

**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: «Поживна цінність кукурудзяної соломи залежно від

особливостей гібридів»

Виконав студент групи Аг-64

Спеціальність 201 «Агрономія»

Польчук Владислав Вікторович

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

Завідувач кафедри
тваринництва і кормовиробництва
(назва кафедри)

(підпис)

Огородник Н.З.

(Прізвище та ініціали)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Польчуку Владиславу Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Поживна цінність кукурудзяної соломи залежно від особливостей гібридів».

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, докт.вет.н., 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 «22» листопада 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: гібриди кукурудзи Марсер (контроль) і ЕС Конкорд (дослід);

3. Ґрунти - типові мало гумусні чорноземи;

4. Природно-кліматична зона: Лісостепова зона України.

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 – 21 шт.

2. Рисунки – 4 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	21.11.2023	25.11.2024	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	21.11.2023	25.11.2024	

7. Дата видачі завдання «21» листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних гібридів на поживну цінність кукурудзяної соломи.	2023-2024	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	30.11.2023-18.06.2024	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень.	19.06.2024-04.07.2024	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	05.07.2024-01.10.2024	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	02.10.2024-13.10.2024	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	14.10.2024-28.10.2024	
7.	Формування висновків і пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	29.10.2024-20.11.2024	

Студент _____

(підпис)

Керівник роботи _____

(підпис)

Польчук В.В.

(прізвище та ініціали)

Огородник Н.З.

(прізвище та ініціали)

УДК 631.555:631.572:631.811:633.15

Поживна цінність кукурудзяної соломи залежно від особливостей гібридів. Польшук Владислав Вікторович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Дубляни, Львівський НУП, 2024 р.

86 с. текстової частини, 21 таблиця, 4 рисунки, 87 джерел

Кваліфікаційна робота виконувалась у 2023-2024 рр. Її метою було дослідження гібридів кукурудзи Марсер (контроль) і ЕС Конкорд (дослід) та аналіз хімічного складу кукурудзяної соломи на предмет вивчення її поживної цінності для тварин.

У кваліфікаційній роботі досліджено вирощування за умов Лісостепової зони України гібридів кукурудзи Марсер і ЕС Конкорд та обґрунтовано поживну цінність їх соломи для тварин.

Як показали дослідження на типових мало гумусних чорноземах гібрид ЕС Конкорд формує довше стебло та вище прикріплення качана, який має більшу довжину і більший діаметр, ніж гібрид Марсер. Гібрид Марсер відрізняється більшою кількістю рядів і зерен у качані та зерен у ряді, але гібрид ЕС Конкорд має крупніше зерно і відповідно більшу масу 1000 насінин.

Встановлено, що вирощування гібриду кукурудзи ЕС Конкорд за умов Лісостепу України дозволяє отримати на 6,9% основної продукції (зерна) та на 8,2% більше побічної продукції (кукурудзяної соломи), ніж вирощування гібриду Марсер.

У складі кукурудзяної соломи отриманої з гібриду ЕС Конкорд міститься на 0,5% більше сухої речовини, на 0,2% протеїну і білку, на 0,1% жиру та золи і на 0,4% безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) й на 0,3% менше клітковини, ніж у соломі гібриду Марсер. Кукурудзяна солома гібриду ЕС Конкорд за вмістом

вівсяних і енергетичних кормових одиниць на 2,6 і на 0,7% поживніша, ніж солома гібриду Марсер.

Гібрид кукурудзи ЕС Конкорд дозволяє збільшити вихід кормових одиниць на 11,4% з га посівів і відповідно на 1,08 та на 0,15 ц підвищує прирости маси тварин та надої молока. При цьому собівартість кукурудзяної соломи з гібриду ЕС Конкорд є на 8,3% меншою, ніж кукурудзи Марсер, а чистий прибуток та рентабельність на 9,7 і 51,7% більші.

Енергетична ефективність використання гібриду кукурудзи ЕС Конкорд і енергоємність його соломи на 8,8 та 9,6% вищі, ніж гібриду Марсер.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Основні чинники, які впливають на урожайність кукурудзи.....	10
1.2 Особливості використання кукурудзяної соломи.....	14
1.3 Технологічні аспекти заготівлі кукурудзяної соломи.....	18
Розділ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Аналіз морфологічного складу ґрунту.....	25
2.3 Погодні умови у досліджувані роки.....	28
2.4 Схема досліду та його методика.....	32
2.5 Вирощування в господарстві кукурудзи.....	34
2.6 Характеристика гібридів кукурудзи Марсер і ЕС Конкорд.....	34
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
3.1 Морфометрична характеристика і структура урожаю у гібридів кукурудзи.....	38
3.2 Обсяги основної і побічної продукції у гібридів кукурудзи на зерно....	39
3.3 Хімічний склад кукурудзяної соломи гібридів кукурудзи на зерно.....	42
3.4 Поживність кукурудзяної соломи гібридів кукурудзи на зерно.....	43
3.5 Визначення економічної та енергетичної ефективності одержання кукурудзяної соломи гібридів кукурудзи на зерно.....	47
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	50
4.1 Охорона праці у господарстві.....	50
4.2 Гігієна праці, техніка безпеки та пожежна охорона у господарстві.....	52
4.3 Надзвичайні ситуації у господарстві.....	53
Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	55
5.1 Стан ґрунтів за використання кукурудзяної соломи.....	55

5.2 Стан водних ресурсів у господарстві.....	57
5.3 Стан атмосферного повітря у господарстві.....	58
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	60
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	62
ДОДАТКИ.....	70
Додаток А Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно.....	72
Додаток Б Статистична обробка обсягів урожайності зерна у гібридів кукурудзи.....	78
Додаток В Статистична обробка обсягів кукурудзяної соломи гібридів кукурудзи на зерно.....	79
Додаток Г Фотографії гібридів кукурудзи.....	80
Додаток Д Апробація результатів кваліфікаційної роботи.....	82

ВСТУП

Актуальність теми.

Кукурудза є цінною сировиною не лише для агропромислового комплексу, але й для інших галузей, що визначають економічний розвиток держави, адже за її повної та комплексної переробки можна отримати понад 500 різноманітних видів продукції [38, 48]. У країнах Європейського Союзу та в США значні обсяги побічної від вирощування кукурудзи продукції заготовляють у промислових масштабах і використовуються для виробництва широкого асортименту товарів, а в деяких штатах – у якості твердого біопалива [1, 39, 61].

В Україні основними напрямками вирощування кукурудзи є на зелену масу з наступним приготуванням силосу і на зерно, а побічна продукція переважно пріорюється на полях у якості добрива й традиційно використовується як корм у тваринництві, також вона слугує матеріалом для підстилки худобі [14, 21, 28, 66].

Можна зазначити, що незважаючи на складні економічні умови на сьогодні в Україні є значні резерви для подальшого підвищення урожайності кукурудзи за рахунок ширшого впровадження у виробництво передових досягнень аграрної науки і використання її нових гібридів [2, 5, 19, 22, 50]. З огляду на це, актуальним є пошук технологій, що дозволять нарощувати обсяги заготівлі кукурудзяної соломи й збільшити сфери її застосування, зокрема у виробництві електроенергії чи у виробництві біогазу [26].

Мета і завдання досліджень. Метою кваліфікаційної роботи було дослідження нових гібридів кукурудзи та обґрунтування поживної цінності для тварин їх соломи.

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні завдання:

провести оцінку гібридів кукурудзи Марсер та ЕС Конкорд;

охарактеризувати обсяги формування основної та побічної продукції досліджуваними гібридами кукурудзи;

проаналізувати хімічний склад кукурудзяної соломи залежно від гібридів;
обґрунтувати поживну цінність кукурудзяної соломи для тварин;
дати характеристику економічної та енергетичної ефективності використання кукурудзяної соломи залежно від особливостей досліджуваних гібридів.

Об'єкт досліджень – обсяги формування гібридами кукурудзи Марсер та ЕС Конкорд основної та побічної продукції, оцінка переваг їх вирощування для забезпечення тваринництва кукурудзяною соломою.

Предмет досліджень – хімічний склад та поживна цінність кукурудзяної соломи гібридів Марсер та ЕС Конкорд, економічна і її енергетична ефективність.

Методи дослідження. Спостереження за формуванням гібридами кукурудзи структури урожаю і їх морфометричними показниками, лабораторні методики досліджень, кількісне оцінювання урожайності основної та побічної продукції гібридів кукурудзи.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше проведено комплексне дослідження обсягів отримання кукурудзяної соломи, здійснено розрахунок основних параметрів формування гібридами кукурудзи поживної цінності соломи за умов типових мало гумусних чорноземів Лісостепу України. Рекомендовано для використання у тваринництві і вирощування кращий з досліджуваних гібридів кукурудзи на основі оцінки хімічного складу їх соломи.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані у кваліфікаційній роботі дані доповнюють морфологічні характеристики гібридів кукурудзи Марсер та ЕС Конкорд, дозволяють оцінити поживну цінність та економічні переваги від їх використання для отримання соломи і визначити обсяги її заготівлі. Наведені у роботі результати досліджень дозволяють розширити знання щодо використання кукурудзяної соломи у тваринництві, дадуть змогу на їх основі розробити рекомендації для розширення сфер її застосування в агропромисловому комплексі України.

