

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ І
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня "магістр"

на тему: "Особливості формування урожайності і поживної цінності
зерна кукурудзи різних гібридів"

.

Виконала студентка групи Аг-21маг
спеціальності 201 «Агрономія»

Марунчак Христина Володимирівна

Керівник: В.В. Бальковський

Рецензент: В.Я. Іванюк

Дубляни 2022 року

Львівський національний університет природокористування
Навчально-науковий інститут заочної і післядипломної освіти
Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, проф. Н.З. Огородник

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентці

Марунчак Христині Володимирівні

1.Тема роботи: **Особливості формування урожайності і поживної цінності зерна кукурудзи різних гібридів**

Керівник кваліфікаційної роботи Бальковський Володимир Васильович,
канд. с. – г. наук, доцент

Затверджена наказом по університету № 137 /к-с від “30” червня 2022 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи «07» грудня 2022 року

3.Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Ґрунт - дерново-підзолистий поверхнево-оглесний

2. Природно - кліматична зона – Лісостеп

3. Варіанти досліду: гібриди зерна кукурудзи ДН Паланок (контроль) і ДН Патріот

4. Урожайність зерна кукурудзи залежно від гібриду

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

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона навколишнього природного середовища

5. Охорона праці та захист населення

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 15 шт.

2. Рисунки: 4 шт.

6. Консультанти з розділів:

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Хірівський П.Р.	26.01.2022р.	26.01.2022 р.	
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.	27.01.2022р.	27.01.2022 р.	

7. Дата видачі завдання “07” грудня 2021 року

Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності зерна кукурудзи залежно від гібриду	28.03.2022р.- 28.10.2022р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	08.12.2021р.- 28.01.2022р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	31.01.2022р.- 25.02.2022р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	28.03.2022р. 04.11.2022р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	07.11.2022р. 18.11.2022р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	21.11.2022р.- 02.12.2022р.	

Студентка _____ Х.В. Марунчак
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ В.В. Бальковський
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Значення гібриду як елемента технології вирощування кукурудзи	9
1.2. Технологія вирощування кукурудзи на зерно.....	12
1.3. Використання кукурудзяного зерна в раціонах годівлі тварин.....	23
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ...	28
2.1. Агрометеорологічні умови.....	28
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	31
2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	32
2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи на дослідній ділянці.....	33
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
3.1. Ріст і розвиток кукурудзи різних гібридів.....	35
3.2. Врожайність зерна кукурудзи різних гібридів.....	38
3.3. Хімічний склад зерна кукурудзи різних гібридів.....	40
3.4. Поживність зерна кукурудзи різних гібридів.....	42
3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно різних гібридів.....	46
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	51
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	51
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	53
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	53
4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....	54
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	56
5.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони в господарстві..	56
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні кукурудзи на зерно.....	57
5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	60
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	63

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	64
ДОДАТКИ	72
Додаток А. Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно.....	73
Додаток Б. Статистична обробка врожайності зерна гібридів кукурудзи за 2022 р.....	77
Додаток В. Ксерокопія наукової публікації автора	79

Особливості формування урожайності і поживної цінності зерна кукурудзи різних гібридів. Марунчак Х.В. – Дипломна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2022.

88 с. текст. част., 15 табл., 4 рис., 82 джерела

Дослідження проводились у 2022 році в умовах селянського (фермерського) господарства «Оленка» Стрийського району Львівської області на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах. Ставилося завдання визначити урожайність і поживність зерна кукурудзи гібридів ДН Паланок і ДН Патріот.

Одержані результати досліджень показали, що вирощування кукурудзи гібриду ДН Патріот дав вищий урожай зерна, ніж вирощування гібриду кукурудзи ДН Паланок. Зокрема, цей показник становив відповідно 82,2 і 75,9 ц/га.

Вирощування на зерно кукурудзи гібриду ДН Патріот дозволяє одержати більший вихід поживних речовин з одиниці поля, ніж вирощування гібриду ДН Паланок. Зокрема, вихід кормових одиниць становив відповідно 105,2 і 95,6 ц/га, а перетравного протеїну – 6,1 і 5,5 ц/га.

Вирощування на зерно кукурудзи гібриду ДН Патріот дає також вищий економічний ефект, ніж гібрид ДН Паланок. Зокрема, собівартість 1 ц зерна кукурудзи гібриду ДН Паланок становив 378,9 грн, а гібриду ДН Патріот – 350,0 грн, чистий прибуток – 16025 і 19482 грн/га, за рентабельності – 55,7 і 67,1 % відповідно.

Вирощування на зерно кукурудзи гібриду ДН Патріот, порівняно із гібридом ДН Паланок, також зумовив вищий коефіцієнт енергетичної ефективності. Його значення становило відповідно 3,0 одиниці проти 2,8, тобто на 0,2 більше.

Отже, в умовах цього господарства, для забезпечення сільськогосподарських тварин якісними кормами, на зерно краще вирощувати кукурудзу гібриду ДН Патріот.

ВСТУП

Актуальність теми. Вирощування зернових становить основу продовольчої безпеки України та є стратегічною галуззю її економіки. Програмою «Зерно України» до 2025 р. заплановано збільшення виробництва зерна до 80 млн тонн за рік. У структурі виробництва зерна невпинно зростає частка кукурудзи, розширюється діапазон її використання.

Агроценози посівів зернових за останні десятиліття зазнають значних природних і техногенних змін. Їх сукупний негативний вплив на взаємини між рослинами і навколишнім середовищем генерують нові ризики у вирощуванні кукурудзи на зерно. В умовах зменшення кількості атмосферних опадів збільшується частота та тривалість посушливих періодів упродовж вегетації зернових. Крім цього, надмірна кількість у сучасних сівозмінах культур, які використовують на утворення врожаю значну кількість води, суттєво ускладнює ефективне використання існуючих чинників інтенсифікації. Зиск від дорогих ресурсів є незначним, а в окремих випадках – від’ємний. Площі територій з дефіцитом продуктивної вологи поступово збільшуються, захоплюючи все нові, традиційно сприятливі для вирощування зернових території. Ґрунтова волога стає основним лімітуючим чинником у виробництві зерна. У більшості агроформувань врожайність зерна кукурудзи є нестабільною, збільшується загроза ерозії ґрунтів, зростає їх кислотність, різко знижується вміст гумусу.

Для підвищення зернової продуктивності кукурудзи необхідно правильно добирати її гібриди, котрі добре пристосовані до зони вирощування. Тому дипломна робота Марунчак Х.В., у якій вивчається продуктивність і поживність зерна кукурудзи різних гібридів є актуальною.

Мета і завдання досліджень. Метою проведених нами досліджень було здійснити порівняльний аналіз урожайності та поживності зерна кукурудзи різних гібридів.

У завдання досліджень входило визначення:

- врожайності зерна кукурудзи гібридів ДН Паланок і ДН Патріот;

- хімічного складу зерна кукурудзи досліджуваних гібридів;
- поживної цінності зерна кукурудзи гібридів ДН Паланок і ДН Патріот;
- економічної та енергетичної ефективності вирощування кукурудзи на зерно досліджуваних гібридів.

Об'єктом досліджень є формування урожайності і поживності зерна кукурудзи гібридів ДН Паланок і ДН Патріот.

Предмет дослідження: зерно кукурудзи гібридів ДН Паланок і ДН Патріот. Показники урожайності і поживної цінності зерна кукурудзи досліджуваних гібридів, економічна та енергетична ефективність їх вирощування.

Методи досліджень. Використовували загальнонаукові і спеціальні методи досліджень. Як загальнонаукові використовували гіпотезу, експеримент і спостереження. Як спеціальні - польовий, лабораторно-аналітичний та порівняльно-розрахунковий.

Практичне значення одержаних результатів полягає у поліпшенні кормової бази для тваринництва за вирощування кукурудзи на зерно гібриду ДН Патріот.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження доповідалися і обговорювалися на студентській науковій конференції Львівського національного університету природокористування (2022 р.).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 88 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 15 таблиць і 4 рисунки. Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків і пропозицій виробництву та додатків. Бібліографічний список включає 82 джерела, 8 з яких викладено латиною.

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано наукову працю (ксерокопія праці - додаток В).

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення гібриду як елементу технології вирощування кукурудзи

За генетичним потенціалом урожайності кукурудза у структурі зерновиробництва займає перше місце. Її економічне значення постійно зростає.

Виробництво кукурудзи у світі з 1990 по 2004 рік зросло з 483 до 705 млн тонн, тобто на 67% і є найшвидшим серед зернових. Більше 45% зерна кукурудзи вирощується у США, близько 19% – у Китаї. У європейських країнах посівні площі кукурудзи у 2004 році склали близько 12 млн га, а сукупний збір зерна – 88,2 млн тонн, при середній продуктивності – 6,5 т/га [73].

Суттєво розширюються посівні площі кукурудзи і в Україні. Якщо у 1990 році її площі становили лише 8,5% у структурі посівів, то вже у 2008 – 16,1% [54]. Характерною особливістю цього є те, що зростання площ відбувається одночасно із збільшенням продуктивності, яка за цей період підвищилася із 3,87 до 4,69 т/га. Вказане дає змогу Україні експортувати зерно кукурудзи.

Через збільшення посівних площ кукурудзи на зерно, які поширюються на зони і підзони, що суттєво відрізняються за ґрунтово-кліматичними умовами, значно зростає важливість оптимального підбору гібридів, котрі були б якнайкраще пристосовані до особливостей цих умов [51].

При цьому за добору і встановлення найкращого співвідношення гібридів в структурі посівних площ особливе значення має група їх стиглості. При цьому значення ФАО важливе при утворенні гібридного складу посівів кукурудзи як в умовах з недостатніми, так і в зоні з достатніми тепловими ресурсами [57].

На сьогоднішній день гібриди кукурудзи є важливим складником технологій її вирощування і самостійним фактором регулювання величини рентабельності виробництва. Частка впливу гібриду кукурудзи у структурі

врожайності становить 50%, агротехніки – 30%, а кліматичних умов – 20% [14].

Для степової зони рекомендується 55% гібридного складу кукурудзи формувати із скоростиглих форм, а 45% – більш пізньостиглих, міняючи таке співвідношення у різних господарствах залежно від їх спеціалізації і можливостей [30, 48].

В Лісостеповій зоні вказане співвідношення у структурі гібридного складу кукурудзи може змінюватись у сторону більш ранньостиглих форм з ФАО до 300 [5, 6].

Проте суттєве потепління, що особливо відчувається упродовж останніх 10–20 років, може дозволити збільшити частку гібридів із вищим ФАО, які, здебільшого, є більш продуктивними у північній та північно-західній частині країни, але разом з тим, воно потребує збільшення питомої ваги в гібридному складі посухостійких форм у південно-східній і південній частинах [19].

Показано, що різні за термінами дозрівання гібриди мають неоднакові межі коливання продуктивності залежно від умов вирощування. Найширші вони у середньостиглих, найвужчі – у дуже ранньостиглих. Проте останнім властива значно менша врожайність. Враховуючи біологічні і економічні аспекти вирощування кукурудзи, краще надавати перевагу ранньостиглим гібридам [79].

В Угорщині не рекомендується вирощувати гібриди кукурудзи з тривалістю періоду вегетації менше за ФАО 240 і більше за ФАО 500, що дозволяє суттєво знизити ризики зменшення урожайності.

За результатами досліджень, для лісостепової зони рекомендується такий гібридний склад: середньостиглі (ФАО – 300–399) – від 10 до 20%, середньоранні (ФАО – 200–299) – від 45 до 50%, ранньостиглі (ФАО – 100–199) – від 35 до 40% [41].

За іншими рекомендаціями, в зоні Лісостепу доцільно висівати біля 30% ранньостиглих (ФАО – 150 – 199), біля 60% середньоранніх (ФАО – 200 – 299) і біля 10% середньостиглих (ФАО – 300 – 399) гібридів [38].

Нинішні гібриди кукурудзи виведені з використанням ефекту гетерозису, що дозволило збільшити їх продуктивність, у порівнянні із сортами, на 25–50%, проте відрізняються, особливо ранньостиглі, високими вимогами до умов вирощування.

В утворенні елементів продуктивності велике значення має сортова агротехніка, така як схема сівби і густина посіву батьківських форм на гібридизаційних ділянках.

У нашій країні суттєво збільшився склад сучасних гібридів кукурудзи, більшість із яких репрезентована селекційними матеріалами закордонного походження, які крім груп стиглості різняться між собою і різною пристосованістю до умов вирощування у певній агрокліматичній зоні. Потреба якнайбільшої реалізації генетичного потенціалу їх урожайності потребує дальшого удосконалення технологій вирощування з врахуванням не лише екологічних чинників зони, а й індивідуальної відповіді на них гібриду.

На сьогоднішній день основним завданням є якнайповніше реалізувати могутній генетичний потенціал урожайності теперішніх гібридів кукурудзи через науково-обґрунтований підхід до поліпшення складників, які регулюють продуктивність. А це, так само, передбачає дальше покращення технологій вирощування гібридів з використанням таких генетичних можливостей, які якнайліпше пристосовані до певних умов регіону. Для того, щоб якнайкраще реалізувати потенціал гібриду, необхідно врахувати не тільки його відповідь на екологічні складники, а й розпізнати індивідуальну реакцію на технологічні прийоми [17].

Важливою передумовою одержання високих врожаїв є правильний відбір гібридів для конкретної агрокліматичної зони. З цією метою використовують результати сортовипробування. Проте, на практиці, для більшості господарств головним орієнтиром оцінки гібридів є проспекти

фірм, в яких наведені характеристики гібридів, тоді як для цього необхідно спиратись на результати експериментальних досліджень наукових установ, які здійснені в умовах, подібних до регіону вирощування.

Для забезпечення оптимального складу гібридів кукурудзи дуже важливо враховувати зміни теплового режиму, що швидко змінюються і набувають глобального характеру [56].

Найголовнішими властивостями, що характеризують рівень пристосування кукурудзи, є її витривалість до загушення, нестачі тепла на початкових етапах розвитку органів, стійкість проти вилягання та різних хвороб. За різного вологозабезпечення гібриди кукурудзи можна адаптувати застосуванням на ділянках гібридизації регуляторів росту рослин [18].

1.2. Технологія вирощування кукурудзи на зерно

Місце у сівозміні кукурудзи на зерно в нинішніх системах землеробства окреслюється не лише біологічною відповіддю культури на попередник, але і, впродовж останніх років, застосуванням посівів самої кукурудзи в короткоротаційних сівозмінах, які враховують і повторну сівбу [49]. Окремі дослідники вважають, що кукурудзу можна вирощувати впродовж багатьох років на одному місці без негативних наслідків. Проте, через погіршення фітосанітарного стану посівів, не доцільно вирощувати монокультуру більше трьох років [73].

Ліпшими попередниками для посівів кукурудзи на зерно є бобові і колосові зернові.

Через зростаючу нестачу вологозабезпечення, основним критерієм, при виборі для кукурудзи попередника, в нинішніх умовах має бути забезпечення необхідної кількості продуктивної вологи, особливо, у глибоких пластах ґрунту, його щільності, які значною мірою зумовлюються попередником [63]. При довгому беззмінному вирощуванні на одному і тому ж полі кукурудзи у ґрунті нагромаджуються кореневі виділення, які інгібують корисну мікрофлору, що сповільнює ріст кукурудзи [30].

Хоча кукурудза не дуже вибаглива до попередників і її досить легко розмістити у сівозміні, посів її після попередників, що досить рано звільняють поле, дозволяє одержати стабільні врожаї, порівняно із монокультурою, навіть за не дуже сприятливих погодних умов.

Посів кукурудзи після пшениці озимої, через щільність стеблостою і кущистості попередника, суттєво знижує проростання насіння і ріст пізніх ярих бур'янів. Нинішні гібриди кукурудзи повинні якнайліпше відповідати пристосуванню їх до теперішніх технологій і природних умов вирощування.

Багато вчених біології та агротехніки вирощування кукурудзи на зерно в різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах надають пріоритетність розміщенню її у сівозміні ніж у монокультурі.

Із нинішніх сівозмінних культур ліпшими попередниками є бобові та пшениця озима. Водночас головним критерієм вибору попередника у центральноєвропейських країнах є можливість використання інтенсивних технологій та значної кількості добрив.

Вирощування кукурудзи у сівозміні дозволило збільшити врожайність зерна у США на 9 ц/га, порівняно із беззмінними посівами.

Повідомляється, що застосування комплексу агротехнічних заходів дозволяє вирощувати кукурудзу без використання гербіцидів.

Проведеними у різних ґрунтово-кліматичних умовах дослідями встановлено, що врожайність зерна кукурудзи за повторної сівби зменшується на 5,5%, після буряків цукрових – на 6,7%, а соняшнику – на 22,2%, порівняно із посівами після парової озимини [49]. Також повідомляється про індивідуальну чутливість окремих гібридів на попередник за посушливих умов вирощування.

На переконання деяких вчених, сівозміна – найдешевший спосіб захисту рослин кукурудзи від фітофагів, наприклад, кукурудзяного жука та контролю сегетальної рослинності [81].

Одним із головних факторів реалізації потенційної урожайності гібриду кукурудзи є оптимальна густота рослин. Надлишкова загущеність посівів, як і їх зрідженість, зменшує вихід продукції з одного гектару [60].

Зі збільшенням густоти посіву з 30 тис. до 65 тис./га порушувалась площа живлення рослин, зростала нерівномірність їх розташування за рахунок кількості рослин кукурудзи в рядку, що збільшувало конкуренцію між гібридами і негативно впливало на утворення кореневої системи та вегетативної маси, а в кінцевому результаті – на продуктивність. Показано, що крім кількості рослин на одиниці площі велике значення має забезпечення однакової площі живлення для всіх вирощуваних рослин.

Проте, рекомендована густота посіву рослин змінювалась у сторону збільшення в міру впровадження у виробництво нових гібридів кукурудзи і технологій їх вирощування. Так, у східноєвропейських країнах у 50-ті роки ХХ ст. оптимальною густотою рослин вважали 35–40 тис./га; у 60-ті – 50 тис./га; а вже у 70-ті – 55–60 тис./га.

Сучасні гібриди краще витримують більшу щільність посіву, проте, при цьому спостерігається зниження урожайності кожної окремої рослини. Тому нинішнє виробництво вимагає таких гібридів, які б могли поєднували в собі толерантність до значної щільності посіву та добру індивідуальну урожайність [76, 82].

Густота посіву рослин кукурудзи залежить від ґрунтово-кліматичних умов, морфо-біологічних властивостей сорту й агрофону і може становити від 30–40 до 70–80 тис./га. У лісостеповій зоні найкраща передзбиральна кількість рослин кукурудзи ранньостиглих гібридів повинна бути 60–70 тис./га, середньоранніх – 55–65 тис./га, а середньостиглих – 45–50 тис./га.

На загущених посівах утворюється менша кількість генеративних органів, що знижує урожайність рослин. За нормальної зволоженості вони посилюють ріст рослин у висоту, а за недостатньої вологи – їх ріст послаблюється, при цьому відмічається передчасне відмирання нижніх листків. На зріджених посівах спостерігається висока індивідуальна

урожайність рослин, проте, через недостатню густоту стеблостою загальне збільшення врожайності не спостерігається.

Гібриди кукурудзи різної стиглості неоднаково реагують на попередник, способи обробітку ґрунту та удобрення.

Відбір гібриду різного морфотипу та щільність стеблостою набувають великого значення за недостатнього зволоження [59].

Проникнення сонячного світла до нижніх листків кукурудзи залежить від морфологічних ознак гібридів різних біотипів, зокрема, площі листків і їх просторової орієнтації щодо світлового потоку. Встановлено, що найбільш освітленими на усіх ярусах були біотиipi з вертикальним розміщенням листків, а такі посіви найбільше піддаються загущенню.

За оптимальної щільності стеблостою, яка у ранньостиглих гібридів кукурудзи становить 60–70 тис./га, наближення кількості рослин до верхньої межі вказаного діапазону рекомендується лише в роки з достатньою кількістю глибинної вологи і високим рівнем мінерального удобрення, в першу чергу – азотного.

У зріджених і загущених посівах рослини піддаються сильному взаємному впливу, що позначається на утворенні важливих органів та урожайності в цілому. Такі зміни можуть досягати критичного рівня, через що у життєвоважливих органах зникають характерні для гібридів кукурудзи ознаки формоутворення. У степовій зоні відхилення від рекомендованої для гібриду густоти росту рослин може призвести, особливо в посушливі роки, до значного зниження зернової продуктивності [42, 44-46].

Тобто оптимальна густота рослин кукурудзи є досить динамічним показником і залежить від багатьох чинників, від ґрунтово-кліматичних до технологічних, пов'язаних із спадковими та морфологічними особливостями гібриду.

Одним з головних складників технології вирощування кукурудзи є строки її сівби, які залежать від біологічних особливостей культури. У вчених немає єдиної думки щодо оптимальних строків її сівби. Проте,

більшість дослідників вважають, що головною умовою оптимізації даного технологічного чинника – є теплолюбність культури. При цьому необхідно звертати увагу на температурний режим упродовж періоду вегетації, терміни появи пізніх весняних та ранніх осінніх приморозків, їх частоту та ФАО відповідного гібриду. Чим сильніші відхилення від оптимального терміну сівби, тим більші втрати врожаю [74, 80].

Насіння кукурудзи може проростати за температури 8–10° С, а окремі біотики – вже при 5–6° С.

Показано, що зародок насіння кукурудзи хоч і може проростати за температури +6° С, але пробити оболонку зернівки здатний лише за 8° С, а сходи з'являються тільки за 10° С.

Встановлено, що для проростання насіння кукурудзи оптимальною температурою є 25–30° С.

Деякі вчені вважають, що кукурудзу треба висівати коли температура ґрунту на глибині загортання насіння сягне 10–12° С. При цьому температура ґрунту більш важливіша, ніж температура повітря, оскільки ґрунтова температура більш стабільніша, ніж атмосферна. Крім цього рання сівба сприяє забур'яненості посівів.

На температуру ґрунту значно впливає його гранулометричний склад. Так, порівняно із середніми суглинками, на важких суглинках її значення будуть на 1–2° С вищими, а на піщаних – на 1–2° С нижчими.

Окремі дослідники вважають, що коли з настанням оптимальних для даної зони календарних термінів сівби кукурудзи температура ґрунту на рівні посівного ложа упродовж 7–10 днів не сягає необхідного для початку сівби рівня, то сівбу все одно потрібно починати.

Проте інші вважають, що за температури менше 10° С насіння кукурудзи повільно проростає, а сходи появляються через 18–20 днів і тому до досягнення на глибині загортання насіння постійної температури 10° С сівбу не варто починати, а термін сівби суттєво впливає на температуру у вегетаційних період, особливо на початку розвитку рослин [75].

Існують дані, що за довготривалого впливу на паростки рослин низьких плюсових температур, що спостерігається найчастіше при ранній сівбі, рослини кукурудзи жовтіють, сповільнюється їх ріст, що призводить до запізненого дозрівання зерна [78].

Важливим фактором, який лімітує ранні терміни сівби кукурудзи, є можливість заморозків пізньою весною [32].

Дослідники показують, що для визначення найліпшого терміну сівби кукурудзи повинна враховуватись забезпеченість ґрунту достатньою кількістю продуктивної вологи. Так доведено, що інтенсивність проростання насіння кукурудзи зростає в міру збільшення вологості ґрунту до 80% його повної вологоємкості.

За ранніх строків сівби кукурудзи запаси продуктивної вологи у ґрунті вищі упродовж всього періоду вегетації, порівнянні із запізненою сівбою. Рання сівба кукурудзи зумовлює збільшення споживання рослинами вологи на 31%.

Інші ж дослідники показують, що пізні терміни сівби мають перевагу, бо при цьому добре поєднуються водний і повітряний режими ґрунту.

Встановлено, що там де обмежувальним чинником є волога, майбутнє сходів вирішує не температура ґрунту, а вологість його посівного шару, тоді як у зоні достатнього зволоження основним фактором є тепло. Зокрема, у степовій зоні у засушливі роки рання сівба сприяла збільшенню врожайності, порівняно із пізньою.

Показано, що при виборі терміну сівби необхідно також врахувати гібриди кукурудзи, оскільки вони відрізняються між собою різною холодостійкістю. Найстійкішими до низьких температур є кремениста кукурудза, тоді час як цукрова є більш вибаглива до тепла [29].

Стойкішими до низьких температур ранньостиглі гібриди кукурудзи які дають вищий врожай при сівбі на початку рекомендованих строків, ніж у кінці.

Середньостиглі гібриди кременистих форм кукурудзи також характеризуються підвищеною холодостійкістю. Проте вони можуть піддаватися дії ранньоосінніх приморозків, особливо при пізніх строках сівби.

Показано, що швидше слід сіяти більш скоростиглі гібриди [52, 33]. Проте інші дослідники повідомляють, що сівбу треба розпочинати пізньостиглими гібридами, а закінчувати ранньостиглими.

Кислинський К.Н. також рекомендує висівати ранньостиглі гібриди у пізніші строки [16].

Деякі вчені говорять про те, що при пізніших строках сівби кукурудзи зростає площа листків на одиницю площі поля, що можна пояснити стійкою високою температурою, кращим надходженням світлових променів та зниженням забур'яненості посівів, проте, збільшується небезпека не дозрівання зерна, бо критичний період переходить у посушливу частину літа.

Чисельними і багаторічними дослідженнями, проведеними в різних ґрунтово-кліматичних умовах, показано, що ліпшими строками сівби кукурудзи на півдні Лісостепу є третя декада квітня, а на півночі – останні його п'ять днів. На заході, де лімітуючим чинником є тепло, строки можуть розширюватися від першої декади травня до другої декади квітня [39, 40].

Економічно більш доцільними строками сівби є початок рекомендованих строків – тобто на початку третьої декади квітня [69]. Відхилення у будь-яку із сторін зменшує продуктивність кукурудзи.

У поліській зоні велике економічне значення має вологість зерна кукурудзи при збиранні, що пов'язане із великими затратами на його сушіння. При цьому найменшою вона була за ранньої сівби, а найвищою – за пізньої.

Показано, що на післязбиральне сушіння зерна витрачається близько 60–70% енергоносіїв, необхідних для вирощування кукурудзи, а на сушіння 1 т його зерна витрачається до 30–35 кг палива [15].

Як було сказано, для своєчасних і дружніх сходів рослин кукурудзи необхідним є тепло. Проте, на сходи також мають вплив запаси продуктивної вологи, особливо, у посівному шарі ґрунту, на які суттєво впливає система обробітку ґрунту.

Майже після всіх попередників, при підготовці ґрунту до посіву кукурудзи, є можливість застосування зяблевої оранки. Система основного обробітку ґрунту суттєво впливає на продуктивність кукурудзи, що особливо помітно у посушливі роки [4].

Чисельними дослідженнями, які здійснювалися в різних ґрунтово-кліматичних зонах вирощування кукурудзи на зерно, встановлено, що кращим способом основного обробітку ґрунту є оранка на глибину 22–25 см.

Показано, що не дивлячись на те, що при сівбі запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на різній глибині основного обробітку суттєво не відрізнялись, у фазі цвітіння вони були значно меншими за неглибокого обробітку, що зумовило зменшення врожайності кукурудзи [42, 43]. Зниження запасів продуктивної вологи спостерігалось через зменшення кількості опадів та посилення випаровування, проте загальне зниження її запасів за неглибокого обробітку, порівняно з глибоким, зберігалась. У посушливих степових умовах зміна глибокого основного обробітку ґрунту неглибоким веде до підвищення загальних втрат вологи та до різкого розриву між водоспоживанням рослин кукурудзи у першу та другу половини вегетаційного періоду. Показано, що лише у роки достатнього зволоження зниження врожайності кукурудзи за неглибокого обробітку було незначним, а у посушливі роки досягало 40–50% [43].

Глибокий полицевий обробіток сприятливо впливав на продуктивність гібридів за різного ступеня їх відповіді на вказаний агрозахід. Заміна його неглибоким призводило до різких недоборів зерна кукурудзи усіх досліджуваних гібридів.

Проте, через суттєве подорожання енергоносіїв та потребою застосування ресурсоощадних технологій, які передбачають принцип

мінімальної обробки ґрунту, необхідно вивчати реакції гібридів на різну глибину обробки, строки сівби, та забур'яненість посівів для виявлення найбільш пластичних.

Проведені у східноєвропейських країнах дослідження показали значно менші врожаї кукурудзи при дисковому обробки ґрунту, порівняно з оранкою. Проте, збільшення глибини оранки під посів кукурудзи до понад 25 см є невиправданим, оскільки при цьому зростають витрати, а не врожай.

Деякі дослідники говорять про доцільність використання No-till технологій за вирощування кукурудзи на зерно, при яких поверхневі рештки рослин зумовлюють збереження ґрунтової вологи і поліпшують тепловий режим ґрунту за значних змін температури повітря та посух.

Через збільшення кількості нових гібридів кукурудзи і створення високоврожайних гетерозисних форм, у системі агротехнічних заходів суттєво зростає роль добрив [21, 22].

В останній час істотно зростає проблема окупності затрат, які пов'язані із різким подорожанням добрив, що потребує пошуку шляхів поліпшення мінерального живлення для всіх ґрунтово-кліматичних зон [23, 24].

На противагу іншим зерновим культурам кукурудзі необхідне інтенсивне мінеральне живлення, що зумовлено утворенням значної кількості біомаси, тривалим вегетаційним періодом та здатністю поглинати поживні речовини ґрунту аж до періоду дозрівання зерна. Показано, що на одну тону зерна кукурудза із ґрунту виносить від 26 до 30 кг азоту, від 8 до 10 кг фосфору і біля 25 кг калію. Крім цього її рослини використовують кальцій, натрій, магній, сірку та багато інших мінеральних речовин.

Посіви високоврожайних гібридів кукурудзи використовують більше 6 тисяч тонн води і NPK_{500} на один гектар. Проте встановлено, що використання основних елементів мінерального живлення може істотно відрізнитися у різних гібридів та за різного рівня забезпечення ґрунту вологою упродовж вегетаційного періоду [3].

На результативність системи удобрення кукурудзи значний вплив також має післядія органо-мінеральних добрив, які вносили під попередні рослини у сівозміні.

Використання органо-мінеральних добрив поліпшує поживний режим ґрунту, прискорює ріст і розвиток кореневої системи рослин, збільшує ефективність використання кукурудзою ґрунтової вологи, що особливо важливо за її дефіциту.

У лісостеповій зоні під кукурудзу доцільно вносити органо-мінеральні добрива восени під зяблеву оранку. Азотні добрива при цьому рекомендується вносити частково, використовуючи аміачні форми, а весною під культивуацію - нітратні. Для вказаної зони рекомендуються такі дози – $N_{90-120}P_{60-90}K_{90-120}$, що має співвідношення як 1:0,9:1 [38, 41]. Такі дози добрив рекомендуються тому, що теперішні гібриди інтенсивного типу мають бути якнайповніше забезпечені елементами мінерального живлення. Проте сьогодні, через суттєве подорожання мінеральних добрив та дефіцит фосфорних туків, окремі дослідники говорять про необхідність зменшення їх доз до економічно обґрунтованого рівня.

Проведеними, у близьких до Південного Лісостепу умовах, дослідженнями показано, що підвищення доз мінеральних добрив на фоні 30 т/га гною з NPK_{30-60} до NPK_{90-120} , не дозволило суттєво збільшити врожай зерна кукурудзи, при цьому енерговитрати зросли в 1,5–2 рази, зменшивши при цьому окупність добрив на 50%. Тому, для вказаної зони за достатнього забезпечення ґрунту поживними речовинами на фоні 30 т/га гною, або його післядії, під кукурудзу рекомендується вносити $N_{30}P_{30}K_{30}$. Збільшення рекомендованих доз призводить до їх нераціонального використання [65-67].

Деякі дослідники вважають за потрібне вносити під кукурудзу $N_{60-90}P_{45-60}K_{40}$, проте, наявні дані про доцільність використання для гібридів різних груп стиглості $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Ефективність використання мінеральних добрив під посіви кукурудзи збільшується залежно від густоти посіву.

У зоні Південно-Західного Лісостепу на сірих лісових ґрунтах максимальний врожай зерна кукурудзи було одержано за внесення $N_{90}P_{60}K_{90}$ на фоні 60 т/га гною [64].

Для зони Лісостепу рекомендовані дози мінеральних добрив становлять $N_{90}P_{90}K_{60}$, але деякі дослідники вважають, що вказані дози не враховують біологічні особливості гібридів які мають неоднакові періоди вегетації та різну пристосованість до ґрунтово-кліматичних умов [30]. Оскільки реакція гібридів кукурудзи на зміну вказаних умов суттєво відрізняється, це і зумовлює їх різну відповідь на внесення добрив.

Пізньостиглі форми кукурудзи за достатньої кількості вологи ефективніше використовують добрива, порівняно із ранньостиглими. За нестачі вологи, на підвищенні дози добрив ліпше реагують середньостиглі гібриди кукурудзи, ніж середньопізні, а ранньостиглі і середньоранні форми ліпше реагують на помірно-оптимальні кількості [25, 47].

Окремі результати досліджень вказують на те, що високі врожаї зерна кукурудзи забезпечується достатньою кількістю вологи та родючістю ґрунту, а вирахування оптимальної кількості мінеральних добрив для кожного з гібридів є одним із найважчих завдань у технології її вирощування. Повідомляється, що у посушливі роки підвищення доз мінеральних добрив призводило до суттєвого зниження урожайності. Проте, підвищення доз азоту на недостатньо родючих ґрунтах зумовило збільшення врожайності зерна кукурудзи і в засушливі роки.

Показано, що часто потреба рослин кукурудзи не задовольняється в поживних речовинах і в роки із середньою зволоженістю, а істотне зростання врожаю спостерігається саме завдяки внесенню добрив, передусім азотних.

Особливо загрозливою при внесенні підвищених доз мінеральних добрив ($N_{120}P_{90}K_{100}$) є засуха у другій половині вегетаційного періоду кукурудзи.

У теперішніх економічних умовах функціонування сільського господарства України все більше значення має необхідність в енерго- та

ресурсозбереженні при вирощуванні польових культур, і перш за все кукурудзи, як однієї із найресурсоемніших. Тому, використання помірних доз мінеральних добрив має постійно перевірятися через ґрунтову та листкову діагностики.

Деякі вчені повідомляють про те, що мінеральні добрива, як один із чинників стимулювання зерновиробництва, можуть бути джерелом забруднення екосистем, що необхідно враховувати під час планування систем удобрення [8].

Проте, проведеними дослідженнями показано, що внесення на темно-сірих опідзолених ґрунтах під кукурудзу NPK_{316} із заорюванням побічної продукції не збільшило наднормативно вміст у продукції важких металів [20].

Але внесення під кукурудзу значних доз мінеральних добрив ($N_{90}P_{90}K_{135}$ на фоні післядії 30 т/га гною) забезпечило ліпше використання рослинними мікроелементів. Проте, при цьому знижувалась рухомість у ґрунт цинку, що може зумовити потребу у додатковому підживленні даним мікроелементом [50].

1.3. Використання кукурудзяного зерна в раціонах годівлі тварин

Щоб визначити економічну оцінку зберігання вологого зерна кукурудзи, з метою подальшого його використання на корм, проводять аналіз технологічних чинників заготівлі зернофуражу та його вплив на продуктивність тваринам [70].

Вміст фуражної пшениці у складі комбікормів часто становить не менше 40 %. Проте пшениця це продовольча культура і її використання для годівлі тварин повинно бути досить обмеженим. Замінником пшениці має бути кукурудза, урожайність якої на сьогодні є доволі висока [27].

На сьогодні набула досить значного поширення технологія силосування вологого зерна кукурудзи на кормові цілі. Суть технології силосування вологого зерна полягає в тому, що свіжозібране зерно кукурудзи у фазі закінчення воскової чи початку повної стиглості за

вологості 25–35 % плющать і ставлять на зберігання в полімерні рукави або силосні траншеї після ретельного утрамбування і герметизації. Завдяки анаеробному бродінню, в масі накопичується молочна, оцтова та інші органічні кислоти, при цьому рН знижується до 3,9–4,1. Вказаний корм може використовуватися для годівлі відгодівельних молодняку ВРХ та свиней [28].

На сьогодні розроблені різні технології зберігання вологого зерна, зокрема штучне висушування, зберігання його в умовах вакууму, герметизація, що на сьогодні економічно не вигідно через значну дорожнечу енергоносіїв. Так, при проведенні сушіння зерна на енергоресурси витрачається до 90% від загальних затрат [68].

Збирання кукурудзи на зерно проводять у найбільш дощовий період осені, крім цього вологість зерна у цей період становить 25–38 %. Зерно з такою вологістю необхідно якнайшвидше переробляти. Через високу вологість зерна та підвищення його температури, щорічні втрати зернових становлять понад 10 % від загального виробництва. Для його висушування та охолодження необхідно витратити понад 20 % усіх енергоносіїв, від необхідних для вирощування та збирання зерна. В енергодефіцитних країнах значна кількість зерна не досушується до кондицій, через що воно псується. Зерно також псується і при недотриманні режимів висушування у сушильних агрегатах. Тому розроблення нових технологічних заходів, які б перешкоджали цьому, є важливим чинником у технології зберігання зернофуражу. Замість висушування вологого зерна кукурудзи здійснюють його силосування в полімерних рукавах після плющення, а також проводять консервування цілого вологого зерна в «біг-бегах» [28].

Вологе зерно кукурудзи характеризується високою енергетичною цінністю, що дуже важливо для свиней. Дослідженнями показано, що при споживанні тваринами у складі раціонів вологого зерна кукурудзи засвоєння фосфору підвищується на 30% [58].

Проведеними дослідженнями, щодо ефективності згодовування силосованого вологого зерна кукурудзи до 40 % за масою в складі комбікормів для відгодівельних свиней, показано перспективу використання такого зерна. Але важливим для ефективного згодовування консервованого вологого зерна кукурудзи відгодівельним свиням є необхідність балансувати раціон за вмістом усіх незамінних амінокислот, вітамінів та мінеральних речовин [28].

Дослідами також доведена ефективність консервування вологого зерна кукурудзи у біг-бегах з використанням консервантів. При цьому консервуюча суміш покриває тонкою плівкою усе зерно, утворюючи таку концентрацію кислот, які унеможливають розвиток гнильних і маслянокислих бактерій. Завдяки швидкому заповненню ємкості, додавання консерванту, видалення повітря та герметизації, утворюються сприятливі умови для зберігання вологого зерна [28]. За дотримання технології, таке зерно добре зберігає свою структуру, має приємний запах та світло-жовтий колір.

Показано, що таке вологе зерно має вищу засвоюваність поживних речовин, ніж сухе [77].

Зерно кукурудзи дефіцитне за амінокислотою триптофаном. Його кількість майже на 60 % менша, порівняно з іншими зерновими культурами. За низького його вмісту у складі раціонів, істотно знижується споживання тваринами корму.

У зерні кукурудзи кількість сірковмісних амінокислот метіоніну і цистину та треоніну також нижча, ніж в решти злакових культур, проте не настільки, як лізину і триптофану.

Кількість сирого жиру у складі зерна кукурудзи майже у два рази більший, ніж у інших зернових. Кукурудзяний жир в середньому містить 58% поліненасичених жирних кислот, особливо багато полієнових лінолевої і ліноленової кислот. Присутність у складі корму значної кількості полієнових кислот суттєво впливає на склад жиру в тушах свиней. Надмірне

споживання зерна кукурудзи веде до утворення шпику м'якої консистенції, який порівняно швидко псується. Тому для виробництва продуктів тривалого зберігання необхідно щоб у складі комбікорму для свиней містилося не більше 2 % полієнових кислот.

Дослідженнями показано, що заміна у тварин дослідної групи висушеного зерна кукурудзи вологим консервованим, істотно впливає на показники продуктивності та забійні якості. Зокрема, середньодобові прирости свиней, до складу раціону яких вводили консервоване зерно, були на 15,7 % вищі порівняно з контролем. Забійний вихід у тварин дослідної групи були вищі на 1,5 %. Товщина шпику у тварин контрольної групи була на 9,7 % менша, ніж у дослідної. У тушах дослідної групи свиней спостерігалось оптимальне співвідношення між м'ясом і салом. За кількістю м'яса, туші дослідних груп переважали контрольну. Отже, використання у складі раціону вологого зерна кукурудзи дозволяє одержати доброякісну нежирну свинину.

Дослідженнями встановлено, що згодовування у раціоні свиней вологого зерна кукурудзи має позитивний вплив на перетравність основних поживних речовин. Зокрема, згодовування у складі раціону консервованого зерна кукурудзи дещо підвищувало перетравність сухої речовини, клітковини та безазотистих екстрактивних речовин. Проте перетравність протеїну, органічної речовини і жиру, при згодовуванні свиням консервованого зерна кукурудзи, була помітно вища [53].

Показано, що відгодівлю свиней можна здійснювати на вологому консервованому зерні кукурудзи з додаванням соєвого шроту або екструдованих соєвих бобів і мінеральних добавок. Взамін синтетичних вітамінів свиням можна згодовувати трав'яне борошно.

Визначення балансу азоту дозволяє робити висновки щодо білкового обміну в організмі тварин. Збільшення вміст азоту в організмі свиней, що спостерігали при згодовуванні консервованого вологого зерна кукурудзи,

свідчить про інтенсивніший синтез білка, що зумовлює збільшення середньодобових приростів [53].

Окремі дослідники показують, що при згодовуванні сухого зерна кукурудзи середньодобові прирости свиней становили 400–460 г, що може пояснюватися незбалансованістю протеїну раціону за незамінними амінокислотами [53].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні умови

Ґрунтово-кліматичні умови істотно впливають на ріст, розвиток, урожайність та реалізацію генетичного потенціалу як кукурудзи, так й інших сільськогосподарських культур [34].

За даними багаторічних досліджень у зоні розташування СФГ «Оленка» середня річна кількість опадів становить 738,2 мм, за перші десять місяців 635,6 мм, тоді як за перші десять місяців 2022 року - 553,3 мм (табл. 2.1).

У зимовий період за багаторічними спостереженнями кількість опадів у середньому сягає 141,0 мм, за перші два місяці року - 84,8 мм, тоді як у січні-лютому 2022 року – 91,3 мм.

За багаторічними спостереженнями середня кількість опадів за три весняні місяці сягає 170,2 мм, тоді як у 2022 році - 105,2 мм.

У літній період середня кількість опадів за багаторічними спостереженнями сягає 275,8 мм, тоді як у 2022 році - 205,2 мм.

Восени середня кількість опадів за багаторічними спостереженнями сягає 151,2 мм, за два перші осінні місяці 104,8 мм, тоді як у вересні-жовтні 2022 року - 151,6 мм.

З табл. 2.2 видно, що за даними Львівської метеостанції середня багаторічна температура становить 8,1 °С.

Дані вказаної таблиці ілюструють, що згідно багаторічних спостережень найхолодніше в році є у січні (-4,2°С), а найтеплішим зимовим місяцем є грудень (-0,8°С). У досліджуваних перших двох зимових місяців 2022 року найхолодніше було у січні (-0,8°С), а у лютому середня температура становила 2,1 °С.

Таблиця 2.1 - Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними Львівської метеостанції)

Рік	Місяці												Річна сума опадів, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	41,6	43,2	42,5	50,5	77,2	98,3	101,1	76,4	57,8	47,0	46,4	56,2	738,2
2022	65,7	25,6	16,0	68,6	20,6	43,6	93,6	68,0	135,8	15,8	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2022	24,1	-17,6	-26,5	18,1	-56,6	-54,7	-7,5	-8,4	78,0	-31,2	-	-	-

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Львівської метеостанції)

Рік	Місяці												Середньо-річна t, °С
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня багаторічна	-4,2	-3,0	1,8	9,0	13,6	17,1	18,5	18,1	14,1	9,6	3,3	-0,8	8,1
2022	-0,8	2,1	4,3	6,3	14,1	19,4	19,5	20,0	12,3	10,8	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2022	3,4	5,1	2,5	-2,7	0,5	2,3	1,0	1,9	-1,8	1,2	-	-	-

Весною найхолодніше є у березні, температура якого за багаторічними спостереженнями сягає $1,8^{\circ}\text{C}$, тоді як у 2022 році вона становила $4,3^{\circ}\text{C}$. Найтеплішим весняним місяцем є травень, середня температура якого за багаторічними спостереженнями сягає $13,6^{\circ}\text{C}$, тоді як у 2022 році вона становила $14,1^{\circ}\text{C}$.

За багаторічними спостереженнями найтеплішим місяцем року є липень, температура якого сягає $18,5^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішим літнім місяцем є червень, з температурою $17,1^{\circ}\text{C}$. У 2022 році найтепліше в році було у серпні, з температурою $20,0^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішим літнім місяцем був червень, середня температура якого становила $19,4^{\circ}\text{C}$.

Найтеплішим осіннім місяцем є вересень, середня температура якого, за багаторічними спостереженнями, сягає $14,1^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішим – листопад, температура якого становить $3,3^{\circ}\text{C}$. За досліджувані перші два осінні місяці 2022 року середня температура вересня сягала $12,3^{\circ}\text{C}$, а у жовтні температура повітря становила $10,8^{\circ}\text{C}$.

З вказаних даних видно, що кліматичні умови в цілому досить сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

На території селянського (фермерського) господарства «Оленка» є декілька типів ґрунтів. Досліди проводили на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах. Таким ґрунтам характерна добре виражена грудочкувата структура верхнього горизонту, через що на ньому утворюється кірка, а це вимагає проведення аерації. Характеристика даного ґрунту наведена у табл. 2.3. З вказаної таблиці видно, що вміст гумусу в ньому є незначним і становить 2,02%. Реакція ґрунтового розчину середньокисла (рН 5,28). Гідролітична кислотність невисока (3,15 мг-екв на 100 г ґрунту). Сума ввібраних основ становить 9,72 мекв на 100 г ґрунту.

Вміст легкогідролізованого азоту в досліджуваному ґрунті становить 76 мг на 1 кг ґрунту, рухомого фосфору – 114, а обмінного калію – 117. Даний ґрунт за рухомим фосфором і обмінним калієм - середнозабезпечений.

Отже, для підвищення родючості вказаного ґрунту потрібно вносити органічні і мінеральні добрива.

Таблиця 2.3 - Агрохімічна характеристика дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту дослідної ділянки

Горизонт	Глибина, см	Гумус, %	рН сольо-вої витяжки	Гідролітична кислотність мекв/100г	Сума ввібраних основ мекв/100г	Рухомі форми, мг/кг ґрунту		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Н _с	0-28	2,02	5,28	3,15	9,72	76	114	117

2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень

Польовий дослід проводили згідно методики Б.А. Доспехова [11] за такою схемою:

I варіант (контроль) – висівали кукурудзу гібриду ДН Паланок;

II варіант (дослід) – висівали кукурудзу гібриду ДН Патріот.

Загальна площа ділянок дослідів становила 150 м², облікова площа – 100 м² за триразової повторності.

З дослідних ділянок відбирали з глибини 0-20 см зразки ґрунту для проведення аналізу. Вміст гумусу у ґрунті визначали за Тюрінім, лужногідролізований азот – за Корнфільдом, рН сольової витяжки – потенціометричним методом, рухомі форми калію і фосфору – за методом Чирикова [37].

Упродовж вегетації кукурудзи на облікових ділянках здійснювали фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, вимірювали їх висоту та визначали урожайність зерна згідно Методики Державного випробування сільськогосподарських культур [36].

Через місяць після збору урожаю кукурудзи відбирали середні проби для хімічного аналізу зерна. Вологість визначали за різницею ваги до і після висушування зерна у сушильній шафі за температури 105⁰С до постійної маси.

За загальноприйнятими методиками зоотехнічного аналізу кормів у зерні кукурудзи визначали [13]:

- сирий протеїн – за методом К'ельдаля;
- білок – за Барнштейном;
- клітковину – за Геннебергом і Штоманом;
- жир – ваговим методом в апараті Сокслета;
- золу – у муфельній печі за температури 300-500⁰С.

Обрахунок поживності зерна кукурудзи проводили на основі його хімічного аналізу. При цьому визначали:

- вміст кормових одиниць в 1 кг зерна кукурудзи;
- вміст перетравного протеїну в 1 кг зерна кукурудзи;
- вихід кормових одиниць з 1 га посіву кукурудзи;
- вихід перетравного протеїну з 1 га посіву кукурудзи.

Економічну й енергетичну ефективність вирощування кукурудзи на зерно різних гібриду розраховували за методикою В.І. Мацибори [35].

Математичну обробку одержаних результатів досліджень проводили методом кореляційно-регресійного і дисперсійного аналізу на комп'ютері з використання статистичної програми.

2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи на дослідній ділянці

Озима пшениця на зерно була попередником кукурудзи. Після збирання зернових, для зменшення випаровування вологи та поліпшення умов для сходів бур'янів, одразу провели лущення стерні дисковою бороною, а через 2 тижні після їх появи – оранку на глибину 26-28 см. Для знищення бур'янів у другій декаді вересня провели культивуацію зябу. Повторно поле культивували у другій декаді жовтня.

Поле боронували ранньою весною легкими боровами та культивували на глибину 7-8 см. Добрива вносили з розрахунку $N_{30}P_{60}K_{60}$, далі здійснили повторну культивуацію, вирівнювання й коткування.

Кукурудзу на зерно сіяли сівалкою СПЧ-6М у I-й декаді травня пунктирним способом із шириною міжрядь 45 см, за нормами 60 кг/га. Загортали насіння на глибину 3-4 см. Одразу після сівби, для поліпшення контакту насіння з ґрунтом та підвищення польової схожості кукурудзи, поле закоткували. На шостий день після сівби, коли бур'яни проросли і перебували у фазі “білої ниточки”, легкими боровами (ЗБП-0,6) провели досходове боронування. Післясходове боронування проводили за швидкості руху агрегату до 5 км /год., у фазі 2-3-х і 4-5-и листків. Збирали кукурудзу у фазі повної стиглості зерна.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст і розвиток кукурудзи різних гібридів

Чинники навколишнього середовища істотно впливають на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Тривалість періоду вегетації кукурудзи, у переважній більшості гібридів які культивуються в Україні, становить 90-150 діб. Швидкість росту і розвитку рослин кукурудзи залежить від таких чинників як гібридні особливості, температурний режим, забезпеченість вологою та мінеральними речовинами [26].

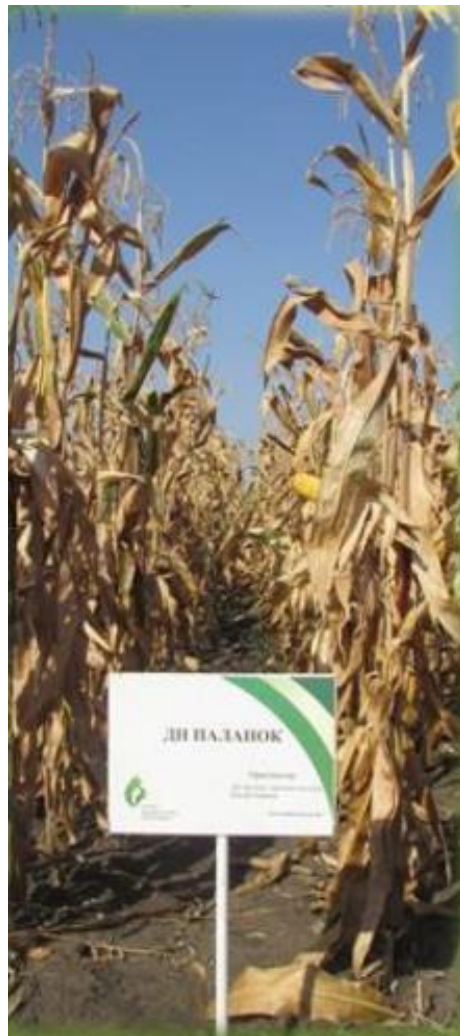


Рисунок 3.1 - Вегетативна маса кукурудзи гібриду ДН Паланок

Кукурудза характеризується тривалим вегетаційним періодом, добре розвинутими кореневою системою і вегетативною масою. Їй необхідна значна кількість в ґрунті доступних поживних речовин. Упродовж вегетації живильні елементи засвоюються неоднаково. За дефіциту хоча б одного з них значно сповільнюється швидкість росту й розвитку культури - утворення листків, цвітіння волоті, запліднення та утворення зерна кукурудзи.

Кукурудзу висівали у першу декаду травня, за досягнення температури понад 10°C на глибині ґрунту 10 см (табл. 3.1). З таблиці видно, що тривалість вегетаційного періоду була більша у гібриду кукурудзи ДН Патріот, порівняно з гібридом ДН Паланок.

Таблиця 3.1 - Фенологічні спостереження за ростом різних гібридів кукурудзи, 2022 р.

Фази		Гібрид	
		ДН Паланок (к)	ДН Патріот
Посів		09.05.	09.05.
Сходи		19.05.	19.05.
Утворення 3-5 листка		02.06.	04.06.
Викидання волотей	Початок	07.07.	09.07.
	Повні	13.07.	16.07.
Цвітіння	Початок	21.07.	23.07.
	Повні	26.07.	28.07.
Молочна стиглість		22.08.	25.08.
Молочно-воскова стиглість		02.09.	05.09.
Воскова стиглість		14.09.	18.09.
Повна стиглість		23.10.	29.10.

Однією із основних ознак, яка характеризує ріст і розвиток культур, є їх висота. Тому дані про швидкість росту і розвитку рослин кукурудзи в онтогенезі дозволяють вчасно впливати на процеси формування урожайності культури. Швидкість росту рослин – є ваговою морфологічною особливістю, за якою можна характеризувати відповідь культури на зміни умов вирощування.

Висота рослин є одним з головних біометричних показників росту кукурудзи. Цей показник змінюється залежно від застосовуваних технологічних прийомів і погодних умов при вирощуванні. Стебло кукурудзи характеризується інтенсивним ростом і високою щільністю. Між висотою рослин і скоростиглістю того чи іншого гібриду спостерігається від’ємна кореляція. Проте на кожен із вказаних показників впливають умови зовнішнього середовища.

Упродовж вегетації висота рослин кукурудзи збільшується до фази повної стиглості зерна (табл. 3.2). Причому рослини гібриду кукурудзи ДН Патріот мали більшу висоту, ніж гібриду ДН Паланок.

Таблиця 3.2 - Інтенсивність росту рослин кукурудзи залежно від гібриду,
2022 р.

Гібрид	Фаза вегетації	Висота рослини, см
ДН Паланок (к)	утворення 3-5 листка	25,7
	стеблування	145,1
	викидання волотей	189,4
	повна стиглість	211,7
ДН Патріот	утворення 3-5 листка	27,4
	стеблування	148,6
	викидання волотей	199,2
	повна стиглість	223,8

Для кращої оцінки польових культур, крім висоти, визначають також вагу вегетативної маси. Цей показник має безпосередній вплив на формування зернової продуктивності кукурудзи. Також, на урожай зерна має вплив співвідношення між листками і стеблами, бо у листках проходять процеси фотосинтезу, відповідно зі збільшенням їх площі прискорюється поглинання з повітря вуглекислоти, через що посилюється утворення органічних речовин. Тому, збільшення у рослин маси листків позитивно впливає на акумулювання у зерні кукурудзи поживних речовин.

Дані табл. 3.3 ілюструють, що маса вегетативної маси кукурудзи гібриду ДН Патріот була вища, ніж гібриду ДН Паланок. Крім цього, гібрид кукурудзи ДН Патріот мав більшу масу листків та краще співвідношення листків до стебел, що вказує на ліпші потенційні можливості формування зернової продуктивності.

Таблиця 3.3 - Маса різних гібридів рослин кукурудзи та їх вегетативних частин (кг/м²), 2022 р.

Гібрид	Рослина, її частина	2022 р.	До контролю
ДН Паланок (к)	вся рослина	5,06	—
	стебла	3,29	—
	листя	0,86	—
	качани	0,91	—
ДН Патріот	вся рослина	5,27	0,21
	стебла	3,35	0,06
	листя	0,91	0,05
	качани	1,01	0,1

3.2. Врожайність зерна кукурудзи різних гібридів

Вивчення й аналіз формування продуктивності дає можливість визначити взаємозв'язок між структурними елементами технології вирощування та особливостями росту і розвитку культури, особливістю використання нею природних і антропогенних чинників, перебігом продуктивних процесів і утворенням кількісних показників урожаю, ступенем реалізації потенціалу сорту або гібриду рослин кукурудзи за різних умов вирощування. При вивченні параметрів урожаю кукурудзи необхідно пам'ятати, що найважливіше значення тут матиме чинник генотипу культури. Технологічні прийоми вирощування не можуть мати вирішальний вплив на дані показники, котрі зумовлені сортовими особливостями рослини. Зміна врожайності під впливом агротехнології зумовлюється різним ступенем розкриття генетичного потенціалу гібриду кукурудзи.



Рисунок 3.2 - Вегетативна маса кукурудзи гібриду ДН Патріот

Продуктивність зернових визначають за кількістю одержаного зерна з одиниці площі. У табл. 3.4 показано, що урожайність зерна кукурудзи гібриду ДН Патріот була 6,3 ц/га вища, ніж гібриду ДН Паланок.

Таблиця 3.4 - Врожайність зерна кукурудзи (ц/га) залежно від гібриду,
2022 р.

Гібрид	2022 р.	До контролю	
		ц/га	%
ДН Паланок (к)	75,9	–	100,0
ДН Патріот	82,2	6,3	108,3
Сер. за рік по гібридам	79,1	–	–
НІР 05, ц/га	5,2	–	–

Важливим показником який використовують для характеристики будь-якої зернової культури є маса 1000 насінин. Встановлено, що маса 1000 насінин гібриду кукурудзи ДН Паланок в середньому становила 276 г, а гібриду ДН Патріот – 278 г (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 - Маса 1000 насінин гібридів кукурудзи (г),
2022 р.

Гібрид	2022 р.	До контролю
ДН Паланок (к)	276	–
ДН Патріот	278	2

3.3. Хімічний склад зерна кукурудзи різних гібридів

Вартість зерна, а отже і рентабельність господарств, визначається не тільки врожайністю, а і якісними показниками.

Якісні показники рослинницької продукції залежать від багатьох чинників, зокрема, погодно-кліматичних, сортових, ґрунтових і технологічних. Для ефективного регулювання та збільшення якості зерна потрібно розуміти процеси які відбуваються у рослинних організмах за різних фаз їх росту й розвитку.

Критерії оцінки показників якості кукурудзи залежать від напряму використання зерна. Якщо зерно кукурудзи використовуватимуть на харчові або

кормові цілі, то важливим показником є вміст білку та жиру, якщо ж на виробництво біоетанолу - то вміст крохмалю.



Рисунок 3.3 - Качани кукурудзи гібриду ДН Паланок

Особливістю хімічного складу зерна кукурудзи є нижчий вміст, порівняно з іншими зерновими злаками, протеїну, значно нижчий – клітковини та вищий вміст крохмалю. Низький вміст клітковини, за одночасно високого вмісту олії і крохмалю, зумовлює добру перетравність усіх органічних речовин зерна кукурудзи, а особливо безазотистих екстрактивних речовин, кількість яких у кормі значно переважає інші речовини. Зерно кукурудзи містить досить мало протеїну, який, до того ж, невисокої якості через низький вміст таких критичних амінокислот як лізин і триптофан. Через те, що зерно кукурудзи містить найбільше обмінної енергії, воно належить до дуже цінних інгредієнтів комбікормів для усіх видів сільськогосподарських тварин. У комбікормах зерно

кукурудзи доповнюють інгредієнтами, в яких багато повноцінного протеїну, вітамінів і золи.

На хімічний склад зерна кукурудзи значно впливають умови вирощування. Вирощування кукурудзи за високих температур сприяє більш інтенсивному накопиченню протеїну. Пізньостиглі форми кукурудзи, за умов дефіциту вологи, акумулюють у зерні білку більше, ніж за достатнього забезпечення вологою. Проте, головна роль у підвищенні якості кукурудзяного зерна належить селекції [7].

Результатами досліджень хімічного складу зерна кукурудзи різних гібридів наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 - Хімічний склад зерна кукурудзи залежно від гібриду (%),
2022 р.

Гібрид	Суша речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Зола
ДН Паланок (к)	84,5	9,2	2,6	3,4	68,0	1,3
ДН Патріот	84,8	9,4	2,4	3,7	68,2	1,1

З цієї таблиці видно, що вміст сухої речовини був дещо більшим у гібриду ДН Патріот. Також у вказаного гібриду кукурудзи був вищим вміст сирого протеїну, сирого жиру і безазотистих екстрактивних речовин, тоді як вміст сирогої клітковини та мінеральних речовин був більшим у гібриду ДН Паланок.

3.4. Поживність зерна кукурудзи різних гібридів

Загальну поживність зерна кукурудзи досліджуваних гібридів визначали у вівсяних кормових одиницях.

Для цього використовували дані проведеного зоотехнічного аналізу кукурудзяного зерна та дані довідників щодо коефіцієнтів перетравності і констант продуктивної дії.

З наведених у табл. 3.7 даних видно, що поживність зерна кукурудзи гібриду ДН Паланок становила 1,26 кормових одиниць.

Таблиця 3.7 - Поживність зерна кукурудзи гібриду ДН Паланок,
2022 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	9,2	3,4	2,6	68,0
Вміст поживних речовин в 1 кг зерна, г	92	34	26	680
Коефіцієнт перетравності, %	79	71	48	93
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг зерна, г	72,7	24,1	12,5	632,4
Константи жировідкладення	0,235	0,526	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	17,1	12,7	3,1	156,8
Очікуване відкладення жиру з 1 кг зерна, г	189,7			
Коефіцієнт відносної повноцінності зерна	100			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг зерна, г	189,7			
Вміст в 1 кг зерна кормових одиниць, кг	1,26			

Дані табл. 3.8 показують, що поживність зерна кукурудзяного гібриду ДН Патріот становила 1,28 кормових одиниць.

Таблиця 3.8 - Поживність зерна кукурудзи гібриду ДН Патріот,
2022 р.

Показник	Протеїн	Жир	Кліт-ковина	БЕР
Вміст поживних речовин, %	9,4	3,7	2,4	68,2
Вміст поживних речовин в 1 кг зерна, г	94	37	24	682
Коефіцієнт перетравності, %	79	71	48	93
Вміст перетравних поживних речовин в 1 кг зерна, г	74,3	26,3	11,5	634,3
Константи жировідкладення	0,235	0,526	0,248	0,248
Очікуване жировідкладення, г	17,5	13,8	2,9	157,3
Очікуване відкладення жиру з 1 кг зерна, г	191,5			
Коефіцієнт відносної повноцінності зерна	100			
Фактичне відкладення жиру з 1 кг зерна, г	191,5			
Вміст в 1 кг зерна кормових одиниць, кг	1,28			

Дані, наведені у табл. 3.9 показують, що більший вихід кормових одиниць з одиниці поля одержували за вирощування кукурудзи гібриду ДН Патріот. Так, вирощування вказаного гібриду дозволило одержати 95,6 ц/га кормових одиниць, а гібриду ДН Паланок – 105,2.

Таблиця 3.9 - Вихід поживних речовин залежно від гібриду кукурудзи,
2022 р.

Гібрид	Вро- жай- ність ц/га	Вихід з 1 га					
		кормових одиниць			перетравного протеїну		
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця	
			ц	%		ц	%
ДН Паланок (к)	75,9	95,6	–	–	5,5	–	–
ДН Патріот	82,2	105,2	9,6	10,0	6,1	0,6	10,9

Крім цього, вирощування гібриду кукурудзи ДН Патріот дозволило одержати і більший вихід перетравного протеїну. Зокрема, за вирощування кукурудзи гібриду ДН Паланок з 1 га одержали 5,5 перетравного протеїну, тоді як за вирощування гібриду ДН Патріот – 6,1.

Вказану надвишку кормових одиниць, яку одержали за вирощування кукурудзи гібриду ДН Патріот, можна з успіхом використати у раціонах годівлі тварин. Враховуючи, що на синтез 1 ц молока в середньому витрачається 1,2 ц кормових одиниць, а на 1 ц приросту ВРХ – 8,5 ц, вираховали, що вказана надвишка дозволить додатково одержати 8,0 ц молока чи 1,13 ц приросту тварин (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 - Окупність надвишки кормових одиниць продукцією тваринництва

Різниця виходу центнерів кормових одиниць з 1 га залежно від вирощуваних гібридів	Молоко, ц	Приріст ВРХ, ц
9,6	8,0	1,13

Проведеними дослідженнями показано, що вирощування на зерно кукурудзи гібриду ДН Патріот є добрим прийомом покращання забезпеченості тварин енергією та білком.

3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно різних гібридів

На даному етапі розвитку аграрного виробництва головним завданням сільськогосподарської науки є розроблення і впровадження таких технологій вирощування польових культур, які можуть забезпечувати високий вихід якісної продукції рослинництва за якнайменших затрат і найвищого рівня рентабельності виробництва. Теперішня інтенсивна агротехнологія неодмінно повинна мати високі економічні показники щоб бути конкурентоспроможним у сучасних умовах ринкової економіки, бо власне вони визначатимуть її цінність для аграрного виробництва. Економічний ефект — це результат економічної діяльності, що визначається за різницею між грошовими прибутками від неї та грошовими затратами на її здійснення. Економічна ефективність — досягнення максимальних результатів за мінімальних затратах праці. Основним її показником є рівень рентабельності [12].

Розрахунок економічної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи проводили розрахунковим методом. Обчислення вартості валової продукції здійснювали за даними урожайності зерна кукурудзи та реалізаційних цін (табл. 3.11).

Витрати на вирощування кукурудзи на зерно обчислювали виходячи з норм затрат паливно-мастильних матеріалів, добрив, насіння, засобів захисту рослин, утримання основних засобів та актуальних цін на матеріальні ресурси.

Собівартість 1 ц зерна кукурудзи вираховували за формулою:

$$Cб = \frac{Затр}{Вих.пр} , \text{ де}$$

Сб – собівартість 1 ц зерна кукурудзи, грн;

Затр. – сума матеріально-грошових затрат на вирощування, грн;

Вих. пр. – вихід зерна.

Чистий прибуток (*ЧП*) з 1 га обчислювали за різницею між вартістю валової продукції (*ВрВП*) і сумою виробничих затрат на вирощування (*ВЗ*) за формулою:

$$ЧП = ВрВП - ВЗ$$

Рівень рентабельності (*Рр*) обчислювали як відсоткове відношення чистого прибутку та суми виробничих затрат на вирощування (*ВЗ*) за формулою:

$$Рр = \frac{ЧП}{ВЗ} \times 100$$

де *Рр* – рівень рентабельності, %;

ЧП – чистий прибуток, грн;

ВЗ – сума виробничих затрат на 1 га, грн.

Таблиця 3.11 - Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно різних гібридів, 2022 р.

Показник	Гібрид	
	ДН Паланок (к)	ДН Патріот
Врожайність, ц/га	75,9	82,2
Вартість продукції, одержаної з 1 га, грн	44781	48498
Виробничі затрати на одержання продукції з 1 га, грн	28756	29016
Собівартість 1 ц продукції, грн	378,9	350,0
Чистий прибуток з 1 га, грн	16025	19482
Рентабельність, %	55,7	67,1

Обчислили, що собівартість одного центнеру зерна кукурудзи гібриду ДН Паланок становила 378,9 грн, а гібриду ДН Патріот – 350,0 грн, чистий прибуток – 16025 і 19482 грн/га, а рівень рентабельності – 55,7 і 67,1 % відповідно.



Рисунок 3.4 - Качани кукурудзи гібриду ДН Патріот

Однією з головних передумов збільшення ефективності сільськогосподарської технології є розумне використання енергетичних ресурсів. Для оцінки ефективності будь-якого технологічного прийому не можна звужуватися лише до економічної ефективності, яка значно залежить від кон'юнктури ринку. Більш глибокою і об'єктивною оцінкою ефективності виробництва є обчислення затрат сукупної енергії і одержання її з урожаєм. Практика останніх десятиліть та закордонний досвід ілюструють, що інтенсивна технологія буде передовою за умов, коли кожний технологічний прийом

застосовується з врахуванням особливостей кожного року, ґрунту, сівозміни, сорту чи гібриду та інших чинників [71, 72]. Одним із способів збільшення ефективності використання енергії, при виробництві рослинницької продукції, є поліпшення технологічних заходів та підвищення виходу продукції з одиниці поля. Енергетичний аналіз, який є загальним вираженням закону збереження та перетворення енергії, дає змогу зробити порівняння витрат енергії та вмісту (прибутку) енергії в отриманому врожаї [55].

Проведеними дослідженнями показана здатність гібридів кукурудзи акумулювати різну кількість поживних речовин з одиниці поля. Тому оптимальний підбір гібридів кукурудзи є додатковим безоплатним елементом підвищення енергетичної ефективності технології вирощування кукурудзи на зерно.

Оцінка ефективності сільськогосподарського виробництва визначається співвідношенням енергії одержаної від вирощеної продукції до суми витраченої енергії на її отримання (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 - Енергетична ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи, 2022 р.

Показник	Гібрид	
	ДН Паланок (к)	ДН Патріот
Врожайність, ц/га	75,9	82,2
Енергоємність технології, МДж	40439,1	40439,1
Енергоємність врожаю, МДж	113546,4	122971,2
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,8	3,0

Енергоємність кукурудзяного зерна визначали виходячи з вмісту енергії в його одному кілограмі, яка становила 17,6 МДж, та перерахунку на суху речовину

за коефіцієнтом 0,85. Обчислили, що енергоємність кукурудзяного зерна гібриду ДН Паланок становила 113546,4 МДж, а гібриду ДН Патріот – 122971,2 МДж.

Коефіцієнт енергетичної ефективності обчислювали діленням енергоємності зерна кукурудзи на енергоємність технології. Він був більшим за вирощування гібриду ДН Патріот, і становив 3,0, тоді як при вирощуванні гібриду ДН Паланок – 2,8.

Отже, вирощування кукурудзи гібридів ДН Паланок і ДН Патріот у ґрунтово-кліматичних умовах СФГ «Оленка» Стрийського району Львівської області дає хороший урожай зерна обох гібридів, високий вихід кормових одиниць та перетравного протеїну з одиниці поля. Проте, за продуктивністю, економічними й енергетичними показниками вирощування гібриду ДН Паланок поступалося гібриду ДН Патріот.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі проведеного огляду літератури і аналізу даних експериментальних досліджень, проведених у 2022 році, можна зробити наступні висновки:

1. Ґрунтово-кліматичні умови селянського (фермерського) господарства «Оленка» Стрийського району Львівської області, в цілому придатні для вирощування кукурудзи гібридів ДН Паланок і ДН Патріот на зерно.

2. На дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах господарства при вирощуванні гібридів кукурудзи ДН Паланок і ДН Патріот можна одержати в середньому 75,9-82,2 ц зерна з 1 га.

3. У порівнянні із гібридом ДН Паланок, гібрид кукурудзи ДН Патріот в умовах господарства забезпечує кращу якість зерна, дає на 9,6 ц більший вихід кормових одиниць і на 0,6 ц більший вихід перетравного протеїну з гектару.

4. В умовах господарства вирощувати гібрид кукурудзи ДН Патріот більш економічно вигідно, ніж гібрид ДН Паланок. Зокрема, собівартість вирощування 1 ц зерна кукурудзи гібриду ДН Паланок становить 378,9 грн, а зерна гібриду ДН Патріот – 350,0 грн, чистий прибуток – 16025 і 19482 грн/га, за рівня рентабельності – 55,7 і 67,1 % відповідно.

5. Вирощування кукурудзи на зерно гібриду ДН Патріот має більшу енергетичну ефективність, ніж вирощування гібриду ДН Паланок. Так, коефіцієнт енергетичної ефективності за вирощування кукурудзи гібриду ДН Паланок становив 2,8, тоді як кукурудзи гібриду ДН Патріот – 3,0.

Пропозиції виробництву

Для істотного поліпшення кормової бази та якості кормів, в умовах селянського (фермерського) господарства «Оленка» Стрийського району

Львівської області попередньо пропонуємо вирощувати на зерно кукурудзу гібриду ДН Патріот.