

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА**

Допускається до захисту

« » _____ 2024 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

доктор вет. наук, професор **Н. З. Огородник**

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: **«Формування урожайності і поживної цінності гібридів**

кукурудзи на силос»

Виконав студент групи Аг-64

Спеціальність 201 «Агрономія»

Шандрук Ярослав Миколайович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **В.Я. Іванюк**

Дубляни 2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

(підпис)

Огородник Н.З.

(Прізвище та ініціали)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Шандруку Ярославу Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування урожайності і поживної цінності гібридів кукурудзи на силос».

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, доктор вет. наук, професор.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНУП № 632/к-с від «21» листопада 2023 р.

2. Строк подання студентом роботи до «20» листопада 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: гібрид кукурудзи СИ Чорінтос, який обрали за контроль та гібрид Бігбіт, що слугував дослідним;

3. Ґрунти - дерново-підзолисті;

4. Природно-кліматична зона: Лісостеп.

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови та методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці та захист населення.

5. Охорона навколишнього природного середовища.

Висновки і 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 – 6 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці і захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління та безпеки виробництва в АПК	22.11.2023	25.11.2024	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	23.11.2023	25.11.2024	

7. Дата видачі завдання «22» листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних гібридів кукурудзи на формування урожайності і поживної цінності зеленої маси на силос.	2023-2024	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	15.12.2023-08.05.2024	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень.	09.05.2024-26.06.2024	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	27.06.2024-16.09.2024	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	17.09.2024-05.10.2024	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	06.10.2024-17.10.2024	
7.	Формування висновків і пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	18.10.2024-17.11.2024	

Студент _____
Керівник роботи _____

Шандрук Я.М.
Огородник Н.З.

УДК 631.527.5:633.15

Формування урожайності і поживної цінності гібридів кукурудзи на силос. Шандрук Ярослав Миколайович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2024 р.

87 с. основн. част., 15 табл., 6 рис., 111 джерел

Кваліфікаційну роботу виконано упродовж 2023-2024 рр. за умов дерново-підзолистого ґрунту. У завдання роботи входило дослідження урожайності та поживності силосних гібридів кукурудзи, для цього упродовж двох років вирощували гібриди кукурудзи СИ Чорінтос, який обрали за контроль та гібрид Бігбіт, що слугував дослідним варіантом.

Проведені дослідження показали, що рослини гібриду Бігбіт характеризуються більшими показниками росту у фазі утворення 3-5 листків, стеблуння, викидання волотей, а також в період скошування зеленої маси незалежно від року вирощування. Встановлено на 8,8 %, 7,6 %, 6,7%, 11,4 % і на 2,8 % більші показники маси рослин, стебла, листя, качанів й обгорток у гібриду Бігбіт, ніж у гібриду кукурудзи СИ Чорінтос. Дворічні дослідження свідчать, що середня урожайність зеленої маси силосного гібриду кукурудзи Бігбіт на 5,7 % була більшою, ніж у контролі. При цьому даний гібрид кукурудзи характеризується на 0,7 % більшим вмістом сухої речовини, на 0,3 % протеїну й безазотистих екстрактивних речовин і на 0,2 % білку, що сприяє підвищенню на 4,8 % відносно контролю вмісту кормових одиниць. Контрольний гібрид СИ Чорінтос у складі зеленої маси мав на 0,1 % більший вміст клітковини та жиру і на 0,2 % золи.

Вирощування гібриду кукурудзи Бігбіт на 10,6 % підвищує вихід з га посівів кормових і на 21,4 % кормо-протеїнових одиниць та на 23,5 % перетравного протеїну, що забезпечує більше виробництво тваринницької продукції, також він характеризується вищою економічною і енергетичною ефективністю.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Особливості вирощування кукурудзи на силос.....	8
1.2 Класифікація гібридів кукурудзи на силос.....	17
1.3 Силосування кукурудзи.....	20
1.4 Кукурудзяний силос у годівлі сільськогосподарських тварин.....	24
Розділ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Характеристика ґрунтів господарства.....	28
2.2 Метеорологічні показники в роки проведення досліджень.....	29
2.3 Схема і методика проведення досліджень.....	37
2.4 Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи.....	38
2.5 Технологія вирощування кукурудзи в господарстві.....	42
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
3.1 Фенологічний аналіз гібридів кукурудзи.....	44
3.2 Продуктивність зеленої маси гібридів кукурудзи.....	47
3.3 Хімічний склад зеленої маси гібридів кукурудзи.....	49
3.4 Поживність зеленої маси гібридів кукурудзи.....	50
3.5 Економічна і енергетична ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зелену масу.....	53
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	56
4.1 Стан охорони праці	56
4.2 Техніка безпеки і пожежна безпека при вирощуванні кукурудзи на силос.....	57
4.3 Захист населення за надзвичайних ситуацій.....	59
Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	60

5.1 Використання земельних ресурсів.....	60
5.2 Водні ресурси і їх охорона.....	61
5.3 Охорона атмосферного повітря.....	61
5.4 Стан флори і фауни.....	62
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	63
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	65
Додаток А Технологічна карта вирощування гібридів кукурудзи на силос.....	75
Додаток Б Статистичний аналіз урожайності зеленої маси кукурудзи на силос в 2023 році.....	80
Додаток В Статистичний аналіз урожайності зеленої маси кукурудзи на силос в 2024 році.....	81
Додаток Г Фото досліджуваних гібридів кукурудзи.....	82
Додаток Д Копії виступів та публікації матеріалів роботи.....	84

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза вирощується у різних кліматичних зонах, що пов'язано з її високою урожайністю і поживною цінністю [61]. Ця культура є основним кормом для тварин, значення, якого важко переоцінити [80]. Кукурудзу вирощують на зерно і зелену масу, які, водночас, слугують для виготовлення силосу. Обсяги кукурудзяного силосу у раціонах тварин сягають 40 % кормових одиниць, що за поживністю перевершує деякі кормові культури [90]. У кг кукурудзяного силосу міститься 0,25-0,30 кормових одиниць і 13,0-18,0 г перетравного протеїну [5]. Доброякісний кукурудзяний силос забезпечує тварин енергією на 15-20 %, що зменшує частку концентратів у раціонах.

Кукурудзу силосують у різних фазах вегетації, але якісніший корм отримують з зеленої маси, скошеної за воскової стиглості. Згодовування кукурудзяного силосу сприяє підвищенню приростів у тварин, збільшенню надоїв, отриманню якіснішої продукції, знижує собівартість виробництва [113].

В Україні сприятливі умови для вирощування різних за вегетаційним періодом високоврожайних гібридів кукурудзи. Створення сучасних добре адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов гібридів змістило її поширення на північ [75]. На даний час виробництво потребує високотехнологічних скоростиглих гібридів кукурудзи, стійких до хвороб і шкідників, пристосованих до кліматичних умов, посухостійких, що сприятимуть отриманню високоякісного силосу, адже від цього залежить продуктивність й рентабельність тваринництва.

Мета і завдання досліджень полягала у вивченні особливостей сучасних гібридів кукурудзи, які б найкращим чином підходили для виготовлення високоякісного силосу.

Завдання досліджень включали: з'ясування росту й розвитку силосних гібридів кукурудзи; дослідження формування гібридами кукурудзи урожаю зеленої маси; аналіз хімічного складу вегетативної маси силосних гібридів

кукурудзи; визначення поживної цінності зеленої маси досліджуваних гібридів кукурудзи; економічна і енергетична ефективність вирощування гібридів кукурудзи для виготовлення силосу.

Об'єкт досліджень – структура урожаю і поживна цінність зеленої маси силосних гібридів кукурудзи, їх переваги для виготовлення силосу.

Предмет досліджень – силосні гібриди кукурудзи, урожайність і хімічний склад їх зеленої маси, економічна та енергетична ефективність вирощування.

Методи дослідження. Польові і фенологічні дослідження, хімічні і зоотехнічні методики, статистичні підрахунки і порівняльний аналіз.

Наукова новизна одержаних результатів. Проведено комплексний аналіз різних силосних гібридів кукурудзи, встановлено хімічний склад їх зеленої маси. Досліджено поживну цінність для тварин зеленої маси гібридів кукурудзи Си Чорінтос і Бігбіт, визначено її придатність для силосування.

Практичне значення отриманих результатів. Дослідження показали доцільність вирощування на силос гібриду кукурудзи Бігбіт, адже він формує більші обсяги зеленої маси, яка характеризується вищою поживною цінністю.

Публікації. За результатами роботи опубліковано тези на тему: «Силос в годівлі тварин і особливості вирощування силосних гібридів кукурудзи».

Апробація результатів. Дослідження оприлюднено 6-8 березня 2024 року у рамках Звітної студентської наукової конференції, тема доповіді «Урожайність і поживність силосних гібридів кукурудзи».

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Дипломна робота складається зі вступу, п'яти розділів основної частини, висновків і пропозицій для виробництва, містить 87 сторінок комп'ютерного тексту, 15 таблиць, 6 рисунків і 5 додатків. Бібліографічний список налічує 111 джерел, 2 латиницею.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Особливості вирощування кукурудзи на силос

Висока продуктивність і кормові якості кукурудзи ставлять її у пріоритет серед фуражних культур України [23]. Це зумовлено біологічними, хімічними, фізіологічними, генетичними й морфологічними особливостями кукурудзи. Вона ефективно використовує добрива, засвоює вологу і сонячну енергію [96].

Внесення органічних і мінеральних добрив є основним методом підвищення урожайності кукурудзи, особливо вона потребує поживних речовин на малородючих ґрунтах [35, 111]. Підживлення кукурудзи посилює її ріст, забезпечує отримання якіснішого зерна та силосної маси, сприяє утворенню більшої кількості качанів, підвищує вміст в зерні і зеленій масі протеїну та є одним із чинників, що призводить до зростання виходу кормових одиниць із одиниці площі. Під силосну кукурудзу з органічних добрив слід застосовувати гній 30,0-40,0 т/га, а з мінеральних – туки, що містять N60-90P60K40 [73].

Кукурудза на силос вимагає основного удобрення, передпосівного обробітку і підживлення. В основному удобренні вносять органічні і мінеральні речовини. Навесні під культивуацію вносять 70-90% Нітрогену, у процесі догляду використовують 10-30 % Аміачної води і Селітри чи безводного Аміаку. Восени під оранку застосовують фосфорні добрива в формі Нітроамофоски, Суперфосфату, Амофосу, Діамофосу, Сульфоамофосу. З калійних добрив використовують сірчаноокислий Калій, Калійно-магнієвий концентрат, Калімаг [51].

Перед посівом обробка насіння кукурудзи мінеральними добривами гарантує кращі сходи та більший розвиток кореневої системи. У посіві вносять фосфоромісні добрива з розрахунку 10,0-15,0 кг Фосфору на га площі [95]. Силосна кукурудза в фазі 3-5 листків відмінно реагує на застосування

нітрогенвмісних добрив у перерахунку 20,0-30,0 кг Нітрогену на га [71]. Листкове підживлення кукурудзи мінеральними добривами з Калієм, Магнієм, Купрумом, Манганом, Цинком і Бором сприяє нарощуванню зеленої маси, запиленню і виповненості качанів. У фазі 3-7 листків слід вносити Цинк 350,0-400,0 г/га, Купрум – 50,0-60,0 г/га та Манган – 800,0 г/га [24].

Встановлено більшу ефективність використання хелатних сполук вказаних елементів, це збільшує їх засвоєння рослинами. Експериментально доведено, що сумісне використання N45P45K120 чи P45K120 із добривом Реаком у вигляді хелату збільшує довжину качанів до 23,0 см, а їх маса зростає від 153,5 до 196,5 г [92]. Додатковий обробіток ґрунту за допомогою оранки поля на глибину 25,0-27,0 см чи дискування на глибину 10,0-12,0 см сприяє збільшенню маси качанів у першому випадку на 47 %, а в другому – на 80 %, порівняно без внесення добрив і обробітку.

Необхідно зважати й на те, що гібриди з різних груп стиглості по-різному реагують на мінеральні добрива. Ранньостиглі гібриди кукурудзи краще засвоюють мінеральні речовини на перших етапах розвитку, це стосується, передусім, внесення калійних добрив, а гібриди середньостиглої групи потребують Нітрогену [71]. Внесення під час сівби насіння кукурудзи N120P100K100Mg60 сприяє меншому використанню нею вологи під час вегетаційного періоду з метою накопичення сухої речовини. Застосування N120P100K100Mg60 призводить до того, що з розрахунку на г сухої речовини рослини кукурудзи використовують лише 218,0 г води, а це на 33 % менше, порівняно із вирощуванням без внесення такої кількості добрив [3].

Зауважено, що кукурудза інтенсивніше засвоює вологу до завершення фази цвітіння, за цей період рослини використовують близько 60% вологи за весь час формування урожаю [33]. Накопичення сухої речовини найбільше проходить два тижні до викидання кукурудзою волоті і до фази молочної стиглості. У цей період урожайність кукурудзи за органічного удобрення збільшується на 14,0 т/га, за

одночасного використання органічних і мінеральних добрив зростає на 14,5 т/га, при цьому вміст сирого протеїну підвищується відповідно на 8,3 і 9,3 %, а співвідношення Кальцію до Фосфору складає 1,5-2,0 і 1,7-2,4 [72].

Для отримання високого урожаю силосної кукурудзи важливий правильний вибір попередників. Краще її сіяти після озимих зернових і зернобобових культур, а також гречки, яку добре удобрювали, оскільки після них ґрунт містить ще достатню кількість мінеральних речовин та добре утримує вологу, відповідно за сприятливих температурних умов швидко отримують дружні сходи.

Після посівів кукурудзи, яку вирощують на зерно за доброго внесення мінеральних і органічних добрив, зокрема використання 15,0 т/га гною, можна її з успіхом культивувати і на наступний рік, продуктивність при цьому не зменшується [81]. Це зумовлено тим, що культура у процесі вегетації майже не використовує вологу, яка накопичується в ґрунті за осінній період і взимку, тому її наступний посів буде забезпечений вологою достатньою мірою [41]. Аля якщо й на третій рік продовжувати вирощувати кукурудзу на силос на тому ж місці урожайність буде знижуватись.

Не слід вирощувати кукурудзу на силос після коренеплодів, суданської трави і олійних культур, таких як соняшник, як відомо вони сильно виснажують ґрунт. За твердженням науковців [93, 94], багаторічні трави призводять до зменшення в ґрунті вмісту мінеральних речовин, викликають задернення, через недостатнє поступання Оксигену в ньому гірше розвивається ґрунтова мікробіота. Після вирощування зернових і зернобобових культур за суцільної сівби рекомендується лушити стерню лушильниками на глибину 7,0-8,0 см.