Публікації. Ключові аспекти досліджень кваліфікаційної роботи доповідались на звітній конференції за темою: «Кукурудзяна солома і її використання у годівлі тварин».

Апробація результатів. Основні положення до використання кукурудзяної соломи було використано у господарстві при збиранні кукурудзи на зерно й переробці рослинницької сировини.

Структура і обсяг магістерської роботи. До складу кваліфікаційної роботи входить вступ, основна частина, що містить 5 розділів, висновки і пропозиції виробництву, бібліографічний список літератури, у якому представлено 87 літературних джерел, з них 6 іноземною мовою. Робота включає 86 сторінок, містить 21 таблицю і 4 рисунки, 5 додатків.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Основні чинники, які впливають на урожайність кукурудзи

Кукурудза (*Zea mays* L.) відноситься до високопродуктивних рослин, що мають тропічне походження, оскільки її батьківщиною вважається Середня та Південна Америки [30]. Кукурудза належить до найстаріших культур, адже її культивували ще 5-10 тис. років тому. Для населення вона слугувала основною із продовольчих культур [46].

На європейські землі кукурудза потрапила лише у 1500 році, коли Христофор Колумб взяв з собою у подорож її насіння й привіз його до Севільї (Іспанія) [84]. Звідси кукурудзу в якості декоративної культури почали поступово поширювати по континенту, вона стала відомою у Португалії, Італії, а з XVI століття її завезли до Індії і Китаю та до інших країн. Є дві версії як в Україні з'явилась кукурудза. Згідно одних даних на той час вона була рідкісною культурою, яка потрапила на нашу територію в XVII столітті з Кримського півострова [10]. Інші відомості стверджують, що тривалий час кукурудза була мало поширеною і спочатку потрапила на Одещину із Молдавії, а далі стала відомою на Південних землях.

Оскільки кукурудза переважно теплолюбна культура, із цим й пов'язане тяжіння рослини до достатньої кількості тепла, особливо під час інтенсивного росту та розвитку [64]. Завдяки високому прогресу у селекційній роботі з кукурудзою кордони зон із її вирощування за останній час змогли поширитись далеко на північ [8, 43].

Для доброго проростання насіння кукурудзи мінімальний режим температур має становити 8-10°C, тоді як перші сходи появляються за температури 10-12°C [32]. Якщо ж посіяти кукурудзу у холодний ґрунт за температури менше 8°C

сповільнюється проростання насіння, або воно набубнявіє та не сходить, тому цей температурний режим сильно погіршує польову схожість культури [15].

Встановлено, що у період формування 2-3 листків ця культура витримує морози у -2°C , при цьому перші сходи можуть загинути вже за температури, що досягає -3°C [50]. Помічено, що навіть за найменших осінніх заморозків відбувається ушкодження листків кукурудзи і від цього рослини можуть загинути.

Влітку за температури $14-15^{\circ}\text{C}$ вегетаційний період у рослин дещо гальмується, а зниження температури до 10°C призводить до зупинки їх росту [32, 64]. Встановлено, що під час проходження етапу від формування сходів і до викидання волотей для росту кукурудзи найкращою є температура у межах $20-23^{\circ}\text{C}$. Збільшення температури до $25-30^{\circ}\text{C}$ суттєво не зашкодить рослинам до періоду формування генеративних органів [22]. На етапі цвітіння кукурудзи підвищення температури вище 25°C погіршує інтенсивність запилення рослин. Температурний максимум, що повністю зупиняє ростові процеси у кукурудзи складає $45-47^{\circ}\text{C}$ [32].

Оскільки кукурудза є доволі посухостійкою рослиною, сильно розвинута коренева система здатна поглинати вологу з великих просторів та з глибоких шарів ґрунту [3, 78]. Для накопичення одиниці сухої речовини цією культурою засвоюється вдвічі меншу кількість води, ніж у зернових колосових. Але зауважено, що зростання продукції зеленої маси та зерна кукурудзи, підвищує її потребу в воді більше, ніж у колосових культур. Упродовж вегетації їх необхідно опадів у межах 450-600 мм [63].

Ця культура менше потребує води на початку свого вегетаційного періоду [50]. На етапі розвитку 7-8 листків у кукурудзи практично не спостерігається випадків дефіциту води. Великі обсяги води потрібно кукурудзі за півтора тижні до викидання рослинами волоті, коли інтенсивно накопичується суха речовина та посилено розвивається стебло, при цьому подовження його за добу складає 10-14 см [15]. У критичні етапи розвитку кукурудзи обсяги

водоспоживання зростають на 40-50%. На третій тиждень після формування волотей загальна потреба рослин у волозі суттєво знижується [3, 79].

Зауважено, що ця культура може також потребувати вологу у період, що припадає на час наливання зернової маси [22]. Кукурудза здатна добре поглинати вологу з другої половини літнього періоду [77]. Перезволоження ґрунту для кукурудзи не бажане, адже вона його не переносить, тому це суттєво зменшує обсяги зерна [32]. У надмірно зволоженому ґрунті спостерігається дефіцит Оксигену, а також зменшується засвоєння кореневою системою Фосфору, відповідно знижується обмін протеїну [11, 59].

Кукурудза за потребою у тривалості періоду денного освітлення відповідає світлолюбним рослинам з коротким днем, при чому вона недобре пристосовується до затінювання [13, 52]. За сильного затінку у загущених посівах рослини не ростуть, сповільнюється формування ними зернової продуктивності [12, 32, 74].

Ботанічні особливості кукурудзи полягають у тому, що вона належить до прямостоячих, однодомних, однорічних, перехреснозапильних роздільностатевих рослин із родини злакових [30]. Залежно від родючості ґрунтів, кліматичної зони, агротехнічних умов вирощування висота стебла у різних гібридів кукурудзи становить 0,5-7 м [16, 18, 71].

Основні корені кукурудзи переважно розміщуються на глибині 30-60 см, проте, велика маса дрібніших цілком життєздатних корінців може проникати глибше, ніж на 150-250 см [37]. Завдяки цьому рослина навіть у період недостатнього живлення й посухи може ефективно використовувати поживні речовини і вологу із глибоких шарів ґрунту [3, 56].

Згідно вегетаційного періоду усі гібриди кукурудзи групують на сім біотипів з тривалістю починаючи від 85 до 150 діб [17, 62]. Для кожної групи гібридів мають відповідати певні зони із сприятливими кліматичними умовами для успішного вирощування, отримання високих врожаїв й гарантованого досягання рослин [13, 20, 65, 85].

У зв'язку з тим, що для території України властиві різні агрокліматичні умови, відповідно для сіяння кукурудзи виділяють п'ять окремих зон: Лісостепу, Степу, Полісся, Карпатські гірські райони і Кримські степи [37, 76]. Для кожної з перелічених зон властиві свої особливості фізико-механічних параметрів ґрунтів, рівня зволоження, температурного режиму, відповідно це істотно впливає на врожайність даної культури [9, 13, 87]. Тому для різних зон вирощування кукурудзи виділяють пріоритетні сорти і гібриди залежно від групи стиглості [6, 11, 20, 44]. Так, для Степових районів підходять середньостиглі гібриди, для Лісостепу – краще ранньостиглі й середньоранні, а для Полісся – ранньостиглі гібриди, які формують сухіше зерно, тому переважно не потребують додаткового сушіння [10, 16, 34, 62, 79].

Період упродовж якого рослини кукурудзи здатні інтенсивно розвиватись й депонувати органічні поживні речовини, обмежений часом переходу середньодобової температури через позначку в 10°C [74]. Для кукурудзи особливість теплового режиму полягає у його тривалості та залежності від ступеня забезпечення вологою [3].

Найважливішою складовою технології вирощування кукурудзи є обробіток ґрунту [2, 36, 71]. Вона має високу потребу у добре окультурених ґрунтах, які дозволяють правильно розмістити насіння за сівби й сприяють одержанню рівномірних сходів [15]. Такі ґрунти в орному та підорному шарах забезпечують найкращий розвиток кореневої системи [75].

1.2 Особливості використання кукурудзяної соломи

У світі вирощування кукурудзи на зерно за умови отримання його валового обсягу на рівні 1009 млн. т дозволяє їй впевнено утримувати лідируючі позиції з поміж решти традиційних сільськогосподарських культур [30]. Окрім основної продукції, тобто зерна, кукурудза дозволяє отримати значні кількості побічної продукції, що належить до цінної для виробництва сировини, яка надалі може з

успіхом використовуватись для виготовлення різних виробів, а також слугувати джерелом одержання біопалива [1, 6, 26].

Листостеблова маса кукурудзи отримана після збирання зерна, для тварин вважається добрим грубим кормом, адже її поживність практично не відрізняється від ячмінної чи вівсяної соломи [41]. Встановлено, що у одному центнері кукурудзяної соломи міститься 37-39 кормових одиниць, тоді як один центнер подрібнених стрижнів містить 35 кормових одиниць [28, 66].

З огляду на великий обсяг ріллі, який в Україні передбачається відвести під кукурудзу на зерно та у останні три роки її високу урожайність (в середньому 57,0-64,0 ц/га), вочевидь, у майбутньому буде більше розвиватись сектор біоенергетики, оскільки ця сільськогосподарська культура окрім зерна дає значні обсяги побічної продукції, зокрема соломи, котру з користю можна використовувати для вироблення альтернативних видів енергії [6, 48].

Кукурудза є найбільш урожайною зерновою культурою, яку широко використовують у якості:

сировини для харчової, хімічної, фармацевтичної й інших галузей промисловості [38];

корму для годівлі усіх видів тварин та птиці, що характеризується високим вмістом енергії [48];

сировини у виготовленні біопалива першого й другого покоління [6];

джерела виробництва біогазу [1, 26, 61].

Кукурудза за відносно короткий час дозволяє отримати більшу частку органічних речовин для годівлі тварин, ніж інші культури [66]. Проте, не всі частини рослини однаковою мірою затребувані в тваринництві. Унаслідок низької поживності кукурудзяну солому в тваринництві використовують у досить обмежених обсягах за нестачі інших грубих кормів, адже це об'ємистий баластний корм [28].

Виділяють таку побічну продукцію вирощування кукурудзи на зерно: листя, стебла, стрижні й обгортки качанів [81]. Встановлено, що поживна цінність листя й обгортки із качанів кукурудзи на зерно значно вища за її стебла та стрижні [41]. Тому після збирання качанів у ряді господарств заготовляють кукурудзяні стебла із листям і використовують у годівлі худоби упродовж зимового періоду [4]. Після того, як худоба поїдає листя кукурудзи, стебла спалюють і використовують для обігріву господарських приміщень [68].

В Україні із побічної продукції вирощування кукурудзи на зерно виробляють тверді види біопалива, зокрема прямокутні й круглі тюки, брикети і гранули [26]. У тестовому режимі пробували використовувати кукурудзяну солому в якості субстрату для роботи біогазових установок [1]. Водночас у США переробляють великі обсяги побічної продукції кукурудзи на зерно [48].

Сучасними технологіями розроблено способи отримання із її лігноцелюлозної біомаси біоетанолу [61]. За обмолоту кукурудзяних качанів на стаціонарних пунктах заготовляють стрижні, із яких виробляють паливні гранули. Гранульоване та брикетоване біопаливо можна одержати із інших частин цієї культури, їх прибирають з поля та транспортують до місця переробки [69]. Агровиробники свідомо модернізують зерносушарки з метою використання тюкованої кукурудзяної соломи у якості палива [26].

Співвідношення маси побічної продукції до обсягів зібраного зерна досягає 1,3. Згідно статистичних даних в Україні кількість побічної продукції від вирощування кукурудзи на зерно становить понад 37,0 млн. т [14]. З огляду на те, що для встановлення в складі ґрунту бездефіцитного балансу гумусу на полях потрібно залишати й використовувати у якості органічних добрив хоча б 6,0 т/га кукурудзяної соломи і інших решток від вирощування кукурудзи [21]. Такі кількості соломи одержується за її вирощування на зерно, коли його урожайність складає лише 47,0 ц/га [55]. При цьому майже четверту частину побічної продукції щорічно можна з успіхом використовувати для енергетичних потреб не лише

господарств, але й населення [6]. Загалом у сумі це становить близько 8,9 млн. т кукурудзяної соломи, що згідно розрахунків у межах держави дозволило б зекономити великі кількості газу – до 3,45 млрд. м³ [69].

Таким чином, для задоволення мінімальних потреб господарств у енергії урожайність гібридів чи сортів кукурудзи на зерно мінімально має становити не менше 47,0 ц/га [15, 42, 67]. Якщо вирощувати високоурожайні гібриди кукурудзи збільшуються обсяги відчуження її побічної продукції, відповідно зростають обсяги сировини, що можна використати для покриття енергетичних потреб [5, 17, 38, 43].

В світі існують розробки, які стосуються заготівлі побічної продукції кукурудзи, вирощуваної на зерно у промислових масштабах [68]. В Сполучених Штатах у місті Невада функціонує завод DuPont із переробки лігноцелюлозної сировини на біоетанол, кожного року він використовує понад 375,0 тис. т кукурудзяної соломи [61].

При цьому Служба з охорони природних ресурсів США, що працює при Міністерстві сільського господарства розробила рекомендації для заготівлі кукурудзяної біомаси. У оцінці обсягів заготівлі кукурудзяної соломи за умов України для попередження ерозії й підтримання фізико-механічних характеристик орного шару також слід визначати баланс гумусу та вміст у ґрунті поживних елементів [21, 49, 51].

У сучасних умовах за високої вартості енергоносіїв використання кукурудзяної соломи є особливо актуальним для економіки країни, тому агрономи повинні всебічно працювати, щоб максимально освоїти закордонні технології із заготівлі побічної продукції від виробництва зерна кукурудзи [26]. Для цього необхідно удосконалювати під конкретні умови наявні розробки, впроваджувати сучасне обладнання, застосовувати високопродуктивні прес-підбирачі для заготівлі якомога більших обсягів сировини.

Заготовляти кукурудзяну соломку, призначену для забезпечення енергетичних цілей слід у час, коли вологість біомаси рослин знизиться до 20% [3]. Потрібно координувати проведення заготівельних процесів із кліматичними особливостями регіону. Необхідними показниками, що враховуються при визначенні оціночних характеристик біомаси кукурудзи є вірно розроблена технологія збирання і застосоване при цьому сільськогосподарське обладнання [2]. Керуючись іноземними рекомендаціями визначаються з приблизними обсягами території для відчуження побічної продукції вирощування кукурудзи, обирають відповідну технологію і обладнання [40, 82].

У державах з високорозвинутим виробництвом більшість нетоварного урожаю від збирання кукурудзи на зерно застосовують в якості добрива і меншу – використовують для опалення [14, 68]. У Китаї на біопаливо йде 1% соломи, в Німеччині – 5%, у Франції – 12%, решту використовують у тваринництві чи заробляють в ґрунт [38].

На перший рік зароблення кукурудзяної соломи в ґрунт у чистому вигляді дещо знижуються обсяги врожаю культур, що пов'язано з додатковим використанням Нітрогену ґрунтовою мікрофлорою, яка розкладає соломку. Щоб цьому запобігти на тонну соломи дають 4,0-15,0 кг Нітрогенвмісних добрив [51, 80].

Кукурудзяну соломку також використовують як підстилку і з подальшим отриманням підстилкового гною, для виготовлення компостів і як добриво [4]. Солома є енергетичним джерелом для ґрунтової мікрофлори, а продукти її розкладання – будівельним матеріалом для гумусу [21]. Щоб її розкласти мікроорганізмам необхідно додаткове поступання Нітрогену, тому вони забирають його з ґрунту і добрив [83].

Вміст сухих речовин у кукурудзяній соломі сягає 86%, що переважає більш, ніж в 4 рази підстилковий гній (20%), в 8,5 разів зелене добриво (10%) та в 28,7 разів рідкий гній – (3%) [66]. У кукурудзяній соломі міститься велика кількість

безазотистих речовин, а також важкорозщеплюваних вуглеводів, зокрема клітковини (30-42%), яка складається з лігніну – 18-22%, целюлози – 33-35%, геміцелюлози – 21-22%, є низький вміст протеїну 4-7%, білку у межах 3-5%, мінеральних солей – 4-6%, жиру (1,3-2,9%), а також відомо, про незначну кількість вітамінів [41]. В ній є 0,46% Нітрогену, 0,16% Фосфору, 1,26% Калію, 0,32% Кальцію і 0,14% Магнію [60].

Так як у кукурудзяній соломі вміст органічних речовин складає 82%, а Нітрогену становить 5,0 кг/т, відповідно на поля треба додатково вносити Нітрогену 11,0 кг/т [60]. На родючих зволжених ґрунтах досить внести у вигляді добрив половину з необхідної кількості Нітрогену (4-6 кг/т), решту мікроорганізми зв'язують з повітря та ґрунту [15]. Кукурудзяна солома регулює баланс органічних речовин, які поступають в ґрунт на віддалені від ферм поля чи господарства за відсутності тваринницької ланки.

На перспективу обсяги використання кукурудзяної соломи у енергетичній сфері України зростатимуть, адже ця культура відрізняється від колосових зернових культур вищими паливними якостями [6]. Встановлено, що параметри плавкості золи із кукурудзяної соломи схожі із золою, отриманою із деревної сировини.

1.3 Технологічні аспекти заготівлі кукурудзяної соломи

У сучасних технологіях спрямованих на збирання кукурудзи на зерно переважно побічна продукція підлягає подрібненню і відразу ж розкидається по полю [14]. У разі, коли збиральні комбайни не обладнані подрібнювачами, постає проблема в додатковому використанні мульчувачів, які приєднуються до тракторів, це дозволяє добре подрібнити та рівномірніше розкидати рештки отримані від збирання кукурудзи по всьому полі [8].

Збирання урожаю за допомогою зернозбирального комбайна об'єднаного із кукурудзяною жаткою розподіляє рослинні рештки у такому порядку: у стерні, за

жаткою і за комбайном [39]. При цьому переважаюча кількість біомаси, що містить стебла й листя кукурудзи формується за жаткою і у вологому стані відповідає 0,96 маси зерна.

Переважно технологічні процеси з заготівлі кукурудзи передбачають подрібнення біомаси, її розподілення й ущільнення. Залежно від способів заготівлі побічної продукції кукурудзи на зерно розрізняють п'ять базових технологій. Розподілену побічну продукцію кукурудзи після проходження зернозбирального комбайна тюкують, проте, низький відсоток підбирання рослинних залишків, лише 25-30% і великі витрати палива через проходження усєї площі поля прес-підбирачами робить цей спосіб економічно невиправданим [53].

Шляхом комбінування базових технологій збирання забезпечують заготівлю більшої кількості біомаси побічної продукції кукурудзи. Згідно деяких технологій побічна продукція ущільнюється у вигляді прямокутних тюків чи формується у круглі рулони, хоча її можна заготовляти і в подрібненому стані. Відповідно у залежності від кінцевої форми біомаси кукурудзи існують різні технологічні операції її збирання, завантаження та розвантаження і перевезення, тому при заготівлі застосовуються різні технічні засоби. Серед переліку технологічних операцій і обладнання необхідно розрахувати можливі втрати й кількість залишених кукурудзяних решток на полі [40].

Щоб заготувати найбільшу кількість кукурудзяної соломи слід застосовувати мульчувачі, це дозволяє подрібнити рештки на відрізки довжиною 40-70 мм, при цьому для формування валків використовують граблі [8]. Встановлено, що від збільшення контакту біомаси з ґрунтом зростає її зольність.

В Угорщині заготовляють побічну продукцію кукурудзи за наступною технологією, при цьому використовують комбайн, трактор із мульчувачем, трактор із граблями, трактор з прес-підбирачем [72]. Краще проходить ущільнення цієї біомаси в рулонах за її вологості 24-30%, а в тюках – за 22-30%. Подрібненої і ущільненої у тюках чи рулонах біомаси можна заготувати тільки 35-50% від

кількості сухої маси кукурудзи. Більший відсоток втрат (біля 67%) складає біомаса, що лишається на полі після утворення валків [39]

За урожайності кукурудзи на зерно 80,0 ц/га і при його вологості 15% можна заготувати 13,0-43,0 ц/га сухої речовини кукурудзяної соломи, при цьому інші частини рослин залишаються на полі й використовуються в якості органічних добрив [2, 53]. Необхідно зазначити, що такі співвідношення є приблизними, адже все залежить від кількості окремих частин кукурудзи у конкретного сорту чи гібриду, вологості біомаси, періоду збирання, погодних умов, технічних характеристик певних моделей збиральних засобів, уміння й навиків механізаторів [21, 44, 54].

На сьогодні з метою промислової заготівлі побічної продукції від вирощування кукурудзи на зерно на полях використовуються спеціальні технічні засоби. Заготівельно-логістична система включає сім базових технологічних операцій [73]. Збирання зерна кукурудзи проводиться фермерами, а інші операції здійснюється заготівельними ланками заводу.

Тюкування великогабаритних прямокутних тюків побічної продукції зазвичай проводиться прес-підбирачами. За умов тюкування маса ущільнюється з 51,0 до 272,0 кг/м³, це значно скорочує витрати [27]. Можуть використовуватись і рулонні прес-підбирачі, до того ж вони дешевші й потребують менш потужних тракторів [55]. Проте рулонні прес-підбирачі володіють нижчою, ніж у великогабаритних прямокутних прес-підбирачів, пропускною здатністю. Крім цього, рулонні прес-підбирачі дають меншу щільність пресування й потребують використання сітки, а це дорожче порівняно зі шпагатом.

Прес-підбирачі мають бути пристосовані до тюкування стебел кукурудзи, які характеризуються більшою міцністю та розмірами фракцій, ніж сіно, солома зернових культур, сої та ріпаку [31, 58]. При цьому враховують роботу за несприятливих погодних умов. З метою зменшення втрат сухої речовини й зниження якості кукурудзяної біомаси тюки і рулони швидко прибирають з поля й

вкладають у вигляді штабелі на зберігання [39]. Для цього можна використовувати машини і причепи, що самостійно здатні завантажувати й розвантажувати.

Машина марки Stinger Stacker 6500 з потужністю двигуна 305 кінських сил, має 6-швидкісну коробку передач і здатна за 1 годину зібрати 80-120 великогабаритних прямокутних тюків, їх вивезти з поля і укласти у штабель [25]. Причеп 16K Plus Bale Runner є самозавантажувальним, за одну ходку збирає 12 великих тюків висотою 0,9 м й шириною 1,2 м, він агрегується із трактором потужністю у 180 кінських сил [81].

На складах для вантажних операцій застосовують фронтальні й телескопічні навантажувачі, а з метою переміщення на центральний склад з локального – автомобілі-тягачі із напівпричепами-платформами. Тюки з побічною продукцією кукурудзи характеризуються високою вологістю, тому є дуже важкими, що потрібно враховувати за вибору навантажувачів і вантажних автомобілів.

У зв'язку із меншою ефективністю заповнення об'єму транспорту і складів використання рулонних тюків є дорожчою й складнішою технологією, ніж прямокутних. Для заготівлі побічної продукції вирощування кукурудзи на зерно (соломи) за такою технологією необхідне наступне обладнання: комбайн, трактор із мульчувачем з валкоутворювачем, трактор із прес-підбирачем [31]. У інших технологіях слід додатково використовувати таке обладнання: спеціальні жатки з валкоутворювачем для формування валків із кукурудзяної соломи [46]. У валках побічна продукція може підсушитись, що поліпшує її якісні характеристики.

Жатка марки Geringhoff Mais Star Collect здатна одночасно подрібнювати та розкидати кукурудзяні стебла і листя чи може їх укласти у валки [27]. Поверх цих валків молотарка комбайна може класти подрібнені стрижні й обгортки качанів. Компанія New Holland розробила пристосування Cornrower, яке здатне формувати валки, його агрегують із жатками для збирання кукурудзи [55].

Для формування валків з побічною продукцією кукурудзи на зерно окрім прес-підбирачів використовують кормозбиральні комбайни, тоді подрібнену

біомасу у вигляді насипу перевозять на тваринницькі ферми чи до біогазових установок [6, 28].

Теперішні зернозбиральні комбайни здатні подрібнювати та рівномірно розподіляти кукурудзяну солому по всьому полі [40]. Інколи за використання зернозбиральних комбайнів у комплексі зі звичайними жатками при збиранні кукурудзи виникає додаткова потреба у подрібненні побічної продукції [81]. Тоді слід застосовувати стандартні мульчувачі, які агрегують із трактором. Вони подрібняють кукурудзяну стерню і розкидають біомасу на полі [70]. З метою формування валків застосовують граблі, які агрегують з трактором. За цією технологією є можливість здвоювати валки. Слід враховувати, що на стеблах кукурудзи використовують граблі, які обладнуються міцнішими пальцями, аніж за заготівлі сіна.

Усі ці технології заготівлі побічної продукції кукурудзи на зерно, зокрема збирання соломи, проводяться почергово, відповідно вимагають кількох додаткових проходів по полях техніки, а це значно ущільнює ґрунт [48]. Відповідно нещодавно почали запроваджувати нову однопрохідну систему збирання сухої маси кукурудзи. У цій технології передбачено агрегування комбайну з прес-підбирачем. При цьому тюки чи ролони формують з маси, що переходить крізь молотильно-сепараційну систему комбайна, зазвичай, це стрижні та обгортки качанів.

Попри великі переваги, однопрохідна система характеризується значними недоліками: вологість біомаси за якої прес-підбирач здатний виконати операцію з тюкування [72]. З огляду на нижчу вологість зерна кукурудзи, ніж решти частин рослини, побічна продукція може не підходити для тюкування, водночас маса у валках за сприятливої погоди здатна висохнути.

Є технологія заготівлі кукурудзяної соломи, яка передбачає застосування зернозбирального комбайна поєднаного із кукурудзяною жаткою й підбирачем

стрижнів і обгорток качанів [31]. Надалі біомаса навантажують на автомобільний чи тракторний причеп й насипом транспортують на зберігання.

На сьогодні в Україні можна з успіхом реалізувати усі представлені технології заготівлі побічної продукції кукурудзи на зерно, проте, однопрохідні системи з застосуванням комбайнів з прес-підбирачами на нашому ринку сільськогосподарської техніки не застосовуються [57]. При цьому мульчувачі та жатки з валкоутворювачами і підбирачі обгорток качанів й стрижнів для зернозбиральних комбайнів у наших господарствах ще трапляються не часто [40]. Поряд з цим, багато вітчизняних господарств застосовує сільськогосподарську техніку, що дає змогу заготувати побічну продукцію кукурудзи на зерно за технологією, що передбачає використання комбайна, поєднання трактора із мульчувачем, трактора із граблями, трактора із прес-підбирачем [25].

Дослідження американських науковців свідчать про те, що обсяги відчуження побічної продукції кукурудзи на зерно є головним обмежуючим чинником для забезпечення у ґрунті балансу гумусу, що характеризується вмістом органічного Карбону [21]. За повторного вирощування кукурудзи згідно традиційної технології обробітку ґрунту слід на полях залишати хоча б 8,5 т/га кукурудзяної соломи, за консервуючої та технології No-till – майже 6,0 т/га [36, 73]. Коли кукурудзу вирощують після сої під час оранки потрібно на полях залишати близько 14,0 т/га, а за консервуючої й No-till технології – 8,7 т/га соломи [27, 57, 86].

Збільшення урожайності кукурудзи на зерно призводить до отримання більшої маси рослинних решток, а це є великою проблемою для фермерів. Зростання обсягів рослинних решток за вирощування кукурудзи на зерно сприяє появі хвороб рослин, суттєво перешкоджає посіву та розвитку нової культури і підвищує рівень поглинання Нітрогену [12, 29, 33, 35, 45].

Відчуження частини побічної продукції кукурудзи із високопродуктивного поля напередодні сівби покращує пророщення, ріст культур і підвищує їх

урожайність [23, 87]. Дослідження показують, що урожайність на полях при частково видаленій побічній продукції кукурудзи з повторним її вирощуванням на зерно зростає на 0,35 т/га [48]. Кількість побічної продукції кукурудзи на зерно, яка доступна для відчуження залежить від урожайності цієї культури і попередника [25].

Побічна продукція від збирання кукурудзи на зерно для виробництва енергії на сьогодні в Україні використовується недостатньо, лише у приватних домогосподарствах [4]. Переважно вона слугує сировиною для одержання теплової енергії, тому масштаби використання обмежені, але є велика перспектива у розвитку цієї ланки і розширенні обсягів її переробки на альтернативні джерела енергії, зокрема для опалення [6].

Слід проводити оцінку умов для відчуження з полів побічної продукції кукурудзи з метою збереження родючості ґрунтів. Національною академією аграрних наук розроблено для АПК рекомендації по подальшому використанню соломи та післяжнивних решток у якості органічних добрив [21]. Натомість ще не розроблено українських рекомендацій для відчуження побічної продукції рослинництва, зокрема кукурудзи. Відповідно вітчизняні агровиробники самостійно визначають напрямки із подальшого використання побічної продукції від збирання кукурудзи, які, як правило, використовуються нераціонально, більше того солону на полях спалюють із стернею, чим завдають непоправної шкоди навколишньому середовищу [4]. Хоча відомо, що зола від спалювання побічної продукції збирання кукурудзи є цінним добривом для рослин.

Таким чином, кукурудзу на зерно слід заготовляти так, щоб її побічну продукцію можна було б використати у якості енергетичного джерела, а кукурудзяну солону згодовувати худобі. Для цього збирання організовується у період, коли вологість біомаси знизиться до 20%, приблизно це відбувається на 150 добу після дати посіву [79].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Аналіз морфологічного складу ґрунту

Згідно морфологічних характеристик досліджувани ґрунти належать до типових мало гумусних чорноземів, котрі утворились за дії помірного клімату з оптимальним ступенем зволоження. Цей ґрунт формується на пухких лесових карбонатних породах, які містять у своєму складі багато мінеральних елементів. За фізико-хімічними властивостями ці чорноземи сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, адже їх попередниками була лучна рослинність, що росла на слабо дренажованих вододілах, а також на широколистяних лісових ділянках.

Мало гумусний типовий чорнозем містить на глибині 50-100 см карбонати кальцію, подекуди їх скипання доходить до 150-170 см. Згідно механічної характеристики ґрунт відноситься до важкого суглинку, у якого 36-45% грубого пилу, а 23-37% це мулісті частинки. При цьому розподіл колоїдних частинок у структурі профілю незначний.

Межі качання мало гумусного типового чорнозему складають від 22-26 % до 40-41 %. Якщо вологість перевищує 40 % цей чорнозем тече. Граничні рівні вологості, що допускають його обробіток (пластичність) доволі є великими і сягають 17 %.

Аналіз морфологічного складу ґрунту стосувався досліджень на глибині до 170 см. Гумусовий профіль, темно-сірого кольору, важкосуглинковий, добре оструктурений. У вмісті структурних агрегатів розрізняють дрібно-грудкуваті та зернисті, він пухкий, безкарбонатний з поступовим переходом.

Шар ґрунту 47-72 см характеризується темно-сірим забарвленням із бурим відтінком, він важкосуглинковий, зі слабим ущільненням, великозернистий, добре пронизаний кореневими рештками, часто зустрічаються червороїни, при цьому

відсутні карбонати кальцію. На глибині 70 см спостерігається повне скипання від 10 % HCl, до того ж ясний перехід.

Шар 70-100 см вирізняється темно-сіро-бурым забарвленням, він гумусований нерівномірно, з окремими плямами. Профіль слабоущільнений, важкий суглинковий з великозернистою грудкуватою структурою, переримежований кротовинами. При цьому трапляються у вигляді плісняви карбонати кальцію, що вирізняються в червороїнах, для нього властивий різкий перехід.

Шар 100-140 см має плямисте сірувато-палеве забарвлення, що перемежується з світло-палевими осередками, що чітко різняться за гранулометричним складом, при цьому виражений середній суглинок на тлі важкого суглинку. За структурою шар слабо виражений, ущільнений незначно, зустрічаються відкладення карбонатів кальцію у формі осередків плісняви, перехід ясний. У шару 140-170 см характеристика була наступною: пальовий, важкосуглинковий, карбонатний лес. Для верхньої частини властиві поодинокі кротовини, які з поглибленням зникають.

Якщо проаналізувати вміст гумусу на дослідному полі, можна зауважити, що у верхньому горизонті (0-20 см) його кількість становить 5,20%, в шарі 20-40 см 4,15 %, у 50-100 сантиметровому шарі – 2,43% і на глибині 150-170 см 0,60 % (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 — Вміст гумусу та розмір частинок в досліджуваному ґрунті, %

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Розмір частинок, мм						
		0,1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	до 0,001	до 0,01
0-20	5,20	0,7	8,5	38,5	7,9	8,1	36,4	52
20-40	4,15	0,5	7,4	40,6	6,8	8,9	35,8	51
50-100	2,43	0,6	9,8	38,6	7,4	6,8	32,7	47

150-170	0,60	1,4	19,1	21,9	6,6	10,9	34,4	52
---------	------	-----	------	------	-----	------	------	----

Агрохімічний аналіз типового мало гумусного чорнозему показав, що для орного шару цього ґрунту була властива висока ємність поглинання на рівні – 38,0 мг-екв./100 г, рН сольової витяжки складало 5,7, тобто реакція ґрунтового розчину була слабокислою (табл. 2.2). Гідролітична кислотність цього шару ґрунту складала 3,9 мг-екв./100 г, натомість у 20-40 см шарі вона знижувалась до 1,5. При цьому сольове рН відповідало 5,5, а поглинальна ємність складала 37,0 мг-екв./100 г.

Таблиця 2.2 — Агрохімічний аналіз досліджуваного ґрунту

Шар ґрунту, см	Легкогідролізований N, мг/кг	Вміст, мг/кг		Валові форми		рН сольове	Гідролітична кислотність, мг-екв./100 г
		рухомий P ₂ O ₅	обмінний K ₂ O	N, %	P ₂ O ₅ , мг/100 г		
0-20	163,0	152,7	210,2	0,307	114,8	5,7	3,9
20-40	98,4	146,3	123,6	0,169	99,2	5,5	1,5

Згідно досліджень типовий мало гумусний чорнозем дослідного поля забезпечений мінеральними елементами живлення. У орному шарі ґрунту вміст легкогідролізованого Нітрогену становив 163, мг/кг, рухомого Фосфору – 152,7 мг/кг, а обмінного Калію – 210,2 мг/кг, відповідно валові форми Нітрогену і Фосфору склали 0,307% та 114,8 мг/100 г. У шарі ґрунту на глибині 20-40 см вміст легкогідролізованого і валової форми Нітрогену становив 98,4 мг/кг та 0,169 %, а рухомого й валової форми Фосфору відповідно складав 146,3 мг/кг та 99,2 мг/100 г, вміст обмінного Калію у ньому складав 123,6 мг/кг ґрунту.

Таким чином, за своїм складом і фізичними властивостями цей підтип ґрунту цілком придатний для рослин, адже він належить до групи найбільш сприятливих для вирощування сільськогосподарських культур, поширених у зоні

Лісостепу, відповідно він підходить і для вирощування кукурудзи на зерно з подальшим отриманням кукурудзяної соломи.

2.2 Погодні умови у досліджувані роки

Аналіз погодних умов у кінці 2023 р. й упродовж 2024 р. свідчить, що вони виявились цілком сприятливими для ведення сільського господарства. У 2024 р. зафіксовано досить численні несприятливі погодні умови. Щодо несприятливих погодних явищ слід зазначити наявність злив, граду, туманів та тривалого бездощового періоду, котрий, проте, не завдав у господарстві великої шкоди посівам кукурудзи. 2023 рік також відрізнявся аномальними явищами у вигляді нестандартного проходження у різні пори року погодних умов, жарким літом, холодною та сніжною зимою, локальною появою граду і злив.

Із показаних у таблиці 2.3 даних видно, що кліматичні умови упродовж року були нерівномірними, при цьому відносна вологість на території господарства змінювалась по місяцях та роках. За зазначений період спостерігались наступні зміни відносної вологості повітря: у листопаді 2023 р. показник становив 86%, що відповідало середньому багаторічному значенню, а у грудні місяці він в 1,1 рази перевищував середнє значення. У січні і з березня по липень 2024 р. відносна вологість суттєво зменшилась (у 1,04-1,19 рази), порівняно з багаторічною, а у лютому місяці показувала аналогічні значення. У останній місяць літа та в осінній період різниці відносної вологості повітря із багаторічними показниками були мінімальними.

Нерівномірністю у період досліджень відзначався і розподіл опадів. Максимум опадів припав на серпень 2024 р. 107,2 мм, у цей місяць випало майже дві норми опадів. Загалом погодні умови серпня характеризувались високою неоднорідністю. Першій десять днів супроводжувались сильною спекою, а у наступні десять днів і особливо у кінці місяця відбулась зміна атмосферних фронтів, що призвело до різкого погіршення погодних умов і появи проливних дощів. Упродовж місяця йшли сильні дощі, інколи вони супроводжувались градом і шквалистим посиленням вітру. Такі кліматичні аномалії спостерігались

упродовж 3 діб підряд, загалом улітку дуже сильні дощі реєструвались ще 1-2 дні у червні.

Таблиця 2.3 — Середньобагаторічні показники відносної вологості і сумарна кількість опадів по місяцях

Місяць	Вологість, %		Опади, мм	
	Середньо-багаторічні	2023-2024 рр.	Середньо-багаторічні	2023-2024 рр.
Листопад	87	86	43	64,6
Грудень	88	93	48	29,8
Січень	86	80	47	36,8
Лютий	85	85	44	36,1
Березень	82	71	39	12,8
Квітень	68	57	48	10,0
Травень	64	57	55	6,5
Червень	66	63	87	35,3
Липень	67	58	86	28,2
Серпень	68	71	59	107,2
Вересень	73	75	43	33,1
Жовтень	80	79	33	13,2
Разом	76	72,9	633	413,6

Якщо проаналізувати кінець 2023 р. за показниками метеостанції, то можна зауважити, що у листопаді розподіл опадів характеризувався також нерівномірністю, у першу половину місяця їх кількість становила 30 мм, тобто суттєво перевищувала половину кліматичної норми. У другій половині листопада ситуація кардинально не змінилась, навпаки відбулось подальше ускладнення гідрометеорологічних умов, тому за місяць у сумі випало більше 64 мм опадів.

Особливим виявились умови грудня 2023 р., адже спостерігалось декілька стихійних гідрометеорологічних явищ, що супроводжувались дуже складною ситуацією із випаданням снігу з дощем, налипанням мокрого снігу, обледенінням. Хоча запаси води у вигляді снігу не перевищували середньобогаторічні значення (48 мм), проте, максимальна висота снігового покриву становила 22 см, а подекуди складала 34 см, загальна кількість опадів за місяць досягала 30 мм.

Варто зазначити, що в зимові місяці 2024 р. місцевою метеостанцією зафіксовано зменшення кількості опадів, їх сумарне значення наближалось до 37 мм і не перевищувало середньобогаторічні значення.

У весняні місяці погодні умови за критерієм оцінювання можна порівняти з характеристикою стихійного гідрометеорологічного явища, яке наближалось до рекордного дефіциту вологи. Особливо посушливий період спостерігався у травні, адже кількість опадів відповідала 6,5 мм, а в березні і квітні кількість опадів складала 12,8 та 10,0 мм за місяць. Тобто у ці місяці, порівняно із середньобогаторічними показниками, проливних дощів не реєструвалось.

Дещо виправила становище злива, що була зафіксована у червні, тому місячна сума опадів становила понад 35 мм. Наступний місяць поглибив несприятливі метеорологічні явища весняних місяців, адже у липні кількість опадів складала 28 мм і фіксували дуже сильний дощ. За середньобогаторічною кількістю опадів червень і липень мають показувати значення, що перевищують 80 мм.

У вересні стихійних гідрометеорологічних явищ не спостерігали, нетривалі дощі пройшли у третій декаді місяця, подекуди із швидкістю вітру понад 28 м/с, випало понад 33 мм опадів. У жовтні інтенсивність дощів зменшилась і вони не перевищували середньобогаторічну норму (33 мм). У цей період вже спостерігались перші заморозки.

Виходячи з приведених кліматичних характеристик слід зауважити, що відносна вологість повітря у 2023-2024 рр. становила майже 73%, а загальна

кількість опадів перевищувала 413 мм, таким чином, такі кліматичні умови були сприятливими для вирощування кукурудзи.

Як свідчить таблиця 2.4 середньобагаторічна температура повітря становила $+7,4^{\circ}\text{C}$, а у 2023-2024 рр. складала $+10^{\circ}\text{C}$. Це зумовлено тривалим безморозним періодом і великою кількістю спекотних днів. Варто зазначити, що реєструвався нестандартний перебіг погоди у різні сезони року, так, відбувалось «зміщення» сезонів. Найбільшим за тривалістю за весь період був осінній період, а також літній режим погоди, меншою тривалістю вирізнявся весняний та зимовий сезони.

Середня сумарна температура листопада 2023 р. становила $+0,6^{\circ}\text{C}$, що значно нижче за кліматичну норму. У грудні температура повітря знизилась до позначки -1°C . Хоча місцевою метеостанцією зафіксовано нижчу температуру повітря, за період середньобагаторічних метеорологічних спостережень вона становила $-2,4^{\circ}\text{C}$. У січні 2023 р. встановлено рекорд високої температури повітря у зимовий період, адже він перебував на рівні $+2,0^{\circ}\text{C}$, що у декілька разів перевищувало максимальну температуру цього сезону. Відповідно цей місяць став одним із найтепліших зимових місяців за весь період спостережень.

Таблиця 2.4 — Середньобагаторічні показники температура повітря по місяцях

Місяць	Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	
	Середньобагаторічні	2023-2024 рр.
Листопад	2,1	0,6
Грудень	-2,4	-1,0
Січень	-5,7	2,0
Лютий	-4,2	-2,9
Березень	0,4	5,5
Квітень	8,5	8,5
Травень	14,6	18,4

Червень	17,6	20,9
Липень	19,0	23,0
Серпень	18,2	21,4
Вересень	13,6	14,8
Жовтень	7,6	9,1
Разом	7,4	10,0

У лютому виявилась рекордна кількість днів упродовж року з низькою температурою, але вона не перевищувала кліматичну норму. Загалом зареєстровано середню температуру повітря у лютому, яка становила $-2,9^{\circ}\text{C}$. Навесні 2024 р. найбільше перевищення середньобагаторічних показників зафіксовано у березні $+5,5^{\circ}\text{C}$, тоді як норма складала $+0,4^{\circ}\text{C}$.

Інструментальними спостереженнями зафіксовано однакову з середньобагаторічною нормою температуру повітря у квітні, що становила $8,5^{\circ}\text{C}$. Травень 2024 р. характеризувався теплою погодою, із температурним фоном, який більше властивий для червня. Середня температура упродовж місяця виявилась досить високою $+18,4^{\circ}\text{C}$ за весь період багаторічних метеорологічних спостережень, що на $3,5^{\circ}\text{C}$ була вищою за кліматичну норму.

На $3,3^{\circ}\text{C}$ була вищою за кліматичну норму температура повітря у червні. Середня температура цього місяця складала майже $+21^{\circ}\text{C}$. Середня температура липня 2024 р. також перевищувала багаторічну норму на 4°C і становила $+23^{\circ}\text{C}$. Метеорологічні спостереження показали, що в серпні температура повітря була вищою на $3,1^{\circ}\text{C}$ за багаторічний температурний показник, але порівняно з липнем цей місяць був менш спекотний, адже у липні абсолютний максимум сягав $+38^{\circ}\text{C}$.

У вересні кількість днів з високою температурою повітря перевищувала багаторічну норму на $1,2^{\circ}\text{C}$ і відповіно становила $+14,8^{\circ}\text{C}$. Менш теплим виявився жовтень, температура повітря була зафіксована на рівні $+9,1^{\circ}\text{C}$, що в півтора рази більше за середній кліматичний показник.

За означений період зафіксовано значні зміни теплових амплітуд, нижчу відносну вологість та дефіцит опадів, особливо спостерігався тривалий період без дощів навесні і велика кількість днів зі зливами в літній сезон, що чергувались з високою температурою повітря.

2.3 Схема досліду та його методика

Закладання та проведення стаціонарних дослідів відбувалось згідно прийнятих агрономічних методик за Доспеховим. Аналіз метеорологічних умов й рівень їх мінливості порівнювали з середньобогаторічними показниками на основі критеріїв істотності відхилень.

Проби ґрунту із дослідних полів відбирали пошарово буром на глибину 170 см через кожні 10 см з 3 свердловин. У кожному варіанті ґрунту визначали агрохімічні показники за загальноприйнятими методиками: сольове рН досліджували потенціометрично, гумус – за Тюріним, легкогідролізований Нітроген – за Коновою, рухомі сполуки Фосфору Чириковим і обмінного Калій – за Бровкіною. Щільність ґрунту оцінювали пошарово на глибину 30 см через 10 см за Качинським. Структурно-агрегатний склад типового малогумусного чорнозему визначали у шарах 0-20 і 20-40 см за методом Саввінова, для цього розраховували коефіцієнт структурності.

Фенологічні спостереження проводили за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» шляхом візуальної оцінки всієї площі. Обсяги кукурудзяної соломи від досліджуваних гібридів визначали після відокремлення зернової маси. Кількість післяжнивних решток визначали на площі 1 м² за допомогою рамки розміром 100x100 см, триразово зразу після збирання урожаю. Кількість на ділянці одержаної з урожаєм кукурудзяної соломи визначали по снопових зразках у двох несуміжних повтореннях, що відбирали для структурного аналізу урожаю [47].

Хімічний склад кукурудзяної соломи досліджували за методикою Петербургського. Поживну цінність кукурудзяної соломи визначали з огляду на вміст у ній: протеїну, клітковини, жиру і БЕР й переводячи їх у перетравні органічні речовини та вираховуючи кількість кормових одиниць, які тварина може отримати при споживанні цього корму. Енергетичну ефективність кукурудзяної соломи вираховували за методикою Медведовського у модифікації Іваненка, а економічну ефективність згідно методики Вільямса.

Статистичне опрацювання отриманих результатів щодо визначення показників кукурудзяної соломи проводили шляхом дисперсійного аналізу за Доспеховим.

2.4 Вирощування в господарстві кукурудзи

Ячмінь був попередником гібридів кукурудзи, після його збирання на глибину 6-8 см проводили лушення стерні за допомогою ЛДГ-15. Далі в основному обробітку поля було передбачено: провішування ліній й відбивку поворотних смуг, внесення мінеральних добрив у кількості N45P45K45, через два тижні після лушення проводили оранку на зяб на глибину 27-30 см та культивуацію.

Для знищення бур'янів у передпосівному обробітку під час культивуації на поля вносили 90% розчину гербіциду Харнес, у кількості 2,5 л/га.

Щоб завадити шкідливій дії збудників захворювань на посівах кукурудзи застосовували протруйник Форс Зеа. Перевагою цього протруйника є контроль за ґрунтовими шкідниками до їх контакту з насінням кукурудзи. Контроль здійснюється на ранніх етапах розвитку культури до того ж це оптимізує норму висіву. Посів гібридів кукурудзи відбувався пунктирним способом за норми висіву 20 кг/га або 60-70 тис. шт. насінин на га. Одночасно вносили мінеральні добрива N15P15K15. Таким чином, загальна кількість нітрогенвмісних, фосфорних і калійних добрив під кукурудзи становила 60:60:60.

У комплексі заходів із догляду за посівами кукурудзи на зерно на глибину 6-8 см здійснювали перше рихлення міжрядь, величина захисної зони становила 10-12 см, а друге рихлення міжрядь відповідно проводили на глибину 8-10 см.

Збирання кукурудзи відбувалось у фазі повної стиглості зерна, його проводили за допомогою комбайна з початку вересня. Далі від комбайна транспортували качани і подрібнену кукурудзяну соломку. При цьому в господарстві качани досушували і закладали у сапетки.

2.5 Характеристика гібридів кукурудзи Марсер і ЕС Конкорд

У дослідженнях контрольним гібридом була кукурудза Марсер з ФАО 250. Розробником гібриду є українська виробник, заявка на реєстрацію Марсера подано Інститутом сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України 11.12.2012, а у Державному реєстрі він перебуває з 2015 р.

Рекомендованою для вирощування гібриду кукурудзи Марсер є зона Полісся і Лісостепу, він добре реагує на покращення умов догляду. Цей гібрид відноситься до простого, модифікованого типу і середньоранньої групи стиглості. Напрямок використання гібриду Марсер зерновий.

У кукурудзи гібриду Марсер добре розгалужена коренева система, тому рослини відмінно закріплюються у ґрунті, відповідно стійкі до вилягання і дуже добре підходять для територій з сильними вітрами. Загалом гібрид Марсер демонструє високу стійкість до стресових чинників та таких захворювань як фузаріоз і пухирчаста сажка, він толерантний до окремих видів шкідників, зокрема стеблового метелика. Перевагою цього гібриду кукурудзи є відмінна віддача вологи зерном при дозріванні, висока стійкість до посухи і холоду.

Урожайність гібриду Марсер у зоні Степу невисока – 44,9 ц/га, на Поліссі порядку 71,2 ц/га, а в Лісостеповій – 89,3 ц/га, хоча потенціал урожайності складає 120,0-125,0 ц/га (табл. 2.5). Серед морфологічних характеристик гібриду слід виділити довжину рослин 250-260 см, максимально вона складає 270 см, висоту

прикріплення качана 95-110 см. Качан завдовжки 20-22 см, містить 16-20 рядів зерен і кількість зерен в ньому 35-38 шт. Маса 1000 зерен становить 270-285 г. Зерно жовте, зубовидне, а колір стрижня в качані червоний.

Таблиця 2.5 — Характеристика гібриду кукурудзи Марсер

Потенціал урожайності	120-125 ц/га
Висота рослин	250-260 см
Висота прикріплення качана	95-110 см
Кількість рядів зерен в качані	16-20 шт.
Кількість зерен в ряді	35-38 шт.
Маса 1000 зерен	270-285 г

Залежно від особливостей вирощування на час збирання рекомендується, щоб густина рослин в середньому складала 50-70 тис. шт./га, у разі недостатньої вологості густина збирання має становити 55-65 тис./га, а за достатньої вологості – 75-85 тис. рослин/га. Зазвичай вегетаційний період досягання у кукурудзи Марсер становить 116-128 діб, збиральна вологість зерна відповідає 16-18%.

Дослідним гібридом була кукурудза ЕС Конкорд, її ФАО 250. Гібрид з'явився в українському Реєстрі сортів у 2015 р. завдяки компанії-розробнику «Євраліс Семенс Україна». Він є стабільним гібридом, простого типу, досить пластичний. Кукурудза ЕС Конкорд добре адаптується до різних технологій вирощування і рекомендується для різних зон: Полісся, Лісостепу і Степу.

Гібрид кукурудзи ЕС Конкорд належить до середньоранньої групи стиглості зернового напрямку використання. Він толерантний до наступних захворювань: фузаріозу качанів та стебла, ельмінтоспоріозу, до пухирчастої і летючої сажки.

Гібрид ЕС Конкорд дає рівномірні дружні сходи, добре переносить страхові гербіциди й весняні заморозки. Літня спека практично не впливає на формування гібридом рівномірного запилення, адже він стійкий до посухи, високостабільний.

ЕС Конкорд стійкий до вилягання та стресових чинників, має швидку компенсаторну здатність.

Для нормального росту гібриду ЕС Конкорд до періоду цвітіння необхідна сумарна кількість температур починаючи від 6°C має складати 900°C, для збирання його маси на силос з кількістю сухої речовини на рівні 32% – 1530°C, а на зерно за вологості 32% – 1670°C.

Гібрид ЕС Конкорд характеризується дуже великою висотою рослин – 285 см, відповідно прикріплення качана спостерігається на висоті 125 см (табл. 2.6). В качані в ряді міститься 30-32 зерен, загальна кількість рядів зерен складає 14-16. Маса 1000 зерен у кукурудзи ЕС Конкорд становить 290-320 г. Ця кукурудза має насичено червоний стрижень і формує кременисто-зубовидне, жовтого кольору зерно.

Таблиця 2.6 — Характеристика гібриду кукурудзи ЕС Конкорд

Потенціал урожайності	140-150 ц/га
Висота рослин	285 см
Висота прикріплення качана	125 см
Кількість рядів зерен в качані	14-16 шт.
Кількість зерен в ряді	30-32 шт.
Маса 1000 зерен	290-320 г

Кукурудза ЕС Конкорд має високу початкову енергію росту та великий потенціал врожайності від 140,0 ц/га і вище. На окремих демоділянках західного регіону України урожайність гібриду ЕС Конкорд за 14% вологості зерна склала від 122,0 і до 155,0 ц/га у ТОВ АгроПромТехнік. Водночас при збиранні за вологості 23-24 % можна отримати середню врожайність зерна на рівні 117,0 ц/га і 127,0 ц/га у перерахунку на базову вологість. Збиральна вологість зерна зазвичай коливається від 14 до 21%, гібрид володіє швидкою віддачею вологи. Під час збирання рекомендована густина рослин гібриду ЕС Конкорд має становити 75-85 тис. шт./га.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Морфометрична характеристика і структура урожаю у гібридів кукурудзи

Для встановлення впливу особливостей різних гібридів на формування структури урожаю кукурудзи ми проводили спостереження за рослинами. Як показали результати досліджень упродовж всього вегетаційного періоду в силу дії погодних умов і у першу чергу залежно від генетично закладених можливостей кожен із гібридів по-різному проявляє свій ростовий потенціал. Дослідження довжини стебла у гібридів кукурудзи показало, що за цим показником Марсер зумів сформувати рослини завдовжки 253,6 см (табл. 3.1). У гібриду ЕС Конкорд довжина стебла складала 272,4 см, що на 7,4% було більше, ніж у контролі. Довжина стебла у рослин, це одна з важливих морфометричних характеристик, яка свідчить про реакцію кукурудзи на зміни умов вирощування. Таким чином, отримані дані вказують на те, що гібрид ЕС Конкорд краще підходить до ґрунтово-кліматичних умов господарства, відповідно температурний режим і рівень забезпечення вологою, які спостерігались у 2023-2024 рр. сприяли інтенсивнішому проходженню у нього ростових процесів.

Таблиця 3.1 — Морфометрична характеристика гібридів кукурудзи Марсер і ЕС Конкорд

Гібрид	Довжина стебла, см	Висота прикріплення качана, см	Довжина качана, см	Діаметр качана, см
Марсер	253,6	98,7	21,4	3,5
ЕС Конкорд	272,4	113,5	22,0	4,3

Висота прикріплення качана у гібриду Марсер в середньому становила 98,7 см, а у гібриду ЕС Конкорд – 113,5 см, тобто відповідно на 14,9% була більшою. Довжина качана у гібриду кукурудзи Марсер складала 21,4 см, тоді як у гібриду ЕС Конкорд на 2,8% була більшою і відповідала 22,0 см. Діаметр качана у гібриду кукурудзи Марсер складав 3,5 см, а у гібриду ЕС Конкорд – 4,3 см, , що також зумовлено його генетичними особливостями.

У таблиці 3.2 представлено структуру урожаю досліджуваних гібридів кукурудзи. І як бачимо гібрид Марсер значно переважає на 8,1% гібрид ЕС Конкорд за кількістю рядів зерен у качані, адже формує 17,2 ряди, а дослідний гібрид лише 15,8 шт. Серед досліджуваних гібридів контрольний також показав більшу кількість зерен у ряді – 36,4 шт., тоді як у дослідного їх було 31,8 шт., тобто на 12,6% менше.

Таблиця 3.2 — Структура урожаю у гібридів кукурудзи Марсер і ЕС Конкорд

Гібрид	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен в ряді, шт.	Кількість зерен в качані, шт.	Маса 1000 зерен, г
Марсер	17,2	36,4	626,1	276,4
ЕС Конкорд	15,8	31,8	502,4	315,6

Ці два показники структури урожаю мали визначальний вплив на кількість зерен у качанах гібридів кукурудзи. Більша кількість зерен відповідно спостерігалась у гібриду Марсер (626,1 шт.) і менша на 19,7% у гібриду ЕС Конкорд (502,4 шт.). Але з огляду на те, що гібрид кукурудзи ЕС Конкорд має крупніше зерно маса 1000 зерен у нього становила 315,6 г, що на 14,2% було більше, ніж у гібриду Марсер.

3.2 Обсяги основної і побічної продукції у гібридів кукурудзи на зерно

Наземна частина рослин кукурудзи дає змогу отримати як основну продукцію, тобто зерно, так і побічну продукцію. При цьому частка основної продукції складає майже 40-45%, а 55-60% – це побічна продукція від вирощування кукурудзи.

Згідно проведених досліджень обсяги урожайності зерна у гібридів кукурудзи Марсер і ЕС Конкорд суттєво відрізняються (табл. 3.3). Так, у 2024 р. гібрид Марсер показав урожайність зерна на рівні 107,3 ц/га. Водночас гібрид кукурудзи ЕС Конкорд мав врожайністю зерна, що відповідала 114,7 ц/га. Таким чином, гібрид кукурудзи ЕС Конкорд на 7,4 ц/га або на 6,9% мав більший рівень урожайності зерна, ніж гібрид Марсер. При цьому середня по гібридах урожайність зерна у 2024 р. склала 111,0 ц/га.

Таблиця 3.3 — Обсяги урожайності зерна гібридів Марсер і ЕС Конкорд

Гібрид	Урожайність, ц/га	Приріст урожаю до контролю,	
		ц/га	%
Марсер	107,3	-	-
ЕС Конкорд	114,7	7,4	6,9
Середня по гібридах	111,0	-	-
НІР	9,40	-	-

Показник НІР становив 9,40, що свідчить про вірогідну різницю між трьома варіантами по досліджуваних гібридах кукурудзи. Загалом обоє гібридів показали високі результати по урожайності зерна, проте, гібрид кукурудзи ЕС Конкорд забезпечує тварин більшою кількістю основної продукції від вирощування кукурудзи на зерно.

Серед побічної продукції вирощування гібридів кукурудзи на зерно розрізняють наступні частини: стебло, листя, стрижень й обгортку від качанів. Оскільки за збирання кукурудзи на зерно не вся побічна продукція використовується в годівлі тварин, а лише листя і обгортка від качанів, слід враховувати їх співвідношення до окремих частин кукурудзи. Так, встановлено, що відношення листків до загальної маси рослини складало 7-8%, обгортку качанів 4-6%, стрижня 5-6% і найбільше відношення мало стебло – 35-40% [65]. Коливання масових частин рослин кукурудзи до загальної маси основних частин залежить від багатьох чинників, але у першу чергу зумовлено особливостями конкретного гібриду.

Дослідженнями встановлено, що кількість побічної продукції, отриманої після збирання зерна у гібриду Марсер у середньому складала 136,4 ц/га сухої маси, а у гібриду кукурудзи ЕС Конкорд вона була більшою і становила майже 146,2 ц/га. Проте як свідчать дані таблиці 3.4 для годівлі тварин були придатними лише 29,9 ц/га сухої маси, отриманої після збирання гібриду кукурудзи Масер на зерно. Водночас обсяги кукурудзяної соломи, отриманої внаслідок вирощування на зерно гібриду ЕС Конкорд склали 31,7 ц/га.

Таблиця 3.4 — Обсяги кукурудзяної соломи гібридів Марсер і ЕС Конкорд

Гібрид	Обсяги соломи, ц/га	Різниця з контролем	
		ц/га	%
Марсер	29,3	-	-
ЕС Конкорд	31,7	2,4	8,2
Середня по гібридах	30,5	-	-
НІР	7,17	-	-

Марсер	82,8	4,2	3,1	30,4	1,5	40,6	6,1
ЕС Конкорд	83,3	4,4	3,3	30,1	1,6	41,0	6,2

Натомість кукурудзяна солома гібриду Марсер мала більший вміст клітковини 30,4%, тоді як у гібриду ЕС Конкорд її кількість складала 30,1%, тобто на 0,3% була меншою. Клітковина кукурудзяної соломи на 35-45% складається із целюлози, на 20-30% – пентозанів, на 15-20% – із лігніну, на 3-5% – із солