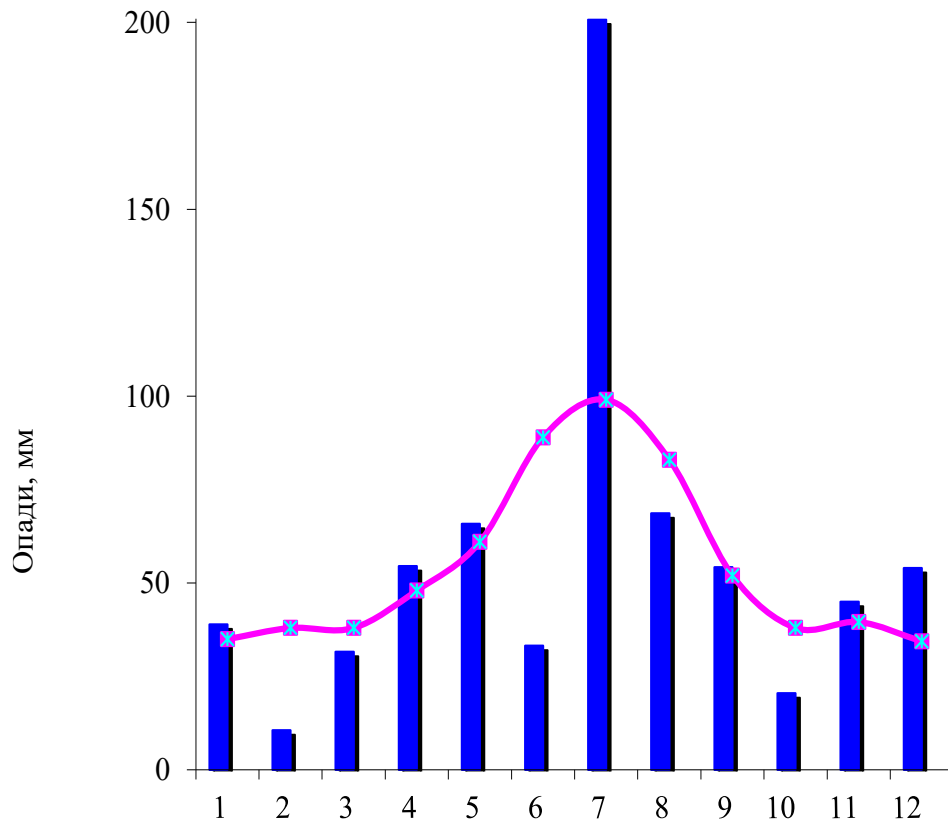


Рис. 2.2 – Розподіл опадів, мм (за даними метеопоста м. Стрий)

У 2025 році кількість опадів значно коливалася протягом року, демонструючи типовий сезонний розподіл. Січень відзначався опадами у розмірі 39,8 мм і максимальним сніговим покривом 13 см. У лютому опади зменшилися до 10,6 мм, при цьому сніговий покрив становив 3 см.

Весняні місяці принесли помірні опади: у березні випало 31,6 мм, а сніговий покрив складав 7 см. У квітні опадів було 54,5 мм, сніг накопичувався до 9 см. Травень відзначився збільшенням опадів до 65,8 мм, при цьому сніговий покрив вже не фіксувався.

Літо характеризувалося значною вологою: у червні випало 33,2 мм, у липні — пікове значення 200,8 мм, а серпень приніс 68,6 мм опадів. Осінь була помірно вологою, з вересневими опадами 54,2 мм.

Таким чином, найбільше опадів спостерігалось в липні, тоді як зимові місяці були відносно сухими, з невеликим сніговим покривом. Загалом річний розподіл опадів свідчить про помірно вологий клімат із чітко вираженими сезонними коливаннями, що важливо для планування агротехнічних заходів і сівозмін.

Таким чином, клімат у 2025 році в Стрийському районі характеризувався помірно континентальним типом з холодною зимою, теплою літньою погодою та помірними вітрами. Відсутність значних опадів може впливати на потребу у додатковому зрошенні або плануванні агротехнічних заходів, особливо для посівів кукурудзи та інших сільськогосподарських культур.

Отже, погодні умови у рік проведення досліджень були характерними для даного господарства та певною мірою впливали на ріст, розвиток і формування врожаю зернової кукурудзи.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунти формуються під впливом кліматичних умов, живих організмів, складу та структури материнських порід, рельєфу місцевості та віку території. Клімат визначає кількість опадів, що впливає на розвиток рослинності, активність мікроорганізмів, розчинність різних сполук у ґрунті та їх переміщення. Температура регулює швидкість хімічних і біохімічних процесів.

Внаслідок взаємодії цих складних факторів формується хімічний склад ґрунту. Він включає різноманітні мінеральні, органічні та органо-мінеральні сполуки. Найважливішим компонентом ґрунту є гумус (перегній), який утворюється з рослинних і тваринних решток, що щорічно потрапляють у ґрунт і розкладаються під дією мікроорганізмів.

Хімічний склад ґрунту безпосередньо впливає на його родючість, фізичні та біологічні властивості. У наших дослідженнях продуктивність кукурудзи вивчалася на темно-сірому опідзоленому ґрунті.

Територія господарства розташована переважно на рівнинній місцевості, яка місцями перетинається невисокими горбами. Господарство забезпечене розгалуженою мережею польових доріг та центральною дорогою з твердим покриттям.

Ґрунтовий покрив неоднорідний, але переважно представлений темно-сірими опідзоленими ґрунтами з чітко вираженим гумусовим горизонтом завглибшки 25–30 см. За вмістом рухомих форм фосфору та калію ці ґрунти характеризуються середньою забезпеченістю, кислотність ґрунту становить 5,9. Детальніші агрохімічні показники наведені в таблиці 2.1. Згідно з даними таблиці, вміст гумусу в орному шарі становить 2,3 %, реакція середовища – 5,8, рухомі форми поживних елементів: азоту – 69 мг/кг, фосфору – 100 мг/кг, калію – 110 мг/кг. Глибина орного шару – 25–30 см.

Родючість ґрунтів може бути підвищена шляхом комплексних заходів, насамперед вапнування та внесення органічних добрив. З мінеральних добрив на цих ґрунтах найефективнішими є азотні, фосфорні та калійні. Внесення мікродобрив (мідь, бор, марганець та інші) забезпечує значне підвищення врожайності зернових і просапних культур.

Таблиця 2.1 – Агрохімічна характеристика темно-сірого опідзоленого ґрунту

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	РН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			Легкогідролізований азот (N)	Рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	Обмінний калій (K ₂ O)
25-30	2,3	5,9	68	100	110

Наведена характеристика свідчить про те, що ці ґрунти придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи. При правильному проведенні агрономічних заходів — регулярному внесенні добрив, контролі кислотності ґрунту та використанні сидератів — можна суттєво підвищити їх родючість та продуктивність.

2.3. Завдання і методика досліджень

Виходячи із завдань досліджень на темно-сірих опідзолених ґрунтах господарства був закладений польовий дослід.

Загальне розташування варіантів вирощування кукурудзи послідовне (рис. 2.3). Дослідження проводились у першій польовій сівозміні протягом 2025 року. Для проведення дослідження використовувалися такі гібриди кукурудзи: Гарант (контроль), Велес, Свितязь, Фієста.



Рис. 2.3 – Схема розміщення ділянок у досліді

Метою дослідження було проаналізувати гібриди кукурудзи за показниками урожайності, елементами структури врожаю та іншими господарсько-цінними ознаками, а також визначити найпродуктивніші з них для подальшого впровадження у виробництво.

Площа облікової ділянки становила 50 м², дослід закладали у триразовій повторності.

Дослідження супроводжувалися проведенням таких спостережень, підрахунків та аналізів:

1. Здійснювали фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин гібридів кукурудзи протягом усього періоду вегетації.

2. Проводили підрахунок кількості рослин, що зійшли, та тих, які збереглися до збирання врожаю. Визначали густоту стояння рослин кожного гібриду у всіх повтореннях у середньому на 1 м² з подальшим перерахунком на 1 гектар площі.

3. Облік урожаю здійснювали окремо для кожної облікової ділянки шляхом зважування з подальшим перерахунком на 1 гектар.

4. Визначали структуру врожаю для кожного гібриду та у всіх повтореннях. Для цього з кожної ділянки відбирали всі качани, підраховували їх загальну кількість, після чого з неї відбирали 10 качанів для визначення виходу зерна.

5. Вихід зерна розраховували за формулою:

$$B_z = \frac{M_z \cdot 100}{M_k},$$

де B_z – вихід зерна до маси качана;

M_z – маса зерна з одного качана, г;

M_k – маса качана, г.

6. Здійснювали розрахунки економічної та енергетичної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи з використанням мікрокалькулятора.

7. Математичну обробку результатів польового дослідження проводили за допомогою дисперсійного аналізу.

2.4. Агротехніка вирощування на дослідній ділянці

Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи передбачає її розміщення після найкращих попередників. У сівозміні ця культура добре росте після зернових, зернобобових культур та багаторічних трав. За умови оптимального удобрення, застосування вискоєфективних гербіцидів, а також своєчасного й якісного виконання агротехнічних заходів кукурудзу

можна тривалий час вирощувати на одних і тих самих площах. Однак останніми роками рекомендується вирощувати її лише в сівозміні через швидке поширення територією України карантинного шкідника — кукурудзяного жука, завезеного з США.

У нашому досліді кукурудзу сіяли після озимої пшениці. Оскільки поля були засмічені однорічними видами бур'янів, після збирання попередника проводили лушення стерні на глибину 6–8 см дисковими луцильниками ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20 у двох напрямках. Через два тижні після лушення виконували оранку плугами з передплужниками ПЛН-5-35, ПЛН-6,35, ПЛП-6,35, ПТК-9,35, ПН-4-35 або ярусними плугами ПЛ-3-3,5, ПД-4-35. Орний шар обробляли переважно на глибину 25–27 см, а при зменшенні товщини орного шару — на повну глибину.

Після оранки поле доглядали за типом напівпарового обробітку. Це означає, що протягом всього літньо-осіннього періоду, у міру появи сходів бур'янів, здійснюють культивацію ґрунту. Такий підхід дозволяє знищити до 95 % насіння однорічних бур'янів у посівному шарі ґрунту, що суттєво знижує їхню конкуренцію з основною культурою.

Органічні добрива вносили під зяб з нормою 40 т/га. Для цього використовували гноєрозкидачі моделей КСО-9, ПРТ-10, ПМТ-16, РПН-4 або РУН-15А, РУН-15Б. Такий підхід забезпечує рівномірне розподілення органіки по полю та підвищує родючість ґрунту, створюючи сприятливі умови для розвитку кукурудзи.

Норми та співвідношення мінеральних добрив визначають, виходячи з фактичної родючості ґрунту, результатів агрохімічних обстежень і запланованого рівня урожайності. При цьому враховують коефіцієнти засвоєння елементів живлення з добрив і ґрунту.

Орієнтовні норми внесення мінеральних добрив для кукурудзи становлять: азот – 90–120 кг/га, фосфор – 60–100 кг/га, калій – 80–90 кг/га. Високоєфективним є припосівне удобрення з використанням складних

мінеральних добрив, при якому норма внесення фосфору складає 10–15 кг/га. Під час підживлення рослин вносять 20–30 кг/га діючої речовини азотних або азотно-фосфорних добрив. Добрива загортають у ґрунт на глибину 8–10 см, що забезпечує оптимальне засвоєння поживних речовин і сприяє інтенсивному росту та розвитку культури.

Обов'язковим заходом є весняне вирівнювання ґрунту, яке забезпечує його краще прогрівання, прискорює проростання бур'янів, сприяє рівномірному розподілу гербіцидів і насіння, зберігає вологу та створює сприятливі умови для якісного проведення подальших агротехнічних операцій. Розпочинати вирівнювання ґрунту слід при настанні його фізичної стиглості, а завершувати — протягом 2–3 днів.

Передпосівну підготовку ґрунту проводять на глибину, відповідну загортанню насіння, використовуючи пружинні борони ВМ-8, культиватор УСМК-5,4 з вирівнювальними дошками та ребристими роторними котками, а також комбіновані агрегати КАПП-8,8 та РВК-3. Глибина загортання насіння становить 3–4 см.

Норму висіву встановлюють так, щоб на момент збирання ранньостиглих гібридів кукурудзи кількість рослин на гектар становила 80–85 тис. Для досягнення цієї густоти норму висіву необхідно збільшити на 15–20 %. Насіння гібридів зазвичай замовляють у посівних одиницях, причому одна посівна одиниця відповідає 70 тис. схожих насінин на гектар.

Сівбу проводять при настанні середньодобової температури ґрунту 6–7 °С для ранньостиглих гібридів та 8–9 °С для середньостиглих на глибині 10 см. Для сівби застосовують часто інкрустоване насіння і сівалки СПЧ-6, СПЧ-6М, СУПН-8, при цьому швидкість руху посівного агрегату не перевищує 6–8 км/год. Заданої кількості висіву насіння досягають шляхом підбору відповідних висівних дисків та зірочок.

Догляд за посівами включає: боронування після появи сходів, (якщо з'являються бур'яни), проведення при необхідності проріджування сходів і застосування гербіцидів.

Добрий ефект у боротьбі з бур'янами дають два міжрядні обробітки. Проводять їх у фазах 3-4 і 6-7 листків на глибину 3-4 см.

Якщо поле сильно засмічене насінням бур'янів, на посівах кукурудзи застосовують як ґрунтові (базові) гербіциди, наприклад, Харнес у нормі 1,5 л/га, обприскування ґрунту до або після сівби, але до появи сходів кукурудзи, так і страхові гербіциди, наприклад, Хармоні у нормі 10 г/га із 200 мл/га ПАР Тренд 90, що наносять на посіви у фазі 3–7 листків кукурудзи.

Кукурудзу на зерно збирають кукурудзозбиральними комбайнами “Херсонець-7”, “Херсонець-200” при вологості зерна 35-40%. Для збирання з обмолотом качанів використовують зернозбиральний комбайн “Нива” з приставкою ППК-4. Вологість зерна при цьому повинна бути не вищою 28-30%, щоб запобігти втраті зерна. Збирають в оптимально короткі строки.

У досліді використовували гібриди кукурудзи створені в Інституті зернових культур НААН України.

ДН Гарант . Оригінатор - Інститут зернових культур НААН України + ТОВ «АПК Маїс» (Superagronom.com, ypoli.ua, agropioneer.com.ua). Тип гібрида - простий, ремонтантний. FAO- 200. Потенціал врожайності - до 11.5-12.0 т/га за зерно, інколи заявляють до 115-120 ц/га. Висота рослини- 265-275 см. Висота кріплення качана - 90-95 см. Качан - довжина 19-21 см, 12-14 рядів зерен, добре озернена верхівка. Зерно жовте, зубовидне, маса 1000 зерен 290-310 г, збиральна вологість 16-18 %. Вихід зерна - 80-82 %. Густота перед збиранням - 55-65 тис/га за дефіциту вологи; 75-85 тис/га за достатнього зволоження. Стійкість - добра посухо- та холодостійкість, ремонтантність, толерантність до хвороб і шкідників (фузаріоз, сажкові хвороби, стебловий метелик).

Дуже пластичний: підходить для вирощування в умовах Степу й Лісостепу, добре переносить стресові ситуації (холоди, спеку, посуху). Рекомендований як універсальний гібрид: може використовуватися як на зерно, так і на силос.

- Досить велика рослина з високим кріпленням качана — це забезпечує добру продуктивність за хорошого живлення і густоти стояння.

Швидка вологовіддача зерна під час дозрівання зменшує витрати на сушіння.

Сорт ДН Гарант внесений в державний реєстр в 2014 році. Урожайність сорту 57,9 - 78 ц/га. До достигання 111 - 124 діб. Стійкість до посухи 8 - 9 балів. Стійкість до пухирчастої сажки 9 балів.

ДК Велес. Тип гібрида - простий модифікований середньоранній (ФАО 270). Оригінатор- Інститут зернових культур НААН України. Напрямок використання - універсальний: зерно й силос. Зони вирощування - Степ, Лісостеп, Полісся України. Висота рослини - 230-240 см. Висота кріплення качана - 85-95 см. Качан - циліндричної форми, довжина 21-23 см, 16 рядів зерен, стрижень червоний, добре озернена верхівка. Зерно - жовто-помаранчеве, зубоподібне, довгасте, з добре вираженим мучнистим прошарком, маса 1000 зерен 280-300 г. Вихід зерна - 81-82 %. Стійкість - висока холодостійкість та посухостійкість; добра стійкість до вилягання та пухирчастої сажки. Рекомендована густота - Степ: ~50 тис./га; Лісостеп: ~80 тис./га; Полісся: 80-90 тис./га.

Має високу адаптивність до різних кліматичних умов, особливо в посушливих або холодних роках.

ДН Світязь: Оригінатор Інститут зернових культур НААН України. ФАО 250. У Державному реєстрі України з 2015 року. Зони вирощування - Полісся, Лісостеп, Степ.

Гібрид збалансований: середньоранній, з добрим потенціалом врожаю.

Завдяки високій рослинності (240-250 см) і високому кріпленню качана, може добре адаптуватись до різних умов стояння, але потребує достатньої густоти й живлення.

Маса 1000 зерен і кількість рядів говорять про добру зернову продуктивність за інтенсивної технології вирощування.

Випробування показали стабільну віддачу вологозабезпечених умовах, особливо у Лісостепу та Поліссі.

Фієста: Оригінатор- Інститут зернових культур НААН України. Внесено до Державного реєстру України у 2017 році. Середньоранній, ФАО 260. Добре реагує на інтенсивні технології, особливо коли застосована система живлення і зрошення — має інтенсивну вологовіддачу.

- Висока стійкість до спеки й посухи роблять його придатним для Степової та Лісостепоної зон.

- Велика маса 1000 зерен (300-320 г) — вказує на потенціал за високих ресурсів.

Інтенсивна вологовіддача — значно спрощує збиральну логістику і може зменшити витрати на сушіння

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розвиток гібридів кукурудзи під час вегетації

Урожайність і якість кукурудзи залежать від взаємодії багатьох факторів протягом вегетації. Вплив агротехнічних прийомів на продуктивність залежить від генотипу гібриду, який по-різному реагує на однакові умови та проявляє різну інтенсивність обміну речовин у різні фенологічні фази.

Ріст і розвиток кукурудзи можливий лише за забезпечення рослини комплексом факторів життя: теплом, світлом, водою та елементами живлення протягом усієї вегетації (42). Вегетаційний період кукурудзи складається зі стадій та фаз росту. Першою є яровизаційна стадія, під час якої формуються вегетативні органи: первинна і вторинна коренева система, зародкові та прикореневі листки, конус наростання і бічні пагони; у цей період відбувається кущення. Другою є світлова стадія, коли формується майбутнє суцвіття, розростаються нижні міжвузля, відбувається активний ріст стебла. Третя стадія – статева, або спорогомотогенна, під час якої формуються генеративні органи: квітки, пиляки та зав'язь, відбувається викидання волоті, настає період статевої зрілості і цвітіння, завершується запліднення та формування насіння. Фази росту кукурудзи включають набубнявіння і проростання насіння, сходи, утворення третього листка, кущення, формування п'ятого, сьомого та одинадцятого листків, вихід у трубку, викидання волоті, цвітіння волоті і качана, молочну, воскову та повну стиглість (42).

Під час проростання зародок використовує резервні поживні речовини ендосперму. Клітини циліндричного епідермісу щитка видовжуються і проникають в ендосперм, забезпечуючи надходження ферментативно розчинних поживних речовин до зародка.

Для проростання зерна кукурудзи потрібні вологість, тепло і кисень. Спочатку зернівка набухає, проростає корінець, потім брунечка з листками в

колеоптилі. Листки ростуть базипетально через інтекалярний ріст. Фенологічні фази: проростання, сходи, 3-й листок, кущення, вихід у трубку, викидання волотей, цвітіння, формування і досягання зерна.

Розвиток чоловічих суцвіть кукурудзи проходить 9 етапів: від недиференційованого конуса наростання, диференціації та росту конуса і бічних гілок, формування колоскових лопатей і квіток, утворення пилку, росту члеників і тичинкових ниток, до викидання волотей і цвітіння.

Розвиток жіночих суцвіть кукурудзи проходить 12 етапів: від недиференційованого конуса наростання, диференціації і росту качана, формування колоскових лопатей і зародкового мішка, завершення статевих клітин, викидання стовпчиків, цвітіння і запилення, до формування зернівки, молочної стиглості та накопичення запасних речовин. Проходження фаз залежить від гібриду і умов зовнішнього середовища.

Фенологічні спостереження показали, що у 2025 році сходи всіх гібридів кукурудзи з'явилися одночасно через 13 днів після посіву (табл. 3.1).

У таблиці представлено терміни настання основних фаз органогенезу рослин чотирьох гібридів кукурудзи – ДН Гарант (контроль), ДН Велес, ДН Світязь та ДН Фієста – у 2025 році. Варто відзначити, що усі гібриди були висіяні одночасно (29 квітня). Їх розвиток розпочався в однакових умовах. Сходи гібридів кукурудзи появилися водночас у всіх дослідних варіантів 11 травня, що вказує на дружність їх появи.

Визначення стадії росту кукурудзи за кількістю листків є ключовим критерієм для вибору оптимальних строків внесення післясходових гербіцидів.

На ранніх етапах розвитку кукурудза особливо потребує легкозасвоюваних поживних речовин, зокрема фосфору, магнію, сірки та цинку, що визначає формування репродуктивних органів і розвиток кореневої системи, а у фазі 9–10 листків різко зростає споживання азоту, фосфору та калію, що є критичним для майбутньої врожайності.

Нами визначалася фаза третього листка кукурудзи, яка є однією з найважливіших у ранньому розвитку рослин. В цей період закладаються основи продуктивності культури.

Таблиця 3.1 – Фази розвитку рослин гібридів кукурудзи

Назва гібридів	Дата сівби	Дата настання фаз розвитку рослин гібридів кукурудзи									Дата збирання
		сходи	3-й листок	7-9-й листок	11-13-й листок	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	молочно-воскова стиглість	воскова стиглість	
2025 р.											
ДН Гарант (контроль)	29.04	11.05	29.05	16.06	25.06	8.07	20.07	6.08	23.08	17.09	23.09
ДН Велес	29.04	11.05	30.05	17.06	26.06	9.07	21.07	7.08	24.08	18.09	23.09
ДН Світязь	29.04	11.05	31.05	18.06	28.06	9.07	21.07	8.08	25.08	18.09	23.09
ДН Фієста	29.04	11.05	31.05	19.06	29.06	10.07	22.07	9.08	26.08	18.09	23.09

Встановлено, що у фазу третього листка гібрид ДН Гарант увійшов 29 травня, що на 1–2 доби раніше у порівнянні з іншими гібридами. Варто вказати і на фазу 7–9-го листка. Де цей гібрид також випереджав решту варіантів, досягнувши її 16 червня. Інші гібриди вступили в цю фазу 17–19 червня (Велес -17.06, Світязь – 18.06, Фієста 19.06). Подібна закономірність простежувалася і на етапі 11–13-го листків. Так у ДН Гарант ця стадія наставала 25 червня, тоді як у решти гібридів – 26–29 червня (Велес -27.06,

Світязь – 28.06, Фієста 29.06). Це вказує на дещо швидший ріст контрольного гібриду на первинних етапах органогенезу.

Фаза викидання суцвіть у кукурудзи є важливою у повному циклі розвитку. Вона показує перехід рослини від вегетативної до генеративної стадії розвитку.

У цій фазі викидання волоті, відмінності між гібридами ставали менш вираженими. У варіантах досліду вона наставала в першій десятиденці липня (8–10.07).

Фаза цвітіння є головною у розвитку рослини кукурудзи. Саме в цей період проходить запилення та запліднення, що безпосередньо впливає майбутній урожай.

Цвітіння відбулося практично водночас в усіх досліджуваних гібридів (20 - 22 липня). Однак спочатку у гібриду Гарант (20.07), а вже пізніше Велес та Світязь (21.07) та Фієста (22.07).

Фаза молочної стиглості кукурудзи є вкрай вагомою у розвитку рослини. В цей період активно накопичуються поживні речовини у зерні та визначається його якість.

Фаза молочної стиглості рослини проходила з 6 по 9 серпня. У гібриду ДН Гарант молочна стиглість настала 6.08., тоді як ДН Світязь і ДН Фієста досягли цієї фази трохи пізніше (7 та 8.08). Молочно-воскова стиглість спостерігалася у другій половині серпня (23–26 числа), а воскова – у другій половині вересня (17–18 вересня).

За даними окремих авторів, у фазі повної стиглості вміст вологи в зерні коливається від 28 до 37%. У цей період припиняється надходження сухої речовини, починається зменшення маси зернівки через втрату вологи. Хоч онтогенетичний цикл завершується, у рослинах ще тривають процеси життєдіяльності, спрямовані на консервацію зерна та підготовку до

наступного періоду вегетації. Природне зменшення вмісту вологи визначається генетичними особливостями зразка і впливає на якість посівного матеріалу, товарних характеристик зерна та господарсько-економічну оцінку гібриду.

У другій половині вегетації виділяють два фізіологічно різні періоди: накопичення сухої речовини та втрата вологи після дозрівання. Практично їх розмежовують за досягненням 30% вологи в зерні, що точніше і зручніше, але застосовується лише в невеликих спеціальних дослідках.

Збирання врожаю кукурудзи є завершальним і надзвичайно відповідальним етапом у технології вирощування культури. У цей період визначається реальна урожайність та якість зерна. Правильно вибраний строк збирання уможлиблює отримати високоякісне зерно з мінімальними втратами.

Збирання врожаю проводили одночасно для усіх гібридів – 23 вересня 2025 року.

Узагальнюючи дані, можна відзначити, що гібрид ДН Гарант характеризувався більш раннім вступом у ключові фази розвитку порівняно з іншими варіантами. Гібриди ДН Світязь і ДН Фієста відзначалися дещо повільнішими темпами росту, особливо на ранніх етапах, тоді як ДН Велес займав проміжне положення. Незважаючи на відмінності, у подальших фазах розвитку (викидання волоті, цвітіння, стиглість) різниця між гібридами вирівнювалася, і всі вони досягли стиглості орієнтовно в однаковий час.

Отже, фази росту кукурудзи мають вагоме значення для розвитку, формування генеративних органів та кінцевої урожайності зерна. На ранньому етапі з'являються листя, коренева система та зачатки волоті й качана, що визначає потенційну урожайність. У фазі викидання волоті та цвітіння рослина переходить до генеративного розвитку. Формуються чоловічі і жіночі органи, проходить запилення та запліднення, від яких залежить кількість зерен у качані.

У подальших фазах (молочна, молочно-воскова та воскова стиглість) накопичуються сухі речовин і поживні елементи у зерні, поступово формується його маса та якість.

Отже, кожна фаза розвитку кукурудзи має своє специфічне значення. Разом вони визначають рівень реалізації потенціалу гібрида та кінцеву продуктивність культури.

Таким чином, своєчасне настання та проходження основних фаз розвитку кукурудзи визначає рівень реалізації генетичного потенціалу гібридів, їхню продуктивність і господарську цінність.

3.2. Густота стояння рослин різних гібридів кукурудзи

Врожайність гібридів кукурудзи значною мірою залежить від їхньої генетичної реакції на густоту посівів. Кількість рослин на одиниці площі впливає на їх життєздатність, інтенсивність росту, розвиток кореневої системи та листя, засвоєння сонячної енергії, споживання води і поживних речовин, а відтак і на врожайність зерна. У сучасному землеробстві оптимальна густота посівів для гібридів різних груп стиглості визначається з урахуванням запасів ґрунтової вологи, середньорічного рівня опадів і господарсько-біологічних характеристик конкретного гібриду, включно з індивідуальною продуктивністю рослин та структурою врожаю.

Дослідження в Україні та за кордоном показують, що кожен гібрид потребує індивідуальних параметрів технології вирощування залежно від біологічного потенціалу та ґрунтово-кліматичних умов. На ранніх етапах росту густота посівів майже не впливає на розвиток рослин. Однак у міру росту проявляється конкуренція між сусідніми рослинами, що може знижувати їхню життєздатність і продуктивність. Ступінь цього впливу залежить від морфологічних особливостей гібрида, рівня забезпечення вологою та родючості ґрунту. Оптимальна густота досягається тоді, коли збільшення кількості рослин уже не компенсує зменшення продуктивності окремих рослин. Високий урожай формується не за рахунок максимальної

продуктивності однієї рослини, а завдяки збалансованому поєднанню густоти посівів і індивідуальної продуктивності рослин у конкретних умовах.

Метою цього дослідження було вивчити закономірності росту, розвитку та продуктивності нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння. Просторове розміщення рослин визначає спосіб сівби, а кількісне – норму висіву; їхнє взаємопов’язане використання забезпечує реалізацію сортових і гібридних властивостей культури.

Врожай гібридів кукурудзи значною мірою визначається оптимальною густотою стояння рослин. Для середньоранньої групи гібридів рекомендовано 60–70 тис. насінин на гектар, проте з урахуванням якості насіння висів проводили 80 тис. насінин на гектар. Густоту стояння визначали після появи повних сходів та перед збиранням врожаю. Результати підрахунків густоти стояння рослин у 2025 році наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Густота стояння рослин різних гібридів кукурудзи

Назва гібридів	Кількість рослин на 1 м ²			Кількість рослин на 1 га		
	після повних сходів, шт.	при збиранні, шт.	% рослин, що збереглися від сходів до збирання	після повних сходів, шт.	при збиранні, тис. шт.	% рослин, що збереглися від сходів до збирання
2025 р.						
ДН Гарант (контроль)	8,0	7,3	91	80	73	91
ДН Велес	7,9	7,3	92	79	73	92
ДН Світязь	8,0	7,5	94	80	75	94
ДН Фієста	8,0	7,6	95	80	76	95

Нами встановлено, що у 2025 році густота стояння рослин чотирьох гібридів кукурудзи після повних сходів становила 7,9–8,0 рослин на 1 м² (79–80 тис. шт./га), що свідчить про дружність сходів у всіх гібридів.

Зауважимо, що до моменту збирання врожаю кількість рослин знизилася до 7,3–7,6 шт./м² (73–76 тис. шт./га), при цьому відсоток рослин, що збереглися від сходів до збирання, коливався від 91 % у ДН Гарант до 95 % у ДН Фієста. Найвище збереження рослин спостерігалось у ДН Фієста, що свідчить про його високу життєздатність і стабільність. Загалом усі гібриди мали високу виживаність і рівномірне збереження рослин. Це підтверджує ефективність рекомендованої густоти стояння для реалізації потенціалу врожайності.

Отже, максимальна реалізація потенціалу нових гібридів кукурудзи можлива лише за умови дотримання оптимальної густоти посіву та рівномірного розподілу рослин, оскільки саме цей чинник визначає ефективність використання ресурсів, формування качанів і кінцеву врожайність.

3.3. Морфологічні показники рослин кукурудзи залежно від гібриду

Гібриди кукурудзи мають специфічні морфологічні та біологічні властивості. Потенційну врожайність можна досягти, створюючи сприятливі умови для росту, застосовуючи агротехнічні методи та використовуючи природно-кліматичні ресурси.

Щорічно в Державному реєстрі з'являються нові гібриди, які по-різному реагують на тривалість дня, освітлення, зволоження, температуру та інші зовнішні умови, а також відрізняються морфологічно.

Висота рослин є важливим показником продуктивності та придатності до механізованого збирання і варіює залежно від гібриду, умов вирощування та догляду.

Дослідження 2025 року показали, що ростові процеси гібридів значно коливалися залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду.

З даних таблиці 3.3. видно, що, висота гібридів коливалася від 235,7 до 248,3 см. Найменшу висоту сформував гібрид ДН Велес. Висота рослин

гібриду у фазі цвітіння склала 235,7 см. Найбільшу висоту мали рослини гібриду ДН Гарант (271,7), а у гібриду Фієста - 248,3 см.

Таблиця 3.3 – Висота гібридів кукурудзи залежно від гібриду (фаза цвітіння).

Гібрид	ФАО	Висота рослин см.	± до контролю, см
ДН Гарант (контроль)	200	271,7	-
ДН Велес	270	235,7	-36
ДН Світязь	250	246,2	25,5
ДН Фієста	260	248,3	23,4

Листки є ключовим морфологічним елементом кукурудзи, що впливають на ріст, розвиток і врожайність. Їх кількість коливається від 8 до 20, розташовані вони почергово, утворюючи два ряди для кращого захоплення світла. Велика площа листової поверхні підвищує ефективність фотосинтезу, а продихи забезпечують транспірацію, регулюючи водний баланс і температуру рослини.

Вибір гібриду з оптимальними розмірами й формою листків сприяє кращому використанню сонячної енергії та зростанню врожайності. Листки — ключовий морфологічний орган кукурудзи, що відповідає за фотосинтез, транспірацію, газообмін і захист, визначаючи ріст і продуктивність рослини. Знання їх особливостей дає можливість агрономам оптимізувати умови вирощування, підвищити ефективність виробництва та стійкість культури до стресових факторів.

У посівах кукурудзи кількість продуктивних листків варіювала залежно від гібриду (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Кількість продуктивних листків у гібридів кукурудзи.
(фаза цвітіння)

Гібрид	ФАО	Кількість листків, штук	± до контролю, шт
ДН Гарант (контроль)	200	15,8	-
ДН Велес	270	15,4	-0,4
ДН Світязь	250	14,9	-0,9
ДН Фієста	260	14,2	-1,6

Кількість листків коливалася в межах 14,2–15,8 штук, найбільше — у контрольному варіанті (15,8). Збільшення їх кількості супроводжувалося розширенням листкової поверхні.

Вирощування гібриду ДН Гарант забезпечило більшу кількість продуктивних листків порівняно з іншими гібридами.

Висота прикріплення качанів є важливим агрономічним показником, що впливає на урожайність і якість зерна. Вона визначає рівень розташування качанів на рослині та має значення для формування посівів і полегшення збирання врожаю.

Багато районованих гібридів кукурудзи мають низьке прикріплення качанів (30–50 см), що спричиняє значні втрати зерна під час механізованого збирання. Оптимальним є високе прикріплення з короткою ніжкою, яке забезпечує розташування качанів на висоті не менше 50–60 см, полегшуючи комбайнове збирання. У Лісостепу України через низьке та нерівномірне прикріплення втрати сягають 15–20% і більше. Дослідження підтвердило, що висота рослин і прикріплення качанів здебільшого визначаються генетично, проте залежать і від умов середовища.

Гібриди з оптимальною висотою та правильним розташуванням качанів краще пристосовані до механізованого збирання, причому висота прикріплення корелює з висотою рослин.

Нами було проведено дослідження висоти кріплення качанів у різних гібридів кукурудзи (таблиця 3.5).

Встановлено що висота кріплення гібридів коливалася від 92-100 см.

Серед досліджених гібридів найбільшу висоту прикріплення продуктивних качанів мав ДН Фієста (100 см), тоді як у решти ранньостиглих гібридів цей показник становив 92–94,3 см.

Таблиця 3.5 – Висота кріплення качана кукурудзи залежно від гібриду, 2024 р.

Гібрид	ФАО	Висота кріплення качана, см	± до контролю, см
ДН Гарант (контроль)	200	92	-
ДН Велес	270	93	1
ДН Світязь	250	94,3	2,3
ДН Фієста	260	100	8

У гібридів кукурудзи з більшою висотою рослин відзначалося й вище прикріплення качана.

Маса однієї рослини є важливим показником, що визначається генетичними особливостями гібриду, погодними умовами та агротехнікою. Потенційна маса залежить від сортових характеристик, тоді як клімат, вологість ґрунту, освітлення й температура впливають на її формування. Використання добрив, поливу та регуляторів росту здатне підвищити цей показник.

Отже, маса рослини кукурудзи є комплексним показником, що формується під впливом генетичних та середовищних факторів.

З аналізу даних таблиці 3.6 бачимо, що маса рослин значно відрізняється у гібридів кукурудзи, що підтверджується значеннями від 535 г до 557 г.

У середньому по досліді показник маса рослини кукурудзи становив 543,5 г.

Найвищу масу рослини зафіксовано у гібрида ДН Гарант (557 г), який взятий за контроль. Порівняно з ним маса рослини у гібридів ДН Велес, ДН Світязь та ДН Фієста була нижчою відповідно на 10 г та 22 г. Це засвідчує про те, що контрольний гібрид мав кращу реалізацію потенціалу масоутворення.

Таблиця 3.6 – Морфологічні показники рослин у фазі воскової стиглості кукурудзи залежно від гібриду, 2024

Гібрид	ФАО	Маса однієї рослини, г	± до контролю
ДН Гарант (контроль)	200	557	-
ДН Велес	270	547	-10
ДН Світязь	250	535	-22
ДН Фієста	260	535	-22
Середня по досліді	-	543,5	-

Диференціація маси рослин кукурудзи між гібридами свідчить про значення правильного підбору гібриду для досягнення високої врожайності та якості культури. Ріст і розвиток рослин визначаються їх біологічними властивостями, що забезпечують ефективне використання наявних агрокліматичних умов.

3.4. Продуктивність кукурудзи залежно від гібриду

Стрімке зростання виробництва кукурудзи пояснюється її високою кормовою, цінністю, а також чутливістю до сучасних технологій. Важливими елементами технології вирощування кукурудзи є вирощування гібридів різних груп стиглості що забезпечує ефективне використання агроекологічного потенціалу України.

Гібриди кукурудзи відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до хвороб і шкідників, а також генетично зумовленим потенціалом урожайності. Тривалість вегетації визначає потребу в опадах та температурному режимі, а рівень стійкості до біотичних стресів впливає на величину втрат урожаю. Вибір оптимального гібриду залежить від кліматичних умов, родючості ґрунтів, водозабезпечення та напрямів використання продукції.

Сучасні технології вирощування враховують спеціалізацію гібридів: зернові, силосні та універсальні. Зернові гібриди характеризуються відносно низькорослими рослинами з одним качаном, тоді як силосні — високорослістю, значною масою вегетативних органів і підвищеною поживною цінністю зеленої маси. Це зумовлює їхню ефективність у виробництві молока й формуванні повноцінної кормової бази.

Кукурудза займає провідне місце у структурі зернових культур та є основним джерелом концентрованих і соковитих кормів. Тому наукові дослідження, спрямовані на оптимізацію агротехнологічних прийомів і

підвищення зернової та кормової продуктивності, мають особливу актуальність для розвитку тваринництва й зміцнення продовольчої безпеки.

Таблиця 3.7 – Урожайність вегетативної маси кукурудзи
залежно від гібриду, 2025 р.

Гібрид	ФАО	Вегетативна маса (ц/га)	± до контролю	
			ц/га	%
ДН Гарант (контроль)	200	406	-	
ДН Велес	270	399	-7	1,7
ДН Світязь	250	398	-8	2,0
ДН Фієста	260	407	1	0,2
Середня по досліді	-	402,5	-	-

При вирощуванні силосних гібридів важливим є не лише максимальне накопичення зеленої маси з одиниці площі, а й формування високоякісного, легкозасвоюваного силосу. Рівень урожайності та якість продукції значною мірою визначаються біологічними особливостями гібридів (табл. 3.7).

За результатами дослідження встановлено, що урожайність вегетативної маси гібридів кукурудзи варіювала в межах 398–407 ц/га. На контролі де вирощували гібрид ДН Гарант урожайність була 406 ц/га. У ДН Велес та ДН Світязь урожайність формувалася дещо нижчою — на 7–8 ц/га (або 1,7–2,0 %) менше порівняно з контролем. Найвища вегетативна маса була у гібрида ДН Фієста — 407 ц/га, що перевищує контроль на 1 ц/га (0,2 %). У середньому по досліді врожайність становила 402,5 ц/га.

Таким чином, досліджувані гібриди мали близькі показники продуктивності зеленої маси, проте кращим результатом відзначився гібрид ДН Фієста.

Розмір вегетативної маси кукурудзи значною мірою залежить від гібридних особливостей, умов вирощування та технології. Завдяки високому продуктивному потенціалу кукурудза ефективніше реагує на впровадження науково обґрунтованих агротехнологій, що робить вдосконалення таких технологій ключовим для стабільного виробництва високоякісної рослинної продукції.

Поживність кормів оцінюють у кормових одиницях (КО), що відображають їх енергетичну цінність щодо стандартного корму. Визначення КО дозволяє порівнювати корми та раціонально складати раціони для підтримки продуктивності та здоров'я тварин. Продуктивність кукурудзи при цьому залежала від гібриду (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Продуктивність силосної маси кукурудзи, 2024

Гібрид	ФА О	Вихід кормових одиниць, ц/га	± до контролю	
			ц/га	%
ДН Гарант (контроль)	200	101,5	-	-
ДН Велес	270	99,8	-1,7	1,7
ДН Світязь	250	98,8	-2,7	2,7
ДН Фієста	260	101,8	0,3	0,3
Середня по досліді	-	100,5	-	-

Аналіз результатів досліджень вказує на те, що продуктивність кормових одиниць кукурудзи залежить від гібриду. Гібриди ДН Фієста та

ДН Гарант на 0,3%, тоді як ДН Велес і ДН Світязь показали зниження на 1,7% та 2,7% відповідно. Середня врожайність по досліді становила 100,5 ц/га, що свідчить про загалом стабільний рівень продуктивності за застосованих агротехнологій. Відмінності між гібридами демонструють важливість вибору високопродуктивних сортів для забезпечення ефективного виробництва кормів.

Отже, максимальні показники виходу кормових одиниць отримано на варіантах досліді, де вирощували гібриди ДН Фієста та Гарант. Найнижчі результати спостерігалися у гібриду кукурудзи Світязь.

Якість зеленої маси кукурудзи визначається оптимальним вмістом сухих речовин, білка, клітковини, вуглеводів та мінералів, доброю енергетичною цінністю та відсутністю шкідливих речовин.

На якість зеленої маси кукурудзи впливає співвідношенням між качанами, стеблами і листками. Вищий вміст качанів у зеленій масі вказує на вищу енергетичну цінність корму. Стебла впливають на структуру та волокнистість кормів, що є актуально для проходження травлення у тварин. Однак надмірний відсоток стебел понижує поживність через клітковину, яка важче перетравлюється. Листя багате на протеїни та деякі поживні речовини. Високий їх вміст збагачує поживність зеленої маси.

Ми визначали співвідношення між вегетативними та генеративними органами гібридів кукурудзи (табл. 3.9., рис.3.1). Аналіз отриманих нами даних показує, що частка окремих органів у структурі рослини вельми відрізнялася і залежала від генотипу. Встановлено, що співвідношення між стеблами, листками та качанами варіювало серед досліджуваних гібридів. У деяких гібридів спостерігалася перевага вегетативної маси, що може вказує на їх потенціал великої фотосинтетичної поверхні. У других гібридів частка генеративних органів (початків) була більша, що свідчить про їх вищу продуктивність і ефективніше перерозподілення асимілянтів на формування урожаю зерна.

Найбільша кількість качанів спостерігалася у гібрида ДН Фієста (41,2%), тоді як у гібридів Гарант (40,2%), Велес (40,4%) та ДН Світязь частка качанів була дещо меншою.

Отже, дослідження структури засвідчили, що найменше було листків, їх кількість варіювалася від 19,2% до 20,0%.

Таблиця 3.9 – Співвідношення між органами гібридів кукурудзи.
(фаза воскової стиглості)

Гібрид	Питома частка структурних елементів, %					
	листків		стебел		качанів	
	2025 р	± до контролю	2025р	± до контролю	2025	± до контролю
ДН Гарант (контроль)	20,0	-	39,8	-	40,2	-
ДН Велес	19,7	-0,3	39,9	0,1	40,4	0,2
ДН Світязь	19,2	-0,8	40,0	0,2	40,8	0,6
ДН Фієста	19,3	-0,7	40,0	0,2	41,2	1,0
Середнє по досліді	19,5	-	39,9	-	40,6	-

У середньому по експерименту структура рослин складалася з 19,5% листків, 39,9% стебел та 40,6% качанів.

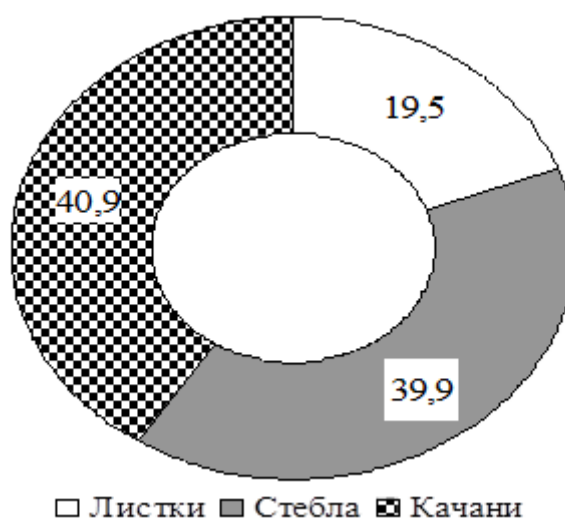


Рис. 3.1 - Співвідношення між органами гібридів кукурудзи, %
(середнє по досліді)

Таким чином, оптимальне співвідношення між качанами, стеблами і листками це баланс між доброю енергетичною цінністю, необхідною волокнистістю та достатнім умістом протеїну. Це робить корм більш поживним і придатним для тварин.

Урожайність гібридів кукурудзи та вихід зерна з качана підвищують за допомогою біотехнологій і генної інженерії для створення перспективних форм, адаптованих до сучасних технологій вирощування.



Рис. 3.2 – Діаметр качана кукурудзи. Зліва на право гібриди: Гарант, Велес, Світязь, Фієста

Дослідження продуктивності качанів гібридів кукурудзи показали, що найвищі показники структури спостерігалися у третьому та четвертому варіанті (гібриди ДН Фієста, Світязь) — діаметр качанів становив 4,2 см, тоді як у інших варіантах він коливався від 4,0 до 4,1 см; найменший діаметр (4,0 см) був у гібрида Гарант (рис. 3.2.).

Аналіз даних таблиці 3.10 свідчить, що у гібридів кукурудзи різниться кількість рядів зерен. Зокрема, гібрид Гарант мав найменшу кількість рядів — 14, що на 2 менше, ніж у інших гібридів.

Отже, різні гібриди кукурудзи суттєво відрізняються за структурними характеристиками качанів, зокрема кількістю рядів зерен. Гібриди Велес, Світязь та Фієста виявилися більш продуктивними за цим показником, що свідчить про їх більший потенціал урожайності порівняно з контролем у умовах досліджуваного господарства.

Удосконалення технології вирощування кукурудзи можливе завдяки впровадженню нових високопродуктивних гібридів із низкою цінних ознак і властивостей.

Таблиця 3.10 – Продуктивність качанів кукурудзи 2025 р.

Гібрид	Діаметр качана, см	± до контролю		Кількість рядів зерен, шт.	± до контролю	
		см	%		шт.	%
ДН Гарант (контроль)	4,0	-	-	14	-	-
ДН Велес	4,1	0,1	2,5	16	2	14,3
ДН Світязь	4,2	0,2	5,0	16	2	14,3
ДН Фієста	4,2	0,2	5,0	16	2	14,3
Середнє по досліді	4,13	-	-	16	-	-

Одним із ключових завдань АПК України сьогодні є суттєве збільшення та стабілізація виробництва продовольчого й кормового зерна кукурудзи, тому вивчення її урожайності в умовах конкретного господарства має особливу актуальність.

З аналізу даних таблиці 3.11 видно, що урожайність різних гібридів кукурудзи різнилася. Найвищу продуктивність продемонстрував гібрид ДН Фієста — 90,2 ц/га, а гібрид Світязь також показав високу урожайність — 87,5 ц/га.

Таблиця 3.11 – Урожайність зерна кукурудзи залежно від гібриду,
2025 р.

Гібрид	ФАО	Урожайність, ц/га	± до контролю	
			ц/га	%
ДН Гарант (контроль)	200	80,0	-	-
ДН Велес	270	85,4	5,4	6,8
ДН Світязь	250	87,5	7,5	9,4
ДН Фієста	260	90,2	10,2	12,8
НІР ₀₅		4,86		

Мінімальний урожай у рік дослідження сформував гібрид Гарант (80,0 ц/га).

На основі результатів досліду можна зробити висновок, що урожайність кукурудзи значною мірою визначається як умовами вирощування, так і генетичними характеристиками гібриду. Отже, підвищення продуктивності культури можливе шляхом широкого впровадження нових гібридів із вищим гетерозисним ефектом та потенціалом урожайності.

3.5. Економічна і енергетична ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи

Ефективність виробництва кукурудзи визначає співвідношення витрат на вирощування та отриманого прибутку, позначаючи рентабельність культури. Вона дає змогу раціонально планувати витрати, збільшувати прибуток і переконливо обирати гібриди, технології вирощування та напрямки інвестицій. Економічно ефективне виробництво забезпечує стабільність підприємства та зміцнює його позиції на ринку.

Економічна ефективність вирощування кукурудзи визначається багатьма факторами, насамперед рівнем урожайності та витратами праці й коштів. Тому важливо не лише отримати високий урожай, а й зробити це з мінімальними затратами, забезпечуючи дешевизну виробництва.

Для обґрунтування вибору гібридів кукурудзи за врожайністю та якістю зерна нами проведено розрахунок економічної оцінки результатів досліджень. Суть цієї оцінки полягає у визначенні додаткового прибутку, який виникає за рахунок приросту врожаю з урахуванням витрат на виконання робіт, збирання та доведення зерна до товарних кондицій.

Розрахунок показників економічної ефективності проводили в такому порядку:

1. Визначаємо середню і додаткову врожайність гібридів кукурудзи з 1 гектара по всіх варіантах дослідів за формулою:

$$Д.У. = У.д. - У.к. ,$$

де $Д.У.$ – додаткова урожайність, ц/га;

$У.д.$ – урожайність на досліді, ц/га;

$У.к.$ – урожайність на контролі, ц/га.

2. Визначаємо вартість валової продукції:

$$В.в.п. = У \cdot З.ц. ,$$

де $В.в.п.$ – вартість валової продукції, грн.;

$У$ – урожайність, ц/г;

$З.ц.$ – закупівельна ціна, грн.

3. Вартість додаткової продукції визначали за формулою:

$$В.д.п. = Д.у. \cdot З.ц. ,$$

де $Д.у.$ – додатковий урожай з 1 га по варіантах дослідів, ц/га.

4. Виробничі затрати на один гектар визначали із первинних документів (акти на списання добрив, насіння, отрутохімікатів, дорожні листки трактористів, шоферів, облікових листків виконаних робіт). Для різних

гібридів вони різні, в основному за рахунок вартості насіння і за рахунок додаткових затрат на збирання додаткової продукції.

5. Собівартість 1 ц продукції по гібридах визначали за формулою:

$$Cб = \frac{B.в.з.}{Y},$$

де *B.в.з.* – вартість виробничих затрат, грн.;

Y – урожайність, ц/га.

6. Чистий прибуток визначали за формулою:

$$Ч.д. = B.в.п. - B.в.з.,$$

7. Рівень рентабельності визначали, як відношення чистого доходу до суми виробничих затрат на 1 га:

$$P.p. = \frac{Ч.д.}{B.в.з.} \cdot 100\%$$

Досліди показують, що гібриди з вищою урожайністю характеризуються кращими економічними показниками: нижчою собівартістю, більшим чистим прибутком з 1 га та вищим рівнем рентабельності. Продуктивність і ефективність виробництва значною мірою залежать від обсягів виробництва та раціонального використання ресурсів. Обмеженість ресурсів зумовлює необхідність дослідження їх ефективності та визначення енергетичної віддачі продукції. На сучасному етапі актуальними є питання зниження енергоємності виробництва та оптимізації витрат енергії й ресурсів.

Дані таблиці демонструють економічну ефективність вирощування чотирьох гібридів кукурудзи: ДН Гарант (контроль), ДН Велес, ДН Світязь та ДН Фієста. Розраховані показники охоплюють урожайність, вартість продукції, виробничі витрати, собівартість 1 центнера зерна, чистий прибуток та рівень рентабельності.

Встановлено, що урожайність гібридів збільшується від контрольного варіанту (ДН Гарант - 80,0 ц/га) до вирощуваного гібриду ДН Фієста (90,2 ц/га). Це демонструє відмінності в генетичному потенціалі та продуктивності гібридів, що є вирішальним чинником у підвищенні економічної ефективності.

Таблиця 3.12 – Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів кукурудзи

Назва гібридів	Урожайність, ц/га	Вартість продукції, грн.	Виробничі затрати, грн.	Собівартість 1 ц зерна, грн.	Чистий прибуток грн.	Рівень рентабельності, %	КЕЕ
ДН Гарант (контроль)	80,0	64000	35000	437,5	29000	83	4,8
ДН Велес	85,4	68320	35000	409,8	33320	95	5,1
ДН Світязь	87,5	70000	35000	400,0	35000	100	5,3
ДН Фієста	90,2	72160	35000	388	37160	106	5,4

Нами визначалася вартість продукції що відображає загальну виручку від реалізації зерна кукурудзи, тобто суму грошей, яку господарство отримало від продажу урожаю. Так, від реалізації зерна вартість урожаю зростає від 64 000 грн (ДН Гарант) до 72 160 грн (ДН Фієста). Важливо відмітити, що виробничі затрати залишаються сталими для всіх гібридів (35 000 грн/га).

Собівартість продукції визначає затрати на виробництво 1 центнера зерна кукурудзи. Вона відображає, скільки коштує виростити одиницю продукції, враховуючи всі виробничі витрати на гектар.

Нами відзначено, що собівартість 1 ц зерна має тенденцію до зменшення при зростанні урожайності від 437,5 грн у ДН Гарант до 388 грн у ДН Фієста.

Важливим показником економічної ефективності є чистий дохід – це сума грошей, яка залишається господарству після покриття всіх витрат на вирощування культури.

Чистий прибуток теж зростає разом з підвищенням урожайності та зниженням собівартості. На варіантах дослідів це проходить від 29 000 грн на контрольному варіанті до 37 160 грн у ДН Фієста. Схожа закономірність відзначається у рівні рентабельності. Він підвищується від 83 % (ДН Гарант) до 106 % у (ДН Фієста). Важливо відмітити, що цим підтверджує економічну перевагу більш продуктивних гібридів.

Таким чином, отримані дані підтверджують, що високопродуктивні гібриди кукурудзи забезпечують не лише вищу урожайність, але й кращу економічну ефективність. За таких умов проходить зниження собівартості продукції і підвищення прибутку та рентабельності. Отримані дані засвідчують значущість селекційного потенціалу гібридів для оптимізації економічних показників у зерновому господарстві.

Економічну оцінку гібридів доповнює аналіз їх енергетичної ефективності. Результати енергетичного аналізу дозволяють порівняти гібриди за рівнем енергозбереження та визначити їх перспективність. Показником ефективності є коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}), який розраховується як відношення енергії, що міститься у продукції, до енергії, витраченої на її отримання.

При ефективній технології коефіцієнт енергетичної ефективності основної продукції має перевищувати 1,0. Загальна енергія, витрачена на виробництво сільськогосподарської продукції, розраховується з урахуванням

енергетичних еквівалентів основних і оборотних засобів виробництва, трудових ресурсів та готової продукції.

Для розрахунку коефіцієнта енергетичної ефективності (К.Е.Е.) ми користувалися такою формулою:

$$\text{К.Е.Е.} = \sum Q_n / \sum Q_{\text{в.з.}},$$

де: $\sum Q_n$ – сума енергоємності продукції, МДж;

$\sum Q_{\text{в.з.}}$ – сума енергоємності виробничих затрат, МДж.

На рисунку 3.3 наводяться результати енергетичної оцінки врожайності гібридів кукурудзи по варіантах дослідів.

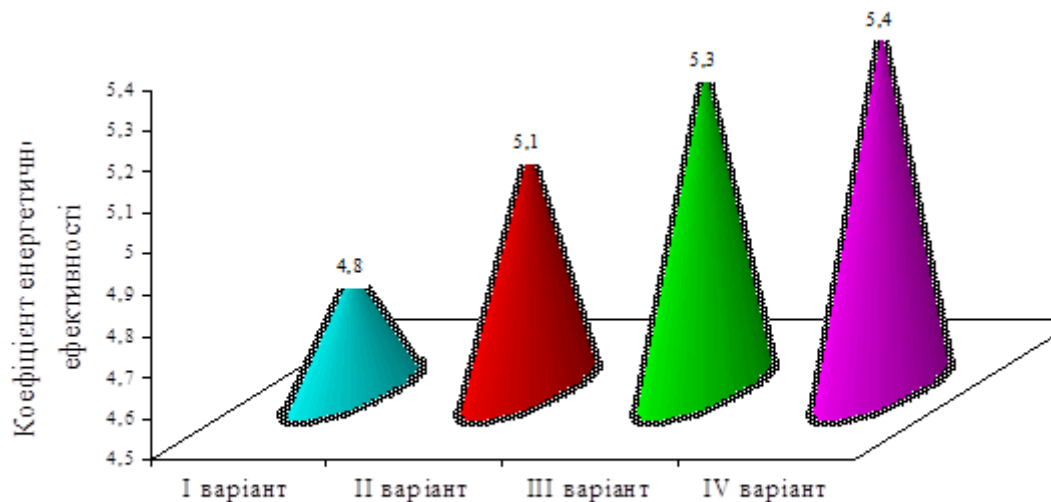


Рис.3.3 - Коефіцієнт енергетичної ефективності гібридів кукурудзи, (2025 р.)

Нами визначено, що найнижчий коефіцієнт енергетичної ефективності спостерігається на контролі де вирощували гібрид ДН Гарант (4,8). У гібридів ДН Світязь і ДН Фієста зафіксовані найвищі значення — 5,3 та 5,4 відповідно.

Таким чином, зростання КЕЕ корелює з підвищенням урожайності та економічних показників гібридів. Це свідчить про ефективніше використання енергії при вирощуванні високопродуктивних гібридів.

ВИСНОВКИ ТА ПОПЕРЕДНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Встановлено, що найкоротший вегетаційний період має гібрид ДН Гарант. У нього найраніше настають фази викидання волоті, цвітіння, а також воскової та повної стиглості.

2. Дослідні гібриди мають високу стійкість та збереження рослин до збирання. Кількість рослин на 1 м² після сходів була практично однаковою у всіх гібридів (7,9–8,0 шт.), а при збиранні найвищі показники спостерігались у ДН Фієста (7,6 шт./м²), що відповідає 95 % збереженню.

3. Діаметр качана у дослідних гібридів збільшився на 0,1–0,2 см, що становить приріст 2,5–5,0 % порівняно з контролем (ДН Гарант). Найвищий діаметр качана (4,2 см) спостерігався у гібридів ДН Світязь та ДН Фієста.

4. Дослідні гібриди характеризуються дещо меншою масою листків та стабільною масою стебел, але збільшеною часткою качанів у загальній структурі рослини. Найбільший приріст припадає на ДН Фієста, що робить його найбільш перспективним для підвищення продуктивності зерна.

5. Всі дослідні гібриди мають вищу висоту кріплення качана порівняно з контролем, зокрема ДН Фієста, що потенційно забезпечує кращу адаптацію до збирання та підвищення врожайності.

6. Урожайність зерна кукурудзи залежить від біопотенціалу гібриду. Найвищу продуктивність продемонстрував гібрид ДН Фієста — 90,2 ц/га, та гібрид Світязь — 87,5 ц/га що більше контролю на 10,2 та 7,5 ц/га.

7. Показники економічної ефективності показують, що найбільш економічно вигідно вирощувати в наших умовах такий гібрид кукурудзи, що забезпечує при будь-яких умовах найвищий чистий прибуток 37160 грн. з орного гектара і високий рівень рентабельності (106%), а також одержати продукцію з низькою собівартістю (388 грн/ц). Таким гібридом є ДН Фієста.

На підставі проведених досліджень темно сірих опідзолених ґрунтах пропонуємо вирощувати гібрид кукурудзи ДН Фієста При вирощуванні цього гібриду можна одержати високий врожай зерна кукурудзи при низькій собівартості продукції і високій рентабельності.