Проте можна кукурудзу на силос вирощувати і одному місці, але за умови підтримання доброї структури ґрунту і оранки на глибину 25,0-28,0 см. Кукурудза відмінно росте на не забур'яненних, аерованих ґрунтах із слабо кислим чи нейтральним рН (6,0-7,0), при цьому вони мають містити поживні речовини у доступній формі [101].

Обробіток ґрунту під кукурудзу на силос повинен складатись з боронування, руйнування ґрунтової кірки та проведення декількох культивацій. Перші культивації під кукурудзу на силос проводять на глибину 10,0-12,0 см, а коли з'являються бур'яни і під час посіву насіння – на глибину загортання. Обробіток поля на глибину 37,0-40,0 см сприяє кращому насиченню кукурудзи вологою, що дозволяє рослинам засвоювати вологу під час літньої спеки [100]. За результатами [27] весняна оранка поля на глибину 25,0-27,0 см з внесенням N45P45K120 сприяє збільшенню урожайності кукурудзи на 15 %.

За дотримання агротехнічних рекомендацій на родючих ґрунтах урожайність силосної кукурудзи становить 600,0-800,0 ц/га [50, 105]. У Лісостепу України максимальна продуктивність кукурудзи складає 500,0 ц/га, у зоні Полісся – 400,0 ц/га, у степових районах на зрошенні сягає 700,0 ц/га, без зрошення – 300,0 ц/га.

Збільшенню урожайності силосної кукурудзи сприяють сучасні засоби захисту від шкідників, які обов'язково присутні в процесі вирощування, а також впровадження сучасних високопродуктивних гібридів, що більше пристосовані до певної зони, до відповідних ґрунтів, тому відрізняються стабільнішою урожайністю, стійкі до вилягання та збудників захворювань [14, 30, 46]. Слід пам'ятати, що пестициди у процесі вирощування кукурудзи на силос використовують строго за необхідності. Хімічні препарати для протруєння насіння кукурудзи слід використовувати у комплексі з мікроелементами і плівкоутворюючими речовинами.

У процесі підбору силосних гібридів кукурудзи, передусім, враховують потенційну врожайність вегетативної маси та поживну цінність силосу. З цією метою, створюють спеціалізовані гібриди кукурудзи з покращеною структурою вуглеводно-лігнінового комплексу. Завдяки цьому на 10 % можна збільшити засвоєння вихід силосу, покращується його якість і підвищується з одиниці сухої речовини вихід енергії.

Особливістю вирощування кукурудзи на силос є менша, ніж на зелену масу густота посівів (55-120 тис/га) [104]. Для силосних гібридів слід контролювати густоту посіву з тієї причини, що загущення не дозволяє рослинам сформувати качани, а вони є найціннішим компонентом для виготовлення силосу. Кращому формуванню качанів сприяє ширина міжрядь в 45-60-70 см [43]. За більшої густоти посівів хоча рослини кукурудзи нарощують урожай зеленої маси, проте, це зменшує енергетичну поживність силосу.

Оскільки вихід енергії із качанів кукурудзи близько 8,1-9,2 МДж/кг, а з зеленої маси – порядку 4,6 МДж/кг сухої речовини, при виготовленні силосу потрібно, щоб кількість качанів складала 50 % [45]. Так, на кг сухої речовини можна отримати понад 6,0 МДж енергії лактації. Засвоєння качанів кукурудзи становить майже 80-85 %, а листя і стебел – 50-55 %, тому наявність в силосі достатньої кількості качанів сприяє отриманню тваринами легкоперетравного, доступного для засвоєння високопоживного корму.

Забезпечення високої урожайності гібридів кукурудзи на силос спостерігається за густоти посівів 6-7 штук на метр або в межах 80-100 тис/га, при цьому ширина міжрядь має становити 70,0 см [113]. Дружні сходи кукурудзи спостерігаються тоді, коли насіння загортають на глибину 4,0-5,0 см.

Пріоритетом у створенні й інтенсивному використанні високоврожайних гібридів кукурудзи є дотримання необхідних у процесі вирощування технологічних заходів. При цьому слід враховувати наступні чинники: правильне чергування у сівозміні сільськогосподарських культур, глибока зяблева оранка, обов'язкова передпосівна підготовка насіння, якісна сівба насіння кукурудзи з дотриманням оптимальних строків, культивація міжрядь, вчасне внесення добрив, збирання урожаю в визначенні строки і обґрунтованим способом. Це все слугує передумовою забезпечення запланованої урожайності кукурудзи на силос, збереження поживної цінності зеленої маси, сприяє попередженню появи збудників хвороб на посівах і дозволяє отримати якісніший корм [42, 99].

Визначальним чинником, що впливає на продуктивність гібридів кукурудзи є строки сівби. Від строку сівби кукурудзи залежить перебіг фізіологічних процесів в рослинах, процеси їх росту й розвитку, дружність і своєчасність появи сходів, формування густоти посівів [15, 20]. Рекомендується сіяти гібриди кукурудзи незалежно від напрямку їх використання тоді, коли ґрунт на глибині 6,0-8,0 см досягне температури $+10-12^{\circ}\text{C}$ [1]. За меншої температури проростання кукурудзи істотно затримується, частина паростків не здатна розвиватися. Нижчі показники температури, які менші за -4°C призводить до втрати сходів. Для нормального росту і розвитку сходів кукурудзи є обов'язковою стабілізація метеорологічних показників, необхідна достатня вологість ґрунту, температури повітря повинна перебувати у межах $+18-25^{\circ}\text{C}$ [10].

За сприятливих умов в рослинах кукурудзи відбувається достатнє нагромадження сухої речовини, посилюється ріст, особливо активно він відбувається у період формування 8-10 листків до часу утворення волоті, це припадає приблизно на 60 добу після появи сходів. Найкращими строками для посіву кукурудзи на силос є середньодобові температури від $+13^{\circ}\text{C}$, а для оптимального розвитку рослин до періоду цвітіння волоті найкраща температура становить $+25-30^{\circ}\text{C}$ [12].

Заключним етапом у вирощуванні кукурудзи на силос є вчасне й правильним способом організоване збирання врожаю зеленої маси, від цього буде залежати поживна цінність сировини для виготовлення високоенергетичного силосу. Порушення строків збирання кукурудзи на силос призводить до втрати енергії росту, інтенсивного розщеплення протеїну, недоотримання зеленої маси, утворення в процесі силосування кислот, які знижують якість силосу.

Збирання зеленої маси кукурудзи призначеної для виготовлення силосу організовують тоді, коли вона достатньо зелена, у ранньостиглих гібридів в швидші строки, а у пізніх гібридів – аж до перших заморозків. Косять кукурудзу на силос, зазвичай у фазі молочно-воскової чи спочатку воскової стиглості тоді,

коли зерно ще наполовину виповнене, або, якщо воно виповнене на $2/3$, це є більш оптимально для якості силосу [62]. Вміст вологи у такому зерні кукурудзи сягає 50 %, а в стрижнях качанів становить 45-55 %, тоді як в зеленій масі відповідає аж 65-75 % [42]. Якщо зібрати зерно кукурудзи в період повної фізіологічної стиглості вміст вологи у ньому буде становити не більше 30 %, в стрижнях качанів він знаходиться в межах 40-45 %.

Тому фаза воскової стиглості зерна є більш бажаною для збирання у цей період вегетативної маси кукурудзи і виготовлення якісного силосу, оскільки тоді накопичується більша кількість поживних речовин, які потребують тварини у процесі годівлі. Вихід зеленої маси у фазі молочно-воскової стиглості зерна кукурудзи становить 400,0-407,0 ц/га, тоді як вихід кормових одиниць – 1,08-1,10 т/га, енергії 110,0-112,3 тис МДж, а перетравного протеїну 9,6-9,8 ц [67].

Як стверджують іноземні джерела раціональніше на силос використовувати зелену масу з кукурудзи, яку сіяли на зерно, її поживна цінність становить 0,30-0,35 кормових одиниць [111]. Поживність кг кукурудзяного силосу, виготовленого з зеленої маси зібраної у період початку воскової стиглості зерна складає до 0,35 кормових одиниць і містить близько 12,0-14,0 г перетравного протеїну. Виготовлений силос із маси заготовленої у фазі молочно-воскової стиглості зерна має поживність 0,16-0,18 кормових одиниць, має менший вміст протеїну, є досить кислим, гірше поїдається [110]. Збирання кукурудзи в фазі молочної стиглості зерна призводить до зменшення на 15 % вмісту в силосі сухої речовини, що свідчить про велику вологість маси та вищу кількість цукру і про низьку енергетичну цінність такого корму.

Доведено, що найкращим для збирання кукурудзи на силос є період, коли в зерні перебуває однаковий вміст молочного, борошністого та скловидного шарів. При цьому визначити рівень в рослинах кукурудзи сухої речовини можна й органолептичним методом, шляхом візуального огляду зерна. Коли вміст в зерні сухої речовини складає до 27 % на його поверхні утворюється скловидний

ендосперм, при цьому вегетативна маса кукурудзи ще є зеленою, якщо він складає до 32 % обгортки і листки під качаном починають інтенсивно втрачати вологу. Відповідно, якщо вміст сухої речовини в зерні більше за 35 % листки й обгортки качана вже є повністю сухими [44].

Нижчий за 30 % вміст сухої речовини в кукурудзі свідчить про те, що в ній є низький рівень крохмалю й високий – вологи. Це, своєю чергою, є причиною збільшення надмірного витікання соку з маси у процесі приготування силосу, відповідно такий корм набуває неприємного запаху, тому в подальшому худоба його погано споживає [18]. Водночас більший, ніж 35 % вміст сухої речовини у кукурудзі є перешкодою для створення умов до утримання силосної сировини. І при цьому зростає небезпека розвитку явища термогенезу, коли корм самовільно нагрівається й поступово втрачає свою поживну й енергетичну цінність. Це відбувається внаслідок інтенсивного розщеплення протеїнів, одночасно руйнуються вітаміни та каротин.

Обираючи гібриди кукурудзи для виготовлення силосу слід віддавати перевагу вирощуванню високорослих, висота яких досягає 3,5-4,0 м, водночас обов'язково звертають увагу на низький вміст лігніну [26]. У листостебловій масі кукурудзи міститься велика кількість лігніну, у зв'язку з чим ступінь засвоєння цієї частини рослин буде незначним [45]. Із стебла гібридів кукурудзи, які містять більший вміст лігніну, тварини можуть отримати меншу кількість енергії, порівняно з іншими частинами рослини, такими як качани [45].

Використовуючи для вирощування гібриди кукурудзи з низьким вмістом лігніну можна вплинути на підвищення рівня засвоєння в організмі тварин силосу. Проте твердження про велику перспективність вирощування низьколігнінових гібридів кукурудзи з метою приготування силосу є дещо перебільшеним. Як відомо вміст лігніну є тим чинником, що впливає на стійкість до вилягання, тому високорослі рослини кукурудзи без достатнього вмісту лігніну втрачають стійкість і вилягають, що негативно позначається на зборі урожаю зеленої маси [31, 77, 78].

Відповідно кращим виходом із цієї ситуації буде використання високорослих гібридів кукурудзи, які містять достатню кількість лігніну.

Переважно для заготівлі більшої кількості зеленої маси кукурудзи рекомендується віддавати перевагу якомога нижчому її скошуванню, хоча б на висоті 20,0 см від землі. Проте незважаючи на зростання об'єму заготовленої маси – кількість енергії акумульованої в силосі при цьому знижується, що зумовлено низьким вмістом у стеблі запасів поживних речовин [54]. До того ж зростає небезпека появи в силосованій масі шкідливих мікроорганізмів, а за посухи – виникнення вторинного бродіння. З огляду на це, рекомендується проводити скошування стебел кукурудзи на висоті, що буде перевищувати 20,0 см від землі. А у окремих господарствах практикують високе скошування стебел кукурудзи – безпосередньо під качаном.

Деякі господарства збільшують висоту зрізання стебел кукурудзи від 30,0 до 50,0 см. Підвищення висоти зрізу до 50,0 см дозволяє отримати зелену масу з урожайністю 320,0-350,0 ц/га [107]. Скошування стебел кукурудзи на висоті 40,0 см від землі сприяє збільшенню на 2 % в зеленій масі вмісту сухої речовини та підвищенню рівня крохмалю [108]. Найбільш оптимальне співвідношення вмісту крохмалю в зерні кукурудзи та якість зеленої маси впливає на якість силосу, зокрема на перетравність й вміст в ньому протеїну і забезпечує високу врожайність культури. Дослідження показали, що енергетична цінність силосу, який отримують за високого скошування кукурудзи (до 40,0 см) може зрости на 20-25 %, але одночасно на 5 % зменшується його кількість, зростає вміст лігніну та зменшується перетравлення корму [53]. Слід враховувати, що переважно низьколігнінові силосні гібриди кукурудзи в складі стебла можуть містити більшу кількість цукру чи мають кращу перетравність клітковини, відповідно ефект від підвищення висоти зрізу зменшиться.

Позитивним аспектом у користь високого скошування стебла кукурудзи є низький вміст у зібраній вегетативній масі нітратів, що підвищує безпеку для

організму тварин приготовленого із неї силосу [54]. Негативно впливає на рівень урожайності гібридів кукурудзи збільшення тривалості збирання, велика забур'яненість посівів, порушення оптимальної густоти стояння рослин, упущення в технологіях обробітку ґрунту, нехтування потенціалу новостворених гібридів.

1.2 Класифікація гібридів кукурудзи на силос

Гібриди кукурудзи поділяються на сортолінійні, прості лінійні, а також на подвійні міжлінійні, трилінійні й п'ятилінійні. Так, сортолінійні гібриди кукурудзи це гібриди, отримані шляхом схрещування основного сорту з самоzapильною лінією [35]. Тоді як прості лінійні гібриди виходять за схрещування двох самоzapильних ліній кукурудзи. При схрещуванні двох простих міжлінійних гібридів кукурудзи одержують гібриди, які є подвійними міжлінійними. Трилінійні гібриди кукурудзи можна отримати за схрещування простого міжлінійного гібрида з лінією, а п'ятилінійні шляхом його з трилінійним гібридом [74].

На сьогодні в Україні і світі віддають перевагу вирощуванню гібридів кукурудзи над сортами, що, передусім, пов'язано із вищою урожайністю зерна та більшими обсягами зеленої маси. У гібридів кукурудзи проявляється явище гетерозису, тобто підвищений рівень життєздатності у першому поколінні [16]. Вирощування гібридів кукурудзи інтенсивного типу забезпечує стабільні урожаї на полях із високим агрофоном, високу продуктивність демонструють і середньопластичні гібриди на нестабільному агрофоні й на бідних ґрунтах високостабільні гібриди.

Державною службою охорони прав на сорти рослин України прийнято поділяти зареєстровані гібриди кукурудзи за групою стиглості. Серед гібридів кукурудзи існує п'ять груп стиглості, які класифікують на ранньостиглі, середньостиглі, пізньостиглі, а також на середньоранню і середньопізню групу [65]. ФАО ранньостиглої групи гібридів кукурудзи складає до 199; у середньоранньої групи – 200-299, в середньостиглої – 300-399, у середньопізньої – 400-499 і у пізньостиглої групи гібридів кукурудзи перевищує 500 [69].

Державний реєстр України щороку поповнюється гібридами кукурудзи, для яких властива більша скоростиглість, вони здатні до швидшого проростання, краще пристосовані до режиму зволоження і світлового дня, менш вибагливі до

енергії сонця й зміни температури повітря [65]. Часто у господарствах віддають перевагу вирощуванню гібридів кукурудзи закордонної селекції, оскільки їм властиві кращі урожайні якості [9]. Проте часті погодні зміни, що спостерігаються в останні роки показують на перевагу вирощування посухостійких гібридів кукурудзи, оскільки вони є більш стійкими до нестачі вологи і за урожайністю не поступаються гібридам, що вимагають великого режиму зволоження. Завдяки винайденню українських ранньостиглих гібридів стало можливим вирощування кукурудзи по всій території держави, до того ж їх собівартість значно менша, ніж у гібридів іноземної селекції [68].

Серед силосних гібридів кукурудзи є суттєва відмінність за урожайністю вегетативної маси, на відміну від зернових гібридів, вона легше засвоюється, її обсяги є більшими, відповідно їх вирощування забезпечує отримання в худоби з одного гектара вищої молочної продуктивності [89]. Силосні гібриди кукурудзи є ремонтантними, які можуть тривало зберігати високу вологість та зелене забарвлення аж до періоду повної стиглості зерна і на це не впливають умови довкілля. Для ремонтантних гібридів кукурудзи властивий подовжений вегетаційний період, вони формують доволі широку листову поверхню і утворюють великі качани [52]. На силос краще використовувати гібриди кукурудзи, що мають велику врожайність сухої речовини, серед ранньостиглих на рівні 120,0-150,0 ц/га, а серед середньоранніх гібридів – 150,0-180,0 ц/га [49]. Із гібридів кукурудзи, що вирощуватимуться у зоні Полісся краще обирати ті, які є стійкими до загущення, у межах 120,0-140,0 тис/га, що в зеленій масі містять більше 25 % сухої речовини, у Лісостепу кращими є гібриди з густотою стояння рослин 100,0-120,0 тис/га і містять понад 30 % сухої речовини [37].

Для отримання якісного силосу слід формувати силосний конвеєр з гібридів кукурудзи різних груп стиглості, при цьому враховують ґрунтово-кліматичні умови зони вирощування. Кращими на силос для клімату України є гібриди кукурудзи з ФАО 290-360 [65]. В Лісостепу рекомендується використовувати

гібриди кукурудзи з ФАО 300-350, до фази збирання зеленої маси вони найкраще утримують вологу. У зоні Полісся практично вся кукурудза підходить до силосування, оскільки ця територія характеризується добрим зволоженням, кількість опадів перевищує 40 % [32]. Вище ФАО у кукурудзи означає більшу передзбиральну вологість зерна. Також слід враховувати, що для вирощування скоростиглих гібридів кукурудзи сума позитивних температур повинна перебувати у проміжку від 1800 до 2000°C, середньо- і ранньостиглі потребують – 2300-2600°C, а пізньостиглі – 3000-3200°C [103].

За розрахунками ранні гібриди кукурудзи у зоні Полісся мають займати 35-40 % посівних площ, середньоранні – 50-55 % і середньостиглі – 10-15 % [72]. В Лісостепу передбачають інший розподіл площ: 30-40 % під ранніми гібридами, 40-45 % під середньоранніми і 20-30 % під середньостиглими [34]. В Степу України на зрошуванні ранньостиглі, середньоранні та середньостиглі гібриди кукурудзи мають займати відповідно 20-25, 40-50 і 25-30 % площ, без зрошення розподіл наступний 40-50 % площ відводять під ранні і 50-60 % під середньоранні [70, 84].

Ранньостиглий гібрид Зорень з ФАО 180, середньоранній Богун ФАО 280 та середньостиглий Метеор 317 МВ із ФАО 310 слід вирощувати на малогумусних чорноземах типових для Лісостепової зони. Їх сіють за температури 8-10°C на глибині загортання насіння [17]. На урожайність даних гібридів кукурудзи добре впливає позакореневе підживлення у період формування 5-6 листків Цеолітом мікро, дозою 1,0 л/га, за одночасного застосування Карбаміду, дозою 10,0 кг/га і Зеастимуліну, за норми 10,0 мл/га.

Густота стояння рослин впливає на продуктивність гібридів кукурудзи, доведено що для максимальної урожайності гібридів Футура, Рональдіню, Емілію, Богатир оптимальною є густота 80,0 тис/га [106]. За цих умов більш раціональне вирощування гібридів з еректоїдним розміщенням листків, оскільки вони спрямовані догори, тому рослини отримують максимальну кількість сонця і формують крупніші качани навіть при надмірного загущення посівів.

Одночасне висівання кукурудзи з бобовими культурами, у тому числі з бобами кормовими і соєю збільшують до 120,0-130,0 г вміст перетравного протеїну в одній кормовій одиниці [47]. Досліджено [11], що посів кукурудзи з бобами кормовими збільшує вміст перетравного протеїну до 100,0-122,0 г, а її висівання з соєю – до 108,0 г. В Правобережному Лісостепу рекомендована густота посівів бобів кормових і сої разом з гібридом кукурудзи Говерла МВ, що належить до ранньостиглої групи становить відповідно 220,0 і 170,0 тис/га, а для середньостиглого гібриду Комета МВ – 170,0 й 140,0 тис/га [109]. Дозволено практикувати сумісні посіви гібридів кукурудзи разом з буркуном і соєю, при цьому ширина міжрядь має становити 45,0 або 70,0 см [13]. Завдяки висіванню буркуну ґрунт збагачується на Нітроген і це дозволяє майже на третину зменшити застосування нітрогенвмісних добрив. Для Півдня України плануючи сумісні посіви кукурудзи на силос насіння висівають в кінці квітня, для забезпечення високого приросту зеленої маси та продуктивності культури на рівні 500,0 ц/га слід вносити мінеральні добрива, зокрема N120P90K90 [91].

1.3 Силосування кукурудзи

Найкращим способом збереження поживної цінності зеленої маси кукурудзи є її силосування. Цей процес дозволяє найбільшою мірою використати зелену масу кукурудзи, зберегти її корисні властивості, зменшити собівартість зерна і запобігти втратам найціннішого – качанів, що становлять до 17 % усього урожаю [108].

Кукурудзяний силос містить велику кількість каротину – до 20,0 мг/кг і є високопоживним, багатим на перетравний протеїн. Центнер силосованих качанів містить майже 2,6 кг протеїну і до 40 кормових одиниць [29]. В кукурудзяному силосі є практично аналогічна кількість протеїну, клітковини, жиру, вітамінів, Кальцію та Фосфору як у зеленій масі і міститься трохи цукру [66]. При силосуванні вміст цукру в зеленій масі поступово зменшується, оскільки

інтенсивно проходить молочнокисле бродіння корму, утворюються органічні кислоти, із яких 57 % становить молочна кислота. Концентрація органічних кислот в кукурудзяному силосі за збільшення в зеленій масі до 35 % сухої речовини зростає, вони характеризуються високою енергетичною цінністю. Якщо ж кількість в кукурудзі сухої речовини більша за 40-50 % втрати поживних речовин зростають, ця сировина погано ущільнюється і силосується [36].

За збирання кукурудзи на силос у кінці молочно-воскової й спочатку воскової стиглості зерна підвищуються обсяги заготівлі і зменшуються втрати упродовж силосування сухої речовини. У зв'язку з цим слід віддавати перевагу ранньостиглим та середньостиглим гібридам і вирощувати їх за технологією кукурудзи на зерно, при цьому площі під посівами обробляють поверхневим способом [32].

Високоякісний силос, виготовлений із зеленої маси кукурудзи повинен на 40-50 % містити качани і 25-35 % сухої речовини, таких параметрів отримують, коли її заготовляють в період воскової стиглості [25]. Але при цьому стрижні качанів й також нижні частини стебел стають грубими і 15-18 % зерна перебуває в фазі технічної стиглості [63]. Період повної стиглості зерна відзначається низькою поживною цінністю кукурудзи, збільшенням стрижнів качанів, жовтінням та жорсткістю стебла, відсутністю в ньому каротину, зменшенням в ньому на 5-6 % сухої речовини та збільшенням вмісту клітковини.

Кукурудзяний силос із зеленої маси зібраної за воскової стиглості зерна, внаслідок великої кількості сухої речовини в листостебловій масі в технології приготування передбачає її подрібнення на відрізки довжиною 10,0-15,0 мм і зерна – на частки величиною до 5,0 мм [8]. Обов'язково пильнують за кількістю неподрібнених зерен, вона має бути не більшою за 5 %. З цією метою користуються комбайнами з рекатерами, що розміщуються під подрібнювальним барабаном, таким чином усе зерно плющиться. Завдяки рекатерам отримують практично 97 % подрібненої листостеблової маси кукурудзи і зерна. У випадку

відсутності рекатерів отримують 40 % не подрібненого зерна, тому на 40 % є меншою доступність силосу для перетравлення, через збереження міцності зернової оболонки ступінь його засвоєння нижчий [36].

Силосні комбайни дозволяють подрібнити зелену масу кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості на відрізки довжиною до 2,0 см і в фазі воскової стиглості зерна на частки до 7,0-8,0 мм [39]. Зелена маса кукурудзи в зазначені періоди добре силосується. Подрібнення кукурудзи необхідне для зменшення втрати її зеленою масою соку, кращого ущільнення, витіснення Оксигену та тривалішого зберігання готового корму. За вмісту в зеленій масі кукурудзи 30 % сухої речовини в кілограмі сировини міститься кубічний дециметр Оксигену, чого цілком достатньо для початку процесу силосування. Ця кількість Оксигену в сухій речовині упродовж 2-3 годин активно переходить з клітин рослин і використовується бактеріями в ензиматичному розщепленні. За збільшення до 35 % та більше сухої речовини зростає кількість Оксигену до 2-4 кубічних дециметрів у кілограмі сухої речовини, це збільшує тривалість розщеплення мікроорганізмами і подовжує дозрівання силосу [64].

Коли вологість зеленої маси кукурудзи становить 75-80 % її слід подрібнити на відрізки довжиною 4,0-5,0 см, за меншої вологості 60-70 % – подрібнюють на часточки 2,0-3,0 см [87]. Більше подрібнення спричиняє більше витікання рослинного соку. За збирання кукурудзи в фазі молочної стиглості, коли вологість маси становить 80-82 % збільшуються втрати рослинного соку та на 5-6 % зростають втрати сухої речовини. За цих умов у силосі утворюється багато масляної кислоти, він набуває неприємного запаху, погано поїдається тваринами, особливо дійними і впливає на смак молока, при цьому в худоби спостерігається ацидоз. Для зменшення вологості зеленої маси до силосованої кукурудзи слід додати 10-15 % солом'яної січки [26]. Високу цінність має силос виготовлений з кукурудзи скошеної у фазі молочної стиглості та горохової соломи. Щільне

прилягання сировини дозволяє добре зберігати такий силос убезпечити від Оксигену за розкриття сховища та при розрізанні маси.

Якщо вологість стебел кукурудзи становить 40-50 % її підвищують за рахунок використання зеленої маси з інших посівів кукурудзи, сорго, гички кормових і рідше цукрових буряків або потрібно додавати воду. Для силосування кукурудзи з соковитими кормами їх вкладають пошарово. На дно траншеї, ями або силососховища вкладають метровий шар соломи, додають шар соковитих кормів, щільно утрамбовують та кладуть подрібнену зелену масу кукурудзи, її товщина має становити 30,0-40,0 см, далі знову ж вкладають соковиті корми, шар кукурудзи перешаровуючи до верху сховища [83].

Можна окремо силосувати і качани кукурудзи, для цього їх подрібнюють на частинки 3,0-4,0 мм, для ВРХ їх кількість становить більше 80 %, для свиней розмір частинок складає до 2,0 см і кількість – понад 60 % [86]. Для силосування качанів без обгорток кращою вважається вологість 35-40 %, із обгортками – 40-45 % [2]. Використання для силосування кукурудзяних качанів 3-6 % нижніх обгорток початків утворюється паста. Висока вологість кукурудзяних качанів погано позначається на поживності силосу. Для закладання у траншеї подрібнених качанів кукурудзи використовують трактори, які дозволяють добре розрівняти і ущільнити до 0,85-1,0 т/м³ масу.

Високоякісний кукурудзяний силос отримують з сухих стебел, які здобрюють розчином меляси, для цього на тону води додають 15,0 кг меляси [64]. Щоб зменшити кількість меляси використовують кухонну сіль, з розрахунку 5,0 кг на тону силосу. Внесення солі дозволяє активувати молочнокислі бактерії, істотно збільшує тургор клітин та значно підвищує якість силосу [57]. Таким чином отримують силос із вмістом 60-70 % молочної та 25-35 % оцтової кислоти.

Для інтенсифікації процесу консервування сировини на тону силосної маси вносять 5,0-10,0 г молочнокислих бактерій в сухому вигляді [79]. Ще більше прискорює процес силосування внесення біодобавки Біотрон ТМ та застосування

препарату «Літосил» [60]. Бактеріально-ензимна закваска «Літосил» використовується у дозі 5,0 г на тону силосованої маси, в цій кількості препарату міститься 250,0 млрд клітин молочнокислих бактерій [59]. Так як кукурудзяний силос містить недостатньо протеїну під час силосування слід додавати синтетичні замінники протеїну, з цією метою на тону маси рекомендується вносити Карбамід, дозою 3,0-5,0 кг чи 25 % розчин Аміачної води у кількості 10,0-12,0 кг [88].

Слід пам'ятати, що якісний силос отримують за відповідного подрібнення кукурудзяної маси, швидкого заповнення сховища, доброго утримування сировини важкими тракторами, щільного укриття від опадів, промерзання і за ізоляції від Оксигену.

1.4 Кукурудзяний силос у годівлі сільськогосподарських тварин

Для забезпечення годівельної бази молочного скотарства кукурудза є найважливішою силосною культурою. У дійного стада кукурудзяний силос займає 50-60 % раціону, оскільки він стабілізує виробництво молока [21, 58]. Якісний кукурудзяний силос, своєчасні строки заготівлі зеленої маси і правильна технологія його приготування впливають на поголів'я молочного стада, забезпечують в зимово-стійловий період худобу соковитими кормами.

Взимку кукурудзяний силос займає найбільшу частку раціону, за дефіциту зеленого корму і влітку його використовують для годівлі худоби, що істотно підвищує молочну продуктивність. Доведено, що включення до раціону молочної худоби 70 % якісного силосу, виготовленого на основі зеленої маси кукурудзи, зібраної у фазі воскової стиглості зерна знижує собівартість молока [4]. Кукурудзяний силос за енергетичною цінністю і за вартістю у 3-5 рази є нижчий за концентрати [48]. Якісний силос, виготовлений з кукурудзи задовольняє енергетичні потреби корів з молочною продуктивністю 6 тис. кг майже на 15-20 %, а це, своєю чергою, дозволяє зекономити практично 5,0 ц концентратів [97].

Встановлено, що додавання до раціону жуйних якісного кукурудзяного силосу на 33 % сприяє вищому синтезу мікрофлорою рубця летких жирних кислот, при цьому в передшлунках зростає утворення оцтової, пропіонової і масляної кислоти, практично на 35 % зменшується продукція метану метаногенними бактеріями та на 27 % знижується розвиток патогенної мікрофлори [55].

Спеціалізовані гібриди кукурудзи суттєво збільшують поживність силосу, оскільки вони містять багато вуглеводів, зокрема важкорозщеплювана клітковина в них представлена великою кількістю целюлози і геміцелюлози, а легкоперетравні безазотисті екстрактивні речовини – крохмалем та цукрами, при цьому вміст інкрустуючих речовин, таких як лігнін складає лише 4-6 %. Зауважено, що включення якісного силосу до раціону жуйних є тим чинником, що сприяє створенню оптимальних умов в передшлунках для розвитку симбіотичних мікроорганізмів, підвищує перетравлення сухої речовини кормів, перешкоджає виникненню ацидозу рубця. Згодовування великій рогатій худобі якісного кукурудзяного силосу на 1 % збільшує перетравлення сухої речовини корму і у корів на 250,0 г підвищує середньодобові надії [38].

У годівлі спеціалізованої м'ясної худоби для підвищення продуктивності розробляють корми, які передусім сприяють нарощуванню м'язової маси. Не останнє місце серед структури раціону займає силос, так створено спеціальну відгодівлю худоби м'ясного напрямку продуктивності на силосі. Середньорічні даванки силосу до раціону сухостійних корів мають становити близько 40,0-45,0 ц, корів, що утримуються разом із молочними телятами – 46,0-51,0 ц, нетелів – 35,0 ц, телиць та бичків до 8-місячного віку – 6,0-6,6 ц і до 18-місячного віку відповідно – 32,0-33,0 ц [40].

У процесі заготівлі кукурудзяного силосу, передусім, звертають увагу на величину часток сировини, зауважено, що худоба найкраще поїдає і засвоює корм із розміром подрібнення 10,0-30,0 мм і до 40,0 мм. Кукурудзяний силос із

подрібненням частинок стебел і зерна до таких розмірів цілком пережовується худобою, добре розщеплюється в передшлунках, а в подальшому впливає на підвищення надоїв корів й позитивно позначається на приростах телят [57]. Подрібнення зеленої маси кукурудзи на частинки розміром 30,0-40,0 мм підвищують поживну цінність силосованої сировини, запобігає її термогенезу, перешкоджає псуванню і сприяє кращому збереженню корму, відповідно за споживання такого силосу худоба не хворіє. Часточки подрібненої зеленої маси кукурудзи більші за 40,0 мм погано поїдаються, до того ж така сировина погано утрамбовується, відповідно якість силосу невисока і корм здатний зберігтись недовго.

Встановлено, що недоцільно подрібнювати силосну масу на частинки дрібніші за 4,0 мм, перш за все такий силос погано поїдається худобою, оскільки для нормального пережовування потрібно в раціон включати кормові частинки, які мають достатню величину [36]. А силосна маса подрібнена на дрібні частинки транзитом переходить через усі відділи травної системи і у неперетравленому вигляді виділяється з організму, у результаті ефективність такого корму мізерна і при його включенні до раціону на постійній основі з часом на 0,5 % знижується жирність молока й істотно зменшується молочна продуктивність корів. Натомість упродовж 40 діб згодовування молочній худобі комбінованого силосу з вегетативної маси кукурудзи та сої на 9,5 % здатне підвищити середньодобові надої та на 14 % збільшити жирномолочність [7]. Комбінований силос за рахунок сої підвищує вміст у ньому протеїну на 42 %, на 1,26 кормових одиниць зменшує витрати кормів на одиницю приросту і на 38,0 г збільшує середньодобові прирости ремонтного молодняка.

Кукурудзяний силос є основним кормом у раціоні не лише жуйних тварин, але й важливим доповненням для годівлі моногастричних тварин, зокрема свиней. Його додавання до раціонів свиней дозволяє оптимізувати використання концентратів, зменшує кормові витрати, їх придбання, збільшує якісні показники

готової продукції, а це, своєю чергою, підвищує економічну ефективність свинарства. Включення до раціону свиней кукурудзяного силосу підвищує середньодобові прирости і репродуктивну здатність свиноматок, сприяє їх багатоплідності, зростанню маси поросят до 21-добового віку, покращує розвиток плодів і збільшує відсоток збереження новонароджених поросят [22, 109].

Силос, який використовують для годівлі свиней відрізняється від силосу для великої рогатої худоби за певними показниками. Так, для свиней часточки силосної маси повинні становити до 6,0 мм, вологість сировини має складати до 75 %, а вміст сухої речовини понад 25 % [109]. Відповідно для свиней силос з кукурудзи виготовляють у комбінації з іншими рослинами, зокрема з гичкою кормових буряків і моркви, завдяки цьому можна підвищити поживність вихідної сировини та запобігти появі масляної кислоти.

Корнаж – силос, виготовлений із качанів кукурудзи, характеризується високим вмістом сухої речовини і перетравного протеїну, але містить зовелику кількість крохмалю, що призводить до швидкого перекисання та знижує поживну якість й поїдання цього корму. Від споживання неякісного силосу, зокрема корнажу у свиней виникають шлунково-кишкові розлади. Зазвичай у раціонах свиней при введенні силосу потрібно передбачити додаткове включення макро- та мікроелементів.

Доведено, що істотно підвищити поживність і якість силосу можна за рахунок включення концентратів, а також шляхом добавок крейди та солі, за норми 0,4 % [26]. Для свиней силос можна включати у раціони без обмеження, але враховуючи його швидке псування необхідно чітко дозувати разові даванки. Середня потреба свиноматок у силосі на добу становить близько 4,0 кг, відлучених поросят – 0,5-0,7 кг і свиней на відгодівлі – 1,5-2,0 кг [56]. Починають використовувати силос у годівлі свиней поступово, перші чотири доби дають по 300,0-400,0 г, далі – без обмежень [22].

Включення у раціони жуйних тварин і свиней кукурудзяного силосу, виготовленого з її стрижнів та зерна, замість концентрованих кормів, є економічно доцільнішим, оскільки усуваються затрати на післязбиральне дозрівання і кондиційне доведення зернової маси, що значно знижує собівартість готового корму [29].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтів господарства

Територія господарства переважно рівнинна, з високим розташуванням ґрунтових вод, що розміщуються до 2,0 м. Господарство характеризується наявністю трьох типів ґрунтів, серед яких переважають дерново-підзолисті, також є дернові і темно-сірі опідзолені. Дослідні поля перебували в зоні розташування дерново-підзолистих ґрунтів з чітко вираженим гумусово-елювіальним, елювіальним і ілювіальним горизонтами (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 — Аналіз дерново-підзолистого ґрунту

Гори- зонти	Глибина шару ґрунту, см	рН	Вміст гумусу, %	Рухомі форми, мг/100 г			Сума увібраних основ мг-екв/100 г	Гідро- літична кислотність	Насичення основами, %
				N	P	K			
				НЕ	0-10	4,32	1,74	6,55	
	10-24	4,48	1,51	6,36	5,70	7,75	1,30	2,43	47,6
Е	54-35	4,65	1,25	5,45	4,43	6,69	1,18	2,27	52,4
І	36-75	5,10	0,44	3,58	3,48	4,36	1,12	1,92	67,2

Гумусово-елювіальний шар ґрунту характеризувався кислою реакцією (рН 4,32), зі зниженням рН зростало до 5,10. Ілювіальний горизонт також погано пропускав вологу, тому літом після дощів дерново-підзолисті ґрунти перезволожуються. Вміст гумусу в орному шарі складав 1,74%, вглиб його вміст зменшувався і до ілювіального горизонту становив 0,44%.

Кукурудза належить до культур, що толерантно ставиться до родючості ґрунту, але високу урожайність забезпечують лише ґрунти з великим вмістом

гумусу і зі слабо кислим чи нейтральним показником рН. На кислих ґрунтах для підвищення урожайності кукурудзи проводять вапнування.

Вміст легкогідролізованого Нітрогену в орному шарі дерново-підзолистих ґрунтів становив 6,36-6,55 мг/100 г, в елювіальному та ілювіальному горизонтах відповідно 5,45 і 3,58 мг/100 г. Кількість рухомих форм Фосфору складала від 5,62 до 3,58 мг/100 г, а обмінного Калію відповідно від 8,12 до 4,36 мг/100 г. Це свідчить про недостатній вміст Фосфору і Калію у цих ґрунтах. Ґрунтові горизонти відзначались низьким показником суми ввібраних основ від 1,44 до 1,12 мг-екв/100 г. Їх гідролітична кислотність змінювалась від 2,59 до 1,92 мг-екв/100,0 г, що свідчить про її високе значення в ґрунтовому профілі. Ступінь насичення основами дерново-підзолистого ґрунту складав 38,3-67,2 %.

Таким чином, ґрунти у межах дослідних полів в цілому придатні для вирощування кукурудзи на силос.

2.2 Метеорологічні показники в роки проведення досліджень

Кукурудза оскільки є доволі пізньою культурою, її ріст припадає на період, коли температура повітря становить 10-15°C, він посилюється за зростання показників до 18-25°C. Судячи з цього ключовим чинником інтенсивного росту і формування продуктивності кукурудзи є умови середовища вирощування [10].

Потреба кукурудзи у волозі залежна від її біологічних особливостей, від технології вирощування упродовж фаз вегетації та від метеорологічних чинників. За переважання атмосферних опадів відносна вологість повітря зростає, а за посухи збільшується температура повітря і знижуються показники забезпечення кукурудзи вологою. Зважаючи на це встановлення середньорічних температурних показників повітря на території вирощування гібридів кукурудзи дає можливість оцінити ступінь водоспоживання посівів та спрогнозувати урожайність культури.

Загалом господарство в роки проведення досліджень перебувало під дією повітряних мас із західних територій, відповідно було у зоні помірно

континентального клімату. Тому взимку спостерігалась м'яка з нестійкими морозами погода, а влітку переважав теплий, жаркий температурний режим, навесні і восени відмічались затяжні дощові періоди. Середньостатистичні кількості опадів за рік становлять 600-650 мм, а сума температур вище 10°C – 1290°C .

Згідно отриманих даних у 2022 році зима настала у кінці грудня й тривала до 25 січня 2023 року. У січні місяці погодні умови змінювались від холодних до теплих $+10^{\circ}\text{C}$ періодів. Перша декада місяця характеризувалась низьким температурним режимом за норму нижчим на $2-5^{\circ}\text{C}$. Вночі температура повітря знижувалась до $-6-9^{\circ}\text{C}$, у окремі дні стовпчик термометра вночі знижувався до $10-12^{\circ}\text{C}$, а вдень до $-2-9^{\circ}\text{C}$. Починаючи з другої декади січня область перебувала під дією теплих вологих атлантичних мас, що погоди сприяло інтенсивному потеплінню і вдень фіксували плюсові температури. Лютий суттєво був теплішим за січень і максимальна температура сягала $+13,5^{\circ}\text{C}$, а середня становила $+2-6^{\circ}\text{C}$.

Березень місяць показав зниження температурного режиму, середня температура становила $+4-7^{\circ}\text{C}$, а вночі й в окремі дні вдень сягала -3°C . Третя декада місяця характеризувалась зростанням температурних показників до $+13^{\circ}\text{C}$, водночас спостерігались різкі атмосферні коливання. У квітні та травні місяці встановилась помірна температура повітря, але на початку квітня на поверхні ґрунту спостерігались заморозки до -3°C , а середня температура коливалась у межах $10-15^{\circ}\text{C}$. Травень характеризувався вищою температурою, особливо на початку і у кінці місяця, максимальна температура сягала $+25^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.1). Середина місяця була більш прохолодною, ніж зазвичай, а середній температурний режим не перевищував $+14^{\circ}\text{C}$.

У першій декаді червня спостерігалась жарка погода, що на $1-4^{\circ}\text{C}$ була вищою за середньо багаторічні показники. У кінці першої декади циклонічна діяльність північних повітряних мас спричинила зниження температури повітря, у цей період відбувались значні середньодобові коливання температури у межах від

3-8°C до 9-17°C, з максимальним зростанням до 19-28°C. З другої половини червня встановилась доволі жарка погода, температурний максимум фіксували на рівні +30°C. Загалом середньодобові температури на +7-10°C перевищували норму. Упродовж липня і серпня місяця температура повітря зростала до +30-32°C, максимальне збільшення становило +34-36°C. Жарка погода значно погіршувала агротехніку вирощування пізніх зернових культур, серед яких і кукурудзи, все це перешкоджало запиленню качанів і вплинуло на їх формування, що в подальшому позначилось на урожайності.

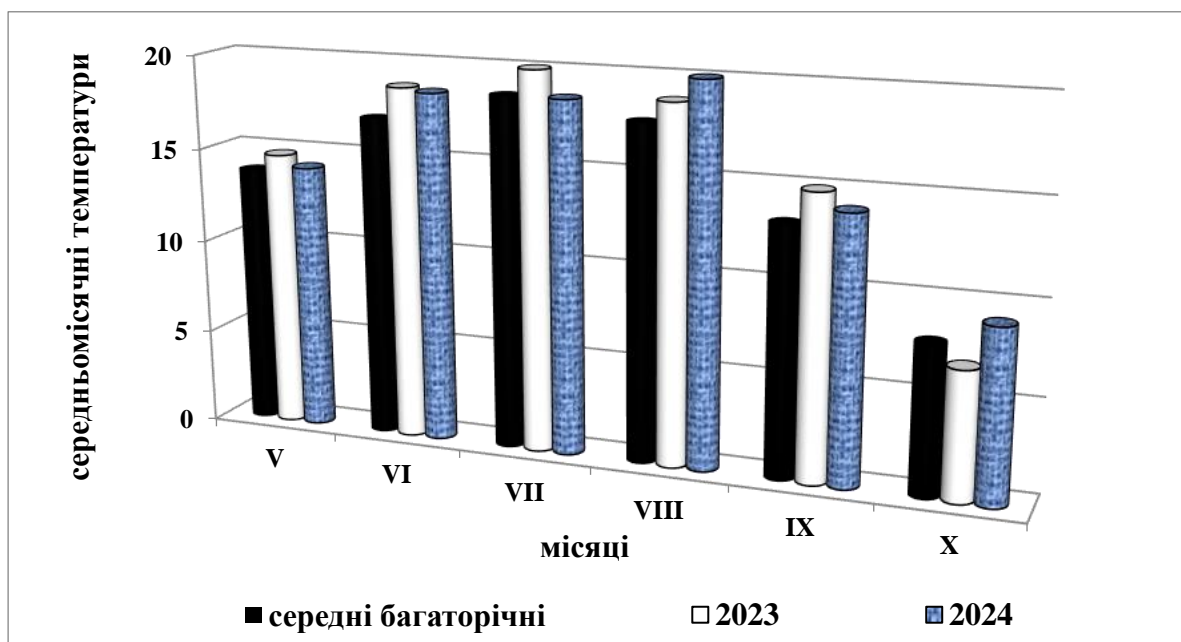


Рисунок 2.1 — Температура повітря у період вегетації кукурудзи, °C

Вересень характеризувався високою середньодобовою температурою повітря, що на 2-8°C перевищувала багаторічну норму. Дві декади вересня температура сягала +21-25°C, в деякі дні – перевищувала 30°C. Друга половина місяця була холоднішою, але заморозків на ґрунті та в повітрі ще не спостерігалось. Суттєве зниження температури спостерігалось у жовтні, середньомісячні показники перебували на рівні +7-8°C, а максимальні – сягали +23°C, температурний мінімум опустився до -1°C. Друга половина жовтня

призвела до подальшого зниження температури до мінусових значень, особливо вночі.

Листопад характеризувався досить холодною погодою, інколи температура становила $+16^{\circ}\text{C}$. У кінці місяця територію району наклав холодний циклон з Північної Атлантики, що принесло відчутну зміну температури у сторону подальшого зниження. Середня температура повітря зменшилась і на $1-4^{\circ}\text{C}$ була нижчою за багаторічну норму, упродовж доби мінімальні показники сягали -4°C . Місяць грудень став найхолоднішим і середня температура становила $-1-3^{\circ}\text{C}$, а мінімальні сягали -7°C .

У цілому у 2023 році температурні показники виявились вищими за багаторічні, це спостерігалось найбільше упродовж зимового періоду і навесні, але значних відхилень не було зафіксовано. Температури у кожному місяці були вищими за багаторічні на $1-3^{\circ}\text{C}$, особливо теплим видався квітень 2023 року, у цей період показники перевищували норму і надалі вони поступово зростали. Але в травні середньодобові температури наближались до багаторічних, що сприяло формуванню посівів кукурудзи.

Аналіз температурного режиму 2024 року свідчить, що січень виявився найбільш холодним місяцем зими. Середня температура упродовж січня місяця становила -8°C , а максимальна температура не перевищувала $+7^{\circ}\text{C}$, мінімальна на позначці термометра складала -12°C . Зниження температури повітря в лютому була викликана переміщенням на територію України холодного арктичного циклону, що на початку лютого спричинило сезонне зменшення показників до $-2-4^{\circ}\text{C}$, а температурний мінімум сягнув -10°C . У кінці лютого погода наближалась до весняного потепління і температурний максимум становив $+16^{\circ}\text{C}$.

Весняні місяці відзначались зростанням у цей період температури повітря, у березні показники погоди становили $+8-16^{\circ}\text{C}$, в квітні вони збільшились до $12-18^{\circ}\text{C}$, а в травні відповідно до $20-24^{\circ}\text{C}$. Проте в цей період спостерігались і на ґрунті і в повітрі заморозки. В березні середня температура складала $+8^{\circ}\text{C}$, в квітні

вона становила $+14^{\circ}\text{C}$ і в травні – відповідно $+22^{\circ}\text{C}$. Мінімальні температурні березневі показники становили $-0,4-2,5^{\circ}\text{C}$.

Влітку спостерігались часті кліматичні коливання, що проходили на тлі нічного зниження температури повітря аж до $+5,8^{\circ}\text{C}$ та її підвищення удень понад $+30^{\circ}\text{C}$, а в липні і серпні до $+34-39^{\circ}\text{C}$. Середньодобова температура повітря в перший місяць літа була досить низькою і становила $+19^{\circ}\text{C}$, оскільки денні максимуми нівелювались вечірнім зниженням. В липні температурна статистика суттєво не змінилась, а в серпні за сухої жаркої погоди відмічались затяжні періоди зі зниженням температури до $+20^{\circ}\text{C}$.

У вересні середньодобова температура опустилась, але у межах норми. На початку місяця упродовж тривалого періоду температура повітря становила понад $+25^{\circ}\text{C}$, у середині місяця у окремі дні спостерігалось підвищення до літніх показників, а в нічні години зниження до $+0^{\circ}\text{C}$. У жовтні спостерігався аналогічний температурний режим, при цьому середнє значення не опускалось нижче за $+5^{\circ}\text{C}$. В листопаді температура повітря істотно знизилась і становила $+3-8^{\circ}\text{C}$, мінімальна температура опустилась до $-1-4^{\circ}\text{C}$.

За метеорологічними даними річна кількість опадів в 2023 році становила 635 мм (рис. 2.2). Січень характеризувався опадами у вигляді дощу з мокрим снігом і опади становили близько 40 мм. Максимальний сніговий покрив складав 15 см. Загалом спостерігалось менше снігу, ніж багаторічна місячна норма. Циклонічна діяльність, переважно від надходження на нашу територію холодних балтійських повітряних мас спричинила активацію фронтів, які підвищили пориви вітру, особливо це спостерігалось в лютому місяці. При цьому пориви вітру сягали 15-25 м/с, випадав мокрий сніг, проте, товща снігу не перевищувала 2-5 см і він відразу ж танув, оскільки ґрунт уже з середини місяця був розмерзлим.

Спочатку весни погода видалась досить дощовою, у окремі дні березня випадали опади в вигляді снігу, а висота снігового шару складала не більше 1-3 см. Кількість опадів в березні сягала 45 мм, у першу декаду середньомісячна

кількість дощових днів перевищувала норму, у другій декаді місяця спостерігалась бездощова погода, що була наслідком антициклону, третя декада відзначилась високою циклонічною активністю. Квітень характеризувався мінливою погодою, дощові дні змінювались сухими. Переміщення повітряних мас призвело до проливних дощів з випаданням граду, але третя декада квітня була досить сухою. Травень також характеризувався нестійкою погодою, у цьому місяці спостерігались короткочасні грози, що чергувались з менш інтенсивними опадами, але загалом місяць видався досить малою кількістю опадів, що не перевищувала 42 мм. Упродовж всього весняного періоду середньомісячна кількість опадів була досить стабільною і суттєво не відрізнялась від середньобагаторічної норми.

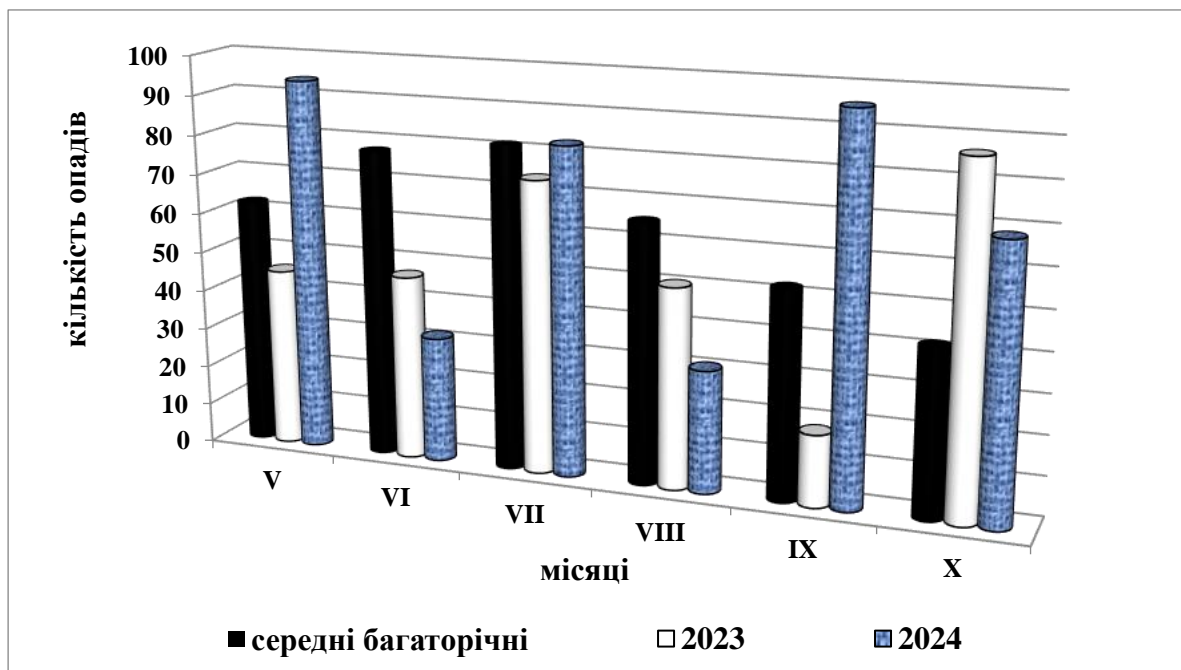


Рисунок 2.2 – Кількість опадів у період вегетації кукурудзи, мм

Літній період 2023 року відзначився проливним дощем на початку червня, далі спостерігалась суха погода, середньомісячна кількість опадів наближалась до попереднього місяця і становила 43 мм. Більшою кількістю опадів характеризувався липень, величина опадів зросла до 72 мм. Завершення літнього

періоду ознаменувалось інтенсивними грозовими дощами на тлі високих денних температур внаслідок переміщення повітряних мас з Заходу. В серпні випало близько 49 мм опадів, а за весь літній період майже 70 % від середньобагаторічної норми.

В вересні спостерігалось дуже суха стійка тепла погода. Кількість опадів не перевищувала 17 мм, тому запаси вологи в ґрунті була критичною. Третя декада місяця ознаменувалась атициклоном з південного-заходу, що власне спричинив випадання незначної кількості опадів. У жовтні спостерігалась протилежна картина, спричинена інтенсивним переміщенням циклонічних мас, що принесло на нашу територію дощові хмари, тому місяць охарактеризувався тривалими опадами. Особливо сильні грозові опади пройшли на початку місяця, середньомісячна кількість опадів сягала 85 мм, що істотно збільшило запаси вологи в ґрунті. Впродовж цього місяця кількість опадів більш, ніж вдвічі перевищила середньомісячну норму. В листопаді також спостерігались достатньо дощових днів і загальна кількість опадів відповідала середньобагаторічним показникам.

2024 рік відзначився дуже нестабільною погодою, оскільки затяжні посушливі періоди чергувались з багатими на опади місяцями. Загалом весь 2024 рік випало менше опадів, ніж середньобагаторічна норма. На забезпечення гібридів кукурудзи вологою мав найбільший вплив мав весняно-літній період.

В січні кількість опадів не перевищувала 30 мм, максимально сніговий покрив не перевищував 10 см, а в лютому переважала більш суха погода, кількість опадів була дуже незначною, і снігового покриву не спостерігалось. В цей зимовий місяць запаси вологи була критичною і становила 22 мм.

На початку весни також відмічалась суха погода, тому в ґрунті запаси вологи від зимового періоду значно зменшились. Особливо посушливою погодою характеризувався квітень, кількість опадів в даному місяці становила 24 мм, що було несприятливим для посіву сільськогосподарських культур. Наступний місяць

був досить дощовим, порівняно із квітнем і з багаторічною нормою. В травні кількість опадів становила майже 92 мм, тоді як середньобагаторічна норма сягала 60 мм.

В червні кількість опадів знову ж знизилась до мінімуму і за місяць склала близько 30 мм. В липні відбулись кардинальні зміни в режимі зволоження, висока температура і грозові дощі призвели до підвищення рівня вологи в ґрунті, загалом середньомісячна кількість опадів сягала 81 мм, що було на рівні з багаторічними показниками. Серпень характеризувався зниженням гідрологічного режиму, при цьому висока температура повітря на тлі низького зволоження призвела до жаркого посушливого періоду. Загальна кількість опадів в серпні склала лише 29 мм, що вдвічі було менше за середньобагаторічну норму опадів.

Із осіннього сезону найбільшу кількість опадів зафіксовано в вересні, вона сягала 95 мм, що більш, ніж в півтора рази перевищувало середньобагаторічні показники. Жовтень за кількістю дощових днів перевищував багаторічну норму і відзначився досить великим вологозабезпеченням, величина опадів становила 68 мм. Листопад окрім відчутного зниження температурного режиму характеризувався випаданням опадів із снігом. Загальна кількість опадів в цьому місяці в цілому не перевищувала 45 мм.

Температурні коливання в 2023 році були більш стабільними, переважно вони спостерігались у період, що був поза вегетацією кукурудзи або незначні зміни стосувались літнього сезону, тому їх вплив на урожайність культури була незначною. Основні періоди вегетації кукурудзи стосуються високих температурних показників, що було своєрідною профілактикою масового ураження посівів. Кількість опадів в 2023 році в місяці інтенсивного росту кукурудзи була нижчою за середньобагаторічні показники, але накопичена у ґрунті за зимовий період волога і місячні кількості опадів, що випали упродовж весняного періоду дозволили кукурудзі сформувати сходи, а липневі дощі сприяли нарощуванню зеленої маси гібридами.

В 2024 році весняна кількість опадів була недостатньою, особливо березень і квітень, а в травні волога компенсувалась рясними дощами, що також спостерігалось в липні і вересні, коли продовжувалась вегетація кукурудзи. Температурні величини 2024 року відзначились високими показниками, що перевищували багаторічну норму і ускладнювало умови для нормального вирощування кукурудзи на силос.

2.3 Схема і методика проведення досліджень

Дослідження проведено у 2023-2024 рр. Польовий дослід ґрунтувався на методиці Б.Доспехова [19] і включав вирощування на силос двох гібридів кукурудзи СИ Чорінтос (контроль) і Бігбіт (дослідний) на площі 150,0 м², величина облікової ділянки становила 100,0 м², вибірка трьох разова.

Фенологічні дослідження включали визначення висоти гібридів кукурудзи у період сходів, утворення 3-5 листків, в фазі стеблуння, викидання волотей і у період скошування зеленої маси. Ростові процеси у рослин досліджуваних гібридів кукурудзи визначали у десяти зразків, взятих із різних ділянок у несумісних повтореннях.

Формування структури урожайності зеленої маси гібридів кукурудзи проводили шляхом зважування окремих вегетативних частин рослин і їх дисперсійного опрацювання [19]. Зелену масу досліджуваних гібридів кукурудзи аналізували на вміст сухої речовини і кількість в ній сирого протеїну (методика К'ельдаля), білку (методика Барнштейна), жиру (методика Сокслета), клітковини (методика Геннеберга-Штомана), золи (методика озолення), кількість безазотистих екстрактивних речовин визначали розрахунковим методом за формулою.

Поживність зеленої маси гібридів кукурудзи обраховували на основі їх хімічного аналізу, при цьому встановлювали вміст в ній вівсяних і енергетичних кормових одиниць та перетравного протеїну [18]. Зоотехнічний аналіз включав

розрахунок визначення виходу з гектару кормових одиниць, перетравного протеїну і кормо-протеїнових одиниць. При визначенні економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи на силос користувались технологічною картою і цінами на 2024 рік. Енергетичну ефективність гібридів кукурудзи вираховували за методикою Ю. Тараріко [98].

Опрацьовували результати досліджень згідно дисперсійного аналізу за методикою В.Пакудіна і Л.Лопатіної М. на персональному комп'ютері у програмі Microsoft Exell.

2.4 Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи

Контрольним був гібрид кукурудзи СИ Чорінтос (ФАО 290) це середньоранній високоадаптивний гібрид типу «Артезіан» від швейцарської компанії Сингента Кроп Протекши АГ, що характеризується високою врожайністю в умовах стресу. Гібрид Чорінтос внесений до Державного реєстру в 2018 році. Тривалість його періоду вегетації складає 111-128 діб (табл. 2.2). Використовується на силос і на зерно, тип зерна зубоподібний.

Таблиця 2.2 — Морфологічні показники гібриду кукурудзи СИ Чорінтос

Показник	Зона вирощування		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Тривалість періоду вегетації, діб	111	120	128
Висота рослини, см	210,0	244,8	243,0
Вихід зерна, %	81,9	79,2	79,6
Висота прикріплення качана, см	78,0	84,5	82,3
Вміст білка, %	9,1	9,2	8,8
Вміст крохмалю, %	73,1	73,5	72,8

Гібрид кукурудзи Чорінтос здатний забезпечувати високу й стабільну урожайність за різних ґрунтово-кліматичних умов, але найбільше для його вирощування серед географічних зон підходить зона Лісостепу. Кращими областями для вирощування даного гібриду є Вінницька, Київська, Сумська, Дніпровська, Житомирська, Закарпатська, Харківська, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська і Чернівецька. Його сівбу рекомендується проводити у ранні строки, коли температура на глибині загортання насіння становить +6-8°C. Він придатний в якості монокультури до повторного вирощування на тому ж полі. Гібрид формує високі за довжиною рослини, у яких співвідношення прикріплення верхнього качана до їх висоти дуже мале. Загалом висота рослин залежно від зони вирощування коливається від 210,0

до 244,8 см. Середня висота рослин гібриду СИ Чорінтос в Степу України сягає 210,0 см, в Лісостепу – близько 244,8 см і на Поліссі – 243,0 см.

У цього гібриду спостерігається швидкий ріст на початку вегетації і демонструє швидку вологовіддачу під час дозрівання зерна. Урожайність гібриду СИ Чорінтос становить 38,3-86,8 ц/га, при цьому в Степу вона була досить низькою 38,3 ц/га, в Лісостепу 86,8 ц/га і на Поліссі 69,8 ц/га. Середня урожайність цього гібриду кукурудзи за п'ять попередніх років, в степовій зоні склала 51,4 ц/га, на Поліссі – 72,5 ц/га і в Лісостепу України – 77,4 ц/га. Фактична урожайність зерна кукурудзи Чорінтос складає 90,0-100,0 ц/га площі. По господарствах у перерахунку на стандартну вологість 14 %, продуктивність цього гібриду склала: ТОВ «Алігатор» – 84,0 ц/га, ПСВП «Рутенія» – 102,0 ц/га, ФГ «Олена і К» – 107 ц/га, ФГ «Івашини» – 115,0 ц/га, ПП «Агрон» – 126,0 ц/га, ТОВ «Новий Світ Агро» – 130 ц/га, ТОВ «Вега-Агро» – 134 ц/га, СТОВ «Імені Шевченка» – 140,0 ц/га, ТОВ «Агросвіт Волинь» – 166,0 ц/га, ТОВ «Арчі» – 197,0 ц/га. Середня врожайність його зерна у господарствах Волинської і Львівської області відповідно склала 146,0 ц/га і 138 ц/га.

Середня кількість рядів зерен в качанах гібриду кукурудзи Чорінтос становить 14-18. Вихід зерна за обмолоту перебуває в межах 79,2-81,9 %, найбільший він в Степу, а найменший в Лісостеповій зоні вирощування. Проте в Лісостеповій зоні в зерні зафіксовано найвищий вміст білка та крохмалю відповідно 9,2 і 73,5 %. Загалом вміст білку в зерні гібриду кукурудзи Чорінтос становить 8,8-9,2 %, а крохмалю – 72,8-73,5 %. Рекомендована густина на період збирання для зони з добрим рівнем зволоження складає 60-70 тис/га, з нестійким – 50-60 тис/га і недостатнім – 40-50 тис/га. Рослини гібриду СИ Чорінтос стійкі до холоду 9 балів, до посухи 7-9 балів, до вилягання 8-9 балів. Дуже толерантний до гельмінтоспоріозу, фузаріозу качана, його стійкість до пухирчастої сажки і корневих та стеблових гнилей становить 9 балів.

Перший листок в гібриду кукурудзи Чорінтос помірно зеленого забарвлення має сильне антоціанове забарвлення піхви й верхівку округлої форми. Листкова пластинка за шириною середня хвиляста, кут між нею і стеблом середній. Положення пластинки у просторі трішки похиле. Стебло має слабе антоціанове забарвлення повітряних коренів й міжвузлів і невелику зигзагоподібність. Час цвітіння волоті у гібриду СИ Чорінтос середній, антоціанове забарвлення основи та колоскових лусок дуже слабе, а пиляків помірне. Головна вісь від нижньої бічної гілочки до верхівки середня, а від верхньої – коротка. Між головною віссю і бічними гілочками утворюється середній кут. Положення бічних гілочок похиле, їх кількість мала. Колоски середньої щільності.

Час появи шовку в качана середній, антоціанове забарвлення практично відсутнє. Гібрид Чорінтос формує на короткій ніжці короткі качани, дуже великого діаметру, конусно-циліндричної форми. Качани мають сильне антоціанове забарвлення лусок стрижня і середню кількість зернових рядів. Зернівки зубовидного типу з жовто-оранжевим забарвленням верхівки і оранжевим кольором низу зернівок.

В якості дослідного був взятий гібрид кукурудзи Бігбіт селекції KWS, який внесений до Держреєстру сортів в 2020 році. Країною його створення є Франція, компанія KWS ZAAT SE і Ко KGaA (DE). Тривалість періоду вегетації при вирощуванні цього гібриду на зерно орієнтовно складає 113-116 діб (табл. 2.3). Його ФАО становить 290, він є представником середньоранньої групи стиглості.

Таблиця 2.3 — Морфологічні показники гібриду кукурудзи Бігбіт

Показник	Зона вирощування		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Тривалість періоду вегетації, діб	113	115	116
Висота рослини, см	259,8	266,1	265,4
Вихід зерна, %	80,3	79,1	81,1

Висота прикріплення качана, см	99,8	100,9	104
Вміст білка, %	8,9	8,4	10,3
Вміст крохмалю, %	72,5	72,8	70,7

Рекомендована для вирощування Бігбіту, в першу чергу, є зона Лісостепу і Полісся, менше Степ. Зокрема в Україні він добрі результати він продемонстрував при вирощуванні у Дніпровській, Сумській, Черкаській, Кропивницькій, Волинській, Рівненській, Вінницькій, Хмельницькій і Чернігівській областях. Для рослин характерне високе й потужне стебло, це високорослий потужний гібрид, висота у кукурудзи Бігбіт становить 259,8-266,1 см, в окремих рослин завдовжки до 300,0-310,0 см. Зазвичай качан кріпиться на висоті 120,0-130,0 см. В зоні Степу його середня висота становить 259,8 см, в Лісостепу – 266,1 см і на Поліссі – 265,4 см.

За обмолоту вихід зерна у гібриду Бігбіт в Лісостепу становить 79,1% на Поліссі – 81,1 % і в Степу – 80,3 %. В його зерні вміст білка складає 8,9-10,3 %, а крохмалю – 70,7-72,8 %. Він має 14-16 рядів крупного кремнистоподібного типу зерен, їхня кількість в ряді становить 35-37. Маса 1000 шт. зерен складає 310,0-320,0 г. Оптимальною густотою стояння рослин гібриду Бігбіт для отримання найкращих результатів на момент збирання урожаю для зони з достатнім зволоженням має бути 75,0-85,0 тис/га, середнього вологозабезпечення – 55,0-65,0 тис/га і за недостатнього зволоження – 45,0-55,0 тис/га.

Кукурудзі Бігбіт властиві відмінні господарсько-корисні ознаки, що підходять для виготовлення круп, для приготування якісних кормів, також він може бути використаний для виробництва біогазу. Цей перспективний гібрид кукурудзи відзначається великою врожайністю і універсальністю, оскільки напрям його вирощування на зерно та для отримання силосу. Потенціал продуктивності зеленої маси у кукурудзи Бігбіт становить 750,0-800,0 ц/га. Урожайність зерна за стандартної вологості 14 % в Степу України складає 59,0 ц/га, в Лісостепу – 83,8

ц/га, на Поліссі – 83,1 ц/га. Середня урожайність гібриду за п'ять попередніх років в Степовій зоні становила 49,4 ц/га, в Лісостеповій – 78,2 ц/га, у зоні Полісся – 72,1 ц/га.

Гібрид кукурудзи Бігбіт характеризується пластичністю й швидким стартовим розвитком, формує потужну листостеблову масу з еректоїдним типом листків, володіє вираженою ремонтантністю. Відзначається великою перетравністю клітковини і високим вмістом *bu-pass* крохмалю в зерні. Цьому гібриду властива висока урожайність сухої речовини.

Рослини кукурудзи Бігбіт відрізняються середньою стійкістю до посухи 5 балів, хоча й високі вони стійкі до вилягання 7-8 балів, толерантні до раптового похолодання. Максимально стійкий гібрид до пухирчастої сажки і до стеблової гнилі 9 балів, високостійкий до гельмінтоспоріозу 8-9 балів, проти кукурудзяного метелика стійкість середня 6 балів. Кукурудза Бігбіт за дозрівання зерна має середню вологовіддачу.

У гібриду кукурудзи Бігбіт перший листок помірно зелений, має сильне антоціанове забарвлення піхви й округлу форму верхівки. Між листовою пластинкою і стеблом утворюється невеликий кут, по її краю помітна хвилястість. Положення пластинки пряме, за шириною вона середня. Стебло має сильне антоціанове забарвлення повітряних коренів і слабке – міжвузлів й незначну зигзагоподібність. Період цвітіння волоті від раннього до середнього. Антоціанове забарвлення основи і колоскових лусок слабке, а пиляків помірне. Бічна гілочка середньої довжини, а головна вісь від нижньої бічної гілочки до верхівки середня, від верхньої бічної гілочки до верхівки коротка. Між головною віссю й бічними гілочками створюється середній кут, положення бокових гілочок пряме. Кількість первинних бічних гілочок невелика. Розташування колосків середньої щільності.

Качанам гібриду кукурудзи Бігбіт властивий середній час появи шовку, його антоціанове забарвлення сильне, а лусок стрижня дуже слабке. Висота прикріплення верхнього качана велика. Гібрид формує середньої довжини великі

качани на короткій ніжці, конусно-циліндричної форми (рис. 2.4). Зернівка має жовто-оранжеве забарвлення верхівки і оранжеве низу.

2.5 Технологія вирощування кукурудзи в господарстві

У гібридів кукурудзи за попередник слугувала озима пшениця, після збирання якої на глибину 6,0-8,0 см лушили стерню, що дозволило дещо зберегти в ґрунті вологу і стримало забур'янення поля. Вносили мінеральні, за норми 3,0 ц/га та органічні добрива з розрахунку 15,0 т/га. Через два тижні після проростання бур'янів поле орали на глибину 26,0-28,0 см, а також виконували дві культивації зябу на глибину 8,0-10,0 см. Весною для утримання вологи після дощу зяб боронували на глибину 3,0-4,0 см і проводили культивацію поля на глибину 14,0 см з боронуванням, що також запобігало забур'яненню посівів.

Сівбу гібридів кукурудзи проводили пунктирним способом з шириною міжрядь 70,0 см, за норми 60,0 кг/га, з глибиною загортання 5,0-6,0 см. Під час сівби вносили нітрогенвмісні добрива за норми 1,0 ц/га і поле закотковували. На 3-4 добу після посіву кукурудзи проводили боронування поля легкими боронами. Для розпушення ґрунту ще раз боронували та проводили культиватором міжрядний обробіток на глибину 10,0-12,0 см у фазі формування 2-3 листків та при появі 4-5 листків повторний обробіток поля на глибину 8,0-10,0 см. Швидкість агрегату при боронуванні до появи сходів становила 7,0 км/год, після їх появи – зменшували до 4,0 км/год, а швидкість культиватора при міжрядному обробітку складала 9,0 км/год.

Збирання зеленої маси кукурудзу проводили у фазі початку воскової стиглості зерна за швидкості руху комбайна 10,0-12,0 км/год з подрібненням на відрізки 4,0 см.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Фенологічний аналіз гібридів кукурудзи

Інтенсивність росту й розвиток гібридів кукурудзи є тим показником, який безпосередньо залежить від умов вирощування, погодно-кліматичних чинників року та особливо від специфіки їх біологічних ознак. Висота рослин має визначальне значення для гібридів кукурудзи призначених для виготовлення силосу, оскільки впливає на обсяги урожаю зеленої маси. Для визначення висоти рослин у певні періоди вегетації проводять фенологічні спостереження (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Висота рослин досліджуваних гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Фаза росту	Висота рослини, см		
		2023	2024	середня за два роки
СИ Чорінтос	утворення 3-5 листків	24,6	22,8	23,7
	стеблування	162,3	174,5	168,4
	викидання волотей	205,3	213,7	209,5
	збирання	248,4	239,8	244,1
Бігбіт	утворення 3-5 листків	25,2	24,4	24,8
	стеблування	189,4	180,6	185,0
	викидання волотей	224,5	217,3	220,9
	збирання	262,2	255,0	258,6

Як свідчать отримані результати між досліджуваними гібридами кукурудзи простежуються відмінності у висоті рослин в окремі періоди вегетації. Так, в 2023 р. у фазі утворення 3-5 листків рослини гібриду кукурудзи Бігбіт на 2,4 % були вищими за рослини СИ Чорінтос. У фазі стеблування різниця між ними зросла до

16,7 %, в фазі викидання волотей становила 9,3 %, а на період збирання урожаю зеленої маси складала 5,5 % на користь гібриду кукурудзи Бігбіт.

У 2024 р. стартовий ріст і формування 3-5 листків на 7,0 % був вищим у дослідного гібриду, у фазі стеблуння інтенсивність росту цього гібриду практично відповідала показнику 2023 р. і становила 180,6 см. Але слід зауважити, що в гібриду СИ Чорінтос в цій фазі інтенсивність була більшою, ніж у попередньому році, тому різниця із гібридом Бігбіт за висотою рослин скоротилась до 3,5 %. У фазі викидання волотей показник контрольного гібриду також був більшим за 2023 р. і практично відповідав дослідному гібриду 213,7 проти 217,3 см. Таким чином, у фазі викидання волотей висота рослин гібриду Бігбіт лише на 1,7 % перевищувала рослини СИ Чорінтос, що може свідчити про більшу адаптацію контрольного гібриду до умов середовища. Проте на час збирання урожаю різниця між дослідним і контрольним гібридом знову ж зросла і становила 6,3 %, тобто у силу своєї генетичної схильності продуктивний потенціал кукурудзи Бігбіт проявився більшою мірою.

Загалом середні за два роки досліджень різниці у показниках росту рослин гібриду кукурудзи Бігбіт відносно гібриду СИ Чорінтос виглядали наступним чином: у фазі утворення 3-5 листків 4,6 %, у фазі стеблуння 9,8 %, викидання волотей 5,4 % і в період скошування зеленої маси 5,9 %.

Визначення маси вегетативних частин рослин, призначених для виготовлення силосу певним чином за дотримання усіх необхідних технологічних процесів його заготівлі дає уяву про якісні показники готового корму. Це пов'язано з тим, що у процесі силосування окремі частини рослини піддаються процесам бродіння по-різному, до того ж має значення і співвідношення масової частки листків, стебел й особливо качанів, що є найбільш поживною частиною кукурудзи і буде зумовлювати більшу цінність силосу для тварин. Як показали результати досліджень маса рослин у гібриду кукурудзи СИ Чорінтос в 2023 р. на 8,9 % була нижчою, ніж у кукурудзи Бігбіт (табл. 3.2). При цьому маса стебла,

листя, качана та обгортки у гібриду Бігбіт відповідно на 7,7 %, 8,9 %, 11,4 % і на 0,8 % переважала їх у гібриду кукурудзи СИ Чорінтос.

Таблиця 3.2 — Маса окремих частин гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Вегетативні частини	Маса, г		
		2023	2024	середня за два роки
СИ Чорінтос	вся рослина	772,5	747,3	759,9
	стебла	223,2	218,0	220,6
	листя	161,8	154,2	158,5
	качан	326,5	313,0	319,7
	обгортка	60,9	62,1	61,5
Бігбіт	вся рослина	841,8	812,5	827,1
	стебла	240,5	234,2	237,3
	листя	176,3	162,0	169,1
	качан	363,6	348,9	356,2
	обгортка	61,4	65,0	63,2

В 2024 р. маса гібриду кукурудзи Бігбіт становила 812,5 г, що було менше, ніж в попередньому році. Крім цього гібрид Бігбіт характеризувався на 8,7 % більшою масою рослин, ніж гібрид СИ Чорінтос. Маса стебла у дослідного гібриду на 7,4 % була більшою, ніж у контрольного. За масою листя в дослідного гібриду на 5,0 % переважало контроль, що свідчить про ширші можливості рослин гібриду Бігбіт до синтезу органічних речовин з неорганічних під впливом енергії сонця. Що стосується маси качанів, то різниця між обома гібридами була найбільш яскраво вираженою та складала 11,5 %. Маса обгортки качанів у гібриду кукурудзи Бігбіт на 4,7 % переважала їх масу в контролі.

Середня за два роки маса рослин у гібриду Бігбіт на 8,8 %, а маса стеблової частини на 7,6 % була більшою, ніж у гібриду СИ Чорінтос, що очевидно пов'язано з високорослістю дослідної кукурудзи. Масова частка листя у кукурудзи СИ Чорінтос на 6,7 %, а маса качанів – на 11,4 % була меншою, ніж гібриду Бігбіт. Це дуже важливо для визначення енергетичної ефективності вирощування силосних гібридів, за рахунок качанів силос одержує до 85 % енергії і лише на 15-20 % збагачується енергією завдяки наявності листя й стебел [52]. Стосовно маси обгорток, то у кукурудзи Бігбіт вона на 2,8 % була більшою.

Фенологічні дослідження показали, що гібриди кукурудзи залежно від років вирощування суттєво відрізнялись за висотою рослин у різні фази вегетації і за масою окремих частин. Гібрид кукурудзи Бігбіт характеризувався вищими показниками росту і масою вегетативних частин рослин, ніж гібрид СИ Чорінтос.

3.2 Продуктивність зеленої маси гібридів кукурудзи

Урожайність зеленої маси кукурудзи формується під впливом сприятливих умов упродовж всієї вегетації культури, найбільш вагомі корективи у цей процес вносять температурні коливання, дефіцит вологи, нестача в ґрунті добрив, правильна його підготовка після збирання попередників, обрані способи обробітку, оптимальні агротехнічні заходи та строки збирання. Слід зауважити, що певною мірою пластичні й високоврожайні гібриди кукурудзи дозволяють отримати великий урожай зеленої маси і за несприятливих погодних умов. Тому вибір сучасних високостійких гібридів кукурудзи є правильним рішенням для забезпечення високої продуктивності даної культури.

Дослідження урожайності зеленої маси гібридів кукурудзи представлено в таблиці 3.3. Отримані дані свідчать про те, що у 2023 р. продуктивність зеленої маси у гібриду кукурудзи СИ Чорінтос становила 522,3 ц/га. У дослідного гібриду урожайність вегетативної маси складала 553,0 ц/га. З цих даних видно, що гібрид кукурудзи Бігбіт мав на 5,9 % вищу урожайність, ніж контрольний гібрид,

оскільки різниця в кількості зеленої маси між цими гібридами склала 30,7 ц/га. Як показали попередньо наведені результати така велика відмінність між вказаними гібридами зумовлена, передусім біологічними особливостями гібриду кукурудзи Бігбіт, його більшою довжиною стебла, а також масою качанів. Середній по гібридах показник продуктивності в 2023 р. становив 537,6 ц/га, а міжгібридна різниця за величиною НІР 05 склала 21,7.

Таблиця 3.3 — Урожайність зеленої маси гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Урожайність, ц/га		
	2023	2024	середня за два роки
СИ Чорінтос	522,3	502,7	512,5
Бігбіт	553,0	529,3	541,1
Середня по гібридах	537,6	516,0	—
НІР 05	21,7	29,6	—

Слід зазначити, що в 2024 р. урожайність зеленої маси в обох гібридів кукурудзи була нижчою, ніж в 2023 р. Так, у гібриду СИ Чорінтос вона знизилась порівняно з попереднім роком на 3,9 % і становила 502,7 ц/га. У гібриду кукурудзи Бігбіт продуктивність відносно попереднього року знизилась на 4,5 % і становила 529,3 ц/га. Такі різниці, передусім, пов'язані з кліматичними змінами, які спостерігались у найбільш значущі для формування зеленої маси гібридів кукурудзи періоди. Оскільки уже від зимового періоду і спочатку весни 2024 р. склався досить несприятливий режим зволоження і нестача вологи в ґрунті, що перешкоджало нормальному формуванню урожаю. Між гібридами різниця у кількості зеленої маси скоротилась до 26,6 ц/га, що становило 5,3 %. При цьому показник НІР 05 відповідав 29,6.

Середнє значення збору вегетативної маси по досліджуваних гібридах кукурудзи в 2024 р. склало 516,0 ц/га. Водночас середня продуктивність гібриду кукурудзи СИ Чорінтос у 2023-2024 рр. становила 512,5 ц/га. Гібрид кукурудзи

Бігбіт у досліджувани роки внаслідок кращого біологічного потенціалу до продуктивності зеленої маси продемонстрував сукупну середню урожайність на рівні 541,1 ц/га. Таким чином, за два досліджувані роки урожайність гібриду Бігбіт на 5,7 % була більшою, ніж в гібриду кукурудзи СИ Чорінтос і він дозволяє на 28,6 ц/га зібрати більше зеленої маси.

Вивчення продуктивних якостей досліджуваних гібридів кукурудзи показало про вплив умов вирощування і їх біологічних особливостей, у тому числі ремонтантності – рівня адаптації до несприятливих чинників, що дозволяє демонструвати гібриду Бігбіт високу стабільність щодо урожайності зеленої маси.

3.3 Хімічний склад зеленої маси гібридів кукурудзи

Якісні показники кукурудзяного силосу залежать від хімічного складу сировини, тому своєчасна заготівля зеленої маси має вирішальний вплив на його виготовлення. Кращий кукурудзяний силос можна отримати із сировини, яку скошують в кінці фази молочно-воскової та спочатку настання воскової стиглості, в цей період вологість зеленої маси становить 65-75 % і містить велику кількість легкорозщеплюваних вуглеводів, які за дії молочнокислих бактерій зброджуються до молочної кислоти. Збирання зеленої маси у більш ранні строки, коли вологість маси вища за 75 % загрожує значними втратами сухої речовини при витіканні соку, при цьому отримують неякісний низькопоживний силос. Пізня заготівля зеленої маси у фазі воскової стиглості зерна з вмістом сухої речовини понад 25 % призводить до накопичення в сировині клітковини й зниження поживної цінності силосу. Досліджуючи хімічний склад зібраної зеленої маси за дотримання технології силосування дозволяє оцінити придатність сировини до силосування і якість силосу.

Середні показники хімічного складу зеленої маси гібридів кукурудзи показали, що в 2023-2024 рр. вміст сухої речовини в гібриду СИ Чорінтос становив 23,1 % (табл. 3.4). У гібриду кукурудзи Бігбіт він на 0,7 % був вищим і

складав 23,8 %, що свідчить про вищу енергетичну поживність зеленої маси у цього гібриду. Дослідний гібрид кукурудзи також відзначався більшим вмістом в сухій речовині зеленої маси протеїну та білку відповідно на 0,3 і 0,2 %, порівняно з контролем. Кількість сирової клітковини і жиру на 0,1 % була більшою у складі зеленої маси гібриду кукурудзи СИ Чорінтос. На 0,3 % більшу, ніж гібриду СИ Чорінтос, кількість безазотистих екстрактивних речовин і на 0,2 % менший вміст золи виявлено у гібриду кукурудзи Бігбіт. Безазотисті екстрактивні речовини в зеленій масі переважно представлені цукрами, тому їх вищий вміст сприяє процесам збродження сировини і позитивно позначається на якості силосу.

Таблиця 3.4 — Середній хімічний склад зеленої маси гібридів кукурудзи, %

Гібриди кукурудзи	Суха речовина	Сирий протеїн	Білок	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Зола
СИ Чорінтос	23,1	1,9	1,4	5,6	0,7	13,8	1,6
Бігбіт	23,8	2,2	1,6	5,5	0,6	14,1	1,4

Оскільки серед сухої речовини у вмісті зеленої маси гібриду кукурудзи Бігбіт переважав сирий протеїн, можна зробити висновок про те, що його сировина має більшу цінність для силосування, зазвичай в кукурудзяному силосі частка протеїну недостатня. Також це вказує на те, що дослідний гібрид кукурудзи мав більшу здатність до засвоєння Нітрогенвмістних добрив, які в подальшому включались у синтез молекул білку.

3.4 Поживність зеленої маси гібридів кукурудзи

Розрахунки показали, що зелена маса гібриду СИ Чорінтос містила 11,9 г перетравного протеїну, 40,9 г перетравної клітковини, 5,8 г перетравного жиру і 100,7 г перетравних безазотистих екстрактивних речовин. Враховуючи константи жировідкладання визначили, що очікуване і фактичне відкладання жиру з зеленої

маси гібриду кукурудзи СИ Чорінтос відповідно становив 40,5 і 32,8 г. При цьому вміст кормових одиниць в кілограмі його зеленої маси складав 0,21 кг (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 — Середня поживність зеленої маси гібриду кукурудзи СИ Чорінтос

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	1,9	5,6	0,7	13,8
Вміст в кг корму, г	19	56	7	138
Коефіцієнт перетравності, %	63	73	83	73
Вміст перетравних поживних речовин, г	11,9	40,9	5,8	100,7
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	2,8	10,1	2,7	24,9
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	40,5			
Знижувальна дія клітковини	7,7			
Фактичне відкладання жиру, г	32,8			
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,21			

Середня поживність у 2023-2024 рр. зеленої маси гібриду кукурудзи Бігбіт на 4,8 % була вищою, ніж у гібриду СИ Чорінтос, оскільки вміст кормових одиниць у нього становив 0,22 кг проти 0,21 кг в контролі (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 — Середня поживність зеленої маси гібриду кукурудзи Бігбіт

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	2,2	5,5	0,6	14,1
Вміст в кг корму, г	22	55	6	141
Коефіцієнт перетравності, %	63	73	83	73
Вміст перетравних поживних речовин, г	13,9	40,1	4,9	102,9
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	3,3	9,9	2,3	25,5

Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	41,0
Знижувальна дія клітковини	7,7
Фактичне відкладання жиру, г	33,3
Вміст кормових одиниць у кг корму, кг	0,22

Очікуване й фактичне відкладання жиру з зеленої маси гібриду кукурудзи Бігбіт на 1,2 та на 1,5 % було вищим, ніж у гібриду СИ Чорінтос, воно було спричинено на 16,8 % більшим вмістом перетравного протеїну і на 2,2 % перетравних безазотистих екстрактивних речовин.

Поживність зеленої маси можна оцінити за впливом на продуктивність тварин, від вмісту в сировині кормових одиниць залежить те, скільки організм отримає поживних речовин, які після засвоєння перетворюються у прирости маси. Таким чином, вищий вміст кормових одиниць в зеленій масі гібриду кукурудзи Бігбіт свідчить про його вищу поживність для тварин.

Урожайність зеленої маси силосних гібридів кукурудзи дозволяє розрахувати вихід кормо-протеїнових одиниць і величину продукції з одиниці площі. Зоотехнічний аналіз показав, що за урожайності зеленої маси 512,5 ц/га гібрид кукурудзи СИ Чорінтос дозволяє отримати 107,6 ц/га кормових одиниць (табл. 3.7). Натомість у гібриду Бігбіт вихід кормових одиниць з гектара посівів становив 119,0 ц, що на 11,4 ц/га або на 10,6 % було більше, ніж у гібриду СИ Чорінтос. Вихід перетравного протеїну з посівів гібриду СИ Чорінтос склав 60,9 ц/га, що відповідно на 14,3 ц або на 23,5 % було менше, ніж у гібриду кукурудзи Бігбіт. Вищі показники стосувались виходу в дослідного гібриду і кормо-протеїнових одиниць, його різниця з контролем становила 21,4 %, а показник склав 397,9 ц/га проти 327,8 в СИ Чорінтос.

Таблиця 3.7 — Зоотехнічна оцінка зеленої маси гібридів кукурудзи

Гібриди	Середня	Вихід з 1 га
---------	---------	--------------

кукурудзи	урожайність, ц/га	кормових одиниць			перетравного протеїну			кормо- протеїнових одиниць
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця		
			ц	%		ц	%	
СИ Чорінтос	512,5	107,6	–	–	60,9	–	–	327,8
Бігбіт	541,1	119,0	11,4	10,6	75,2	14,3	23,5	397,9

Для синтезу центнера молока потрібно, щоб корови споживали 1,2 ц кормових одиниць, при цьому 8,5 ц кормових одиниць необхідно для збільшення маси тварин, тому більший на 11,4 ц вихід кормових одиниць за вирощування гібриду кукурудзи Бігбіт на силос дозволяє збільшити виробництво молока на 9,5 ц та підвищити прирости маси на 1,34 ц.

Вищий вихід зоотехнічних показників є своєрідним відображенням економічного потенціалу господарства за вирощування культури, тому їх більші значення у гібриду кукурудзи Бігбіт характеризують його як ефективніший для покращення продуктивних якостей тварин.

3.5 Економічна і енергетична ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зелену масу

Проведені розрахунки свідчать, що економічна ефективність вирощування кукурудзи на силос залежить від урожайності гібридів і вартості їх зеленої маси (табл. 3.8). Так, вартість продукції у гібриду кукурудзи Бігбіт за рахунок більшої урожайності зеленої маси на 5,6 % була вищою, а енергетичні витрати на вирощування, збирання і транспортування силосної сировини відрізнялись від гібриду СИ Чорінтос на 25,1 %.

Таблиця 3.8 — Економічна ефективність вирощування на силос гібридів кукурудзи

Показник	Гібриди кукурудзи	
	СИ Чорінтос	Бігбіт
Урожайність, ц/га	512,5	541,1
Вартість продукції, грн/га	26548,9	28028,9
Виробничі затрати на одержання продукції, грн/га	19628,4	20121,7
Собівартість 1,0 ц продукції, грн.	38,3	37,2
Чистий прибуток, грн/га	6920,5	7907,3
Рентабельність виробництва, %	35,2	39,3

Собівартість вирощування гібриду кукурудзи СИ Чорінтос на 2,9 % була вищою, а чистий прибуток відповідно на 14,2 % нижчим, ніж у гібриду Бігбіт. При цьому рентабельність виробництва силосної маси за використання гібриду кукурудзи Бігбіт, порівняно з контролем зросла на 4,1 %, що свідчить про його вищу економічну ефективність.

Як показав розрахунок енергетичної ефективності вирощування гібриду кукурудзи Бігбіт на силос дозволяє отримати 12878,2 кг/га сухої речовини, що на 8,8 % є більше, ніж у гібриду кукурудзи СИ Чорінтос (табл. 3.9). Енергоємність технології вирощування кукурудзи Бігбіт склала 15433,7 МДж, що на 3,4 % було більше, ніж в СИ Чорінтос. Відповідно енергоємність врожаю у дослідного гібриду становила 52800,6 МДж і на 8,8 % переважала контроль, що мабуть зумовлено більшою масою в кукурудзи Бігбіт качанів, які за рахунок великої кількості крохмалю в своєму складі є найбільш енерговмістною частиною рослин. Як відомо крохмаль є легкодоступним джерелом енергії, оскільки в організмі жуйних швидко перетворюється до глюкози [6].

Таблиця 3.9 — Енергетична ефективність вирощування на силос гібридів кукурудзи

Показник	Гібриди кукурудзи	
	СИ Чорінтос	Бігбіт
Урожайність, ц/га	512,5	541,1
Вміст сухої речовини, %	23,1	23,8
Вміст сухої речовини, кг/га	11838,7	12878,2
Енергоємність технології, МДж	14924,6	15433,7
Енергоємність врожаю, МДж	48538,6	52800,6
Енергетичний коефіцієнт	3,2	3,4

Відображенням енергетичної ефективності вирощування силосних гібридів кукурудзи є коефіцієнт енергетичної ефективності [76]. Енергетичний коефіцієнт у гібриду кукурудзи СИ Чорінтос відповідав показнику 3,2, а в гібриду Бігбіт – 3,4. Більша на 6,2 % величина цього коефіцієнта у гібриду кукурудзи Бігбіт свідчить про його вищу енергетичну ефективність вирощування на силос.

Таким чином, результати досліджень свідчать про те, що економічна та енергетична ефективність вирощування силосного гібриду кукурудзи Бігбіт перевищує ефективність використання на силос гібриду кукурудзи СИ Чорінтос, оскільки він має нижчу собівартість і вищу рентабельність виробництва, а також більшу енергоємність врожаю зеленої маси.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікацій роботі представлено обґрунтування ефективності вирощування на дерново-підзолистих ґрунтах гібридів кукурудзи СИ Чорінтос та Бігбіт на силос.

1. Проведені в 2023-2024 рр. дослідження показали, що ґрунтово-кліматичні умови даної місцевості є сприятливими для вирощування гібридів кукурудзи СИ Чорінтос та Бігбіт на силос.

2. Середні показники росту рослин гібриду кукурудзи Бігбіт, отримані упродовж 2023-2024 рр. у фазі утворення 3-5 листків на 4,6 %, у фазі стеблуння на 9,8 %, за викидання волотей на 5,4 % і у період скошування зеленої маси на 5,9 % були вищими, ніж у гібриду СИ Чорінтос.

3. За два роки вирощування середні показники маси всієї рослини, стебла, листя, качанів і обгорток у гібриду Бігбіт відповідно на 8,8 %, 7,6 %, 6,7%, 11,4 % та на 2,8 % були більшими, ніж у контрольного гібриду кукурудзи.

4. В 2023-2024 рр. урожайність зеленої маси гібриду кукурудзи СИ Чорінтос склала 512,5 ц/га, у кукурудзи Бігбіт на 5,7 % вона була більшою і становила 541,1 ц/га.

5. Аналіз хімічного складу зеленої маси гібриду кукурудзи Бігбіт показав на 0,7 % вищий вміст сухої речовини, на 0,3 % більшу кількість протеїну і безазотистих екстрактивних речовин та на 0,2 % білку, ніж в гібриду СИ Чорінтос. Натомість контрольний гібрид кукурудзи характеризувався у зеленій масі на 0,1 % більшим вмістом сирової клітковини і жиру та на 0,2 % золи.

6. Зелена маса гібриду Бігбіт є більш поживною, ніж гібриду СИ Чорінтос за рахунок вищого на 4,8 % вмісту кормових одиниць, тому вона характеризується на 1,2 і на 1,5 % вищим очікуваним та фактичним відкладанням жиру в тілі тварин.

7. За вирощування силосного гібриду кукурудзи Бігбіт було отримано на 10,6 % більший вихід кормових одиниць, на 23,5 % перетравного протеїну і на 21,4 % кормо-протеїнових одиниць з гектару посівів.

8. Більший вихід кормових одиниць за вирощування зеленої масу гібриду кукурудзи Бігбіт здатний забезпечити вище на 9,5 ц виробництво молока та на 1,34 ц збільшити прирости маси тварин.

9. Економічна ефективність вирощування на силос гібриду кукурудзи Бігбіт була більшою на 4,1 %, ніж гібриду СИ Чорінтос, оскільки собівартість одержання його зеленої маси на 2,9 % є нижчою, а чистий прибуток на 14,2 % вищий.

10. Гібрид кукурудзи Бігбіт характеризувався на 3,4 % більшою енергоємністю технології та на 8,8 % енергоємністю врожаю, ніж СИ Чорінтос, також йому властивий на 6,2 % вищий коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування на силос.

Пропозиції виробництву

Для підвищення урожайності зеленої маси та отримання високої поживності силосної сировини на дерново-підзолистих ґрунтах рекомендується вирощувати гібрид кукурудзи Бігбіт, оскільки як показали дослідження він забезпечує більший вихід із площі посіву кормо-протеїнових одиниць, має вищу економічну і енергетичну ефективність та позитивно впливає на продуктивні якості тварин.

Копії виступів та публікації матеріалів роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ,
ДОКТОРАНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ



ПРОГРАМА

**ЗВІТНОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ 2023 р.**

06-08 березня 2024 року

Дубляни 2024

30

**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ ЗЕРНА
КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ**

Доповідач: Сиверський К., ст. гр. Аг-54

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Павкович С. Я.

УРОЖАЙНІСТЬ І ПОЖИВНІСТЬ СИЛОСНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Доповідач: Шандрук Я., ст. гр. Аг-54

Науковий керівник: д.вет.н., професор Огородник Н. З.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Доповідач: Шийка Ю., ст. гр. Аг-54

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Дудар І.Ф.

**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ ЗЕРНА
ЛЮПИНУ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ**

Доповідач: Чапельський Ю., ст. гр. Аг-54

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Павкович С. Я.

**УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ НОВИХ СОРТІВ ОЗИМОГО
ТРИТИКАЛЕ**

Доповідач: Юрків Ю., ст. гр. Аг-54

Науковий керівник: д.вет.н., професор Огородник Н. З.

УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ

Доповідач: Яблонський Л., ст. гр. Аг-54

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Дудар І.Ф.

Студентський науковий гурток «Екологія»

Кафедра екології

Керівник гуртка: к.с.-г.н., в. о. доцента Германович О. М.

Староста гуртка: Колодій О. А., ст. гр. Еко-31

Кількість гуртківців: 100

Кількість доповідей: 66

**ФЛОРИСТИЧНЕ БАГАТСТВО ЛУЧНИХ ЕКОСИСТЕМ ГІРСЬКОЇ
ЧАСТИНИ ЛЬВІВЩИНИ**

Доповідач: Книгинька Н., ст. гр. Еко-11

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент Лопотич Н. Я.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



**СТУДЕНТСЬКА МОЛОДЬ
І НАУКОВИЙ ПРОГРЕС**

**ПРОГРАМА
МІЖНАРОДНОГО СТУДЕНТСЬКОГО НАУКОВОГО
ФОРУМУ**

02–04 жовтня 2024 року

ЛЬВІВ 2024

*Шандрук Я., ст. 6-го курсу факультету агротехнологій і екології
Науковий керівник: д. вет. н., професор Огородник Н. З.
Львівський національний університет природокористування*

СИЛОС У ГОДІВЛІ ТВАРИН І ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СИЛОСНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Для заготівлі силосу найдоступнішою сировиною є кукурудза. Кукурудза особливо ціниться серед кормових культур, оскільки для тварин її зерно слугує концентрованим кормом, а зелена маса є сировиною для силосу. У світі створено багато нових гібридів кукурудзи силосного напрямку з високим ступенем перетравлення, урожайністю, технологічними властивостями і стійкістю до вилягання. Кукурудзяний силос широко використовується в годівлі тварин, адже містить необхідні для організму речовини: легкодоступні вуглеводи, протеїн, жир, характеризується великим вмістом енергії. Вміст обмінної енергії у 1 кг сухої речовини такого силосу складає 11,5 МДж, що наближає його до зерна ячменю. Поживна цінність 1 кг силосу, який виготовлений з кукурудзи зібраної у фазі молочно-воскової чи воскової стиглості за вологості 65-70% становить 0,2-0,25 кормових одиниць, він містить до 14 г перетравного протеїну. Затрати на виробництво кукурудзяного силосу є меншими, ніж на вирощування багаторічних трав. Відповідно українські й іноземні аграрії частіше вирощують. На користь виготовлення кукурудзяного силосу вказує швидкість його закладання у сховища, більший вихід сухої речовини й енергії та висока кормова якість.

Як зазначалось, частка кукурудзяного силосу у кормовому раціоні худоби є значною, адже у зимовому раціоні цей корм є основним, як і сіно й сінаж. Загалом посіви кукурудзи займають від 16 до 24 % площі. Відмінністю у вирощуванні силосних гібридів від їх використання в зеленому конвеєрі є менша густина рослин від 55-60 до 100-120 тис/га. Оскільки посіви часто зріджуються норму їх висіву збільшують на 30-40 %. Сіють таку кукурудзу залишаючи міжряддя величиною 45-60-70 см, це дозволяє рослинам добре сформувати качани. На силос кукурудзу збирають у фазі молочно-воскової чи воскової стиглості, а на зелений корм лише до настання фази молочної стиглості. Урожайність гібридів силосної кукурудзи в Лісостепу складає 400-500 ц/га, на Поліссі – 350-400 ц/га, в степових районах без зрошення – 200-300 ц/га, а за зрошення – 600-700 ц/га. Урожай вегетативної маси кукурудзи на зелений корм можна отримати за 55-60 діб, а на силос достатня кількість вологи має спостерігатись триваліше. Для зменшення втрат вологи проводиться до- та післясходове боронування та міжрядні розпушування посівів, поле очищають від бур'янів, покращують його фізичні властивості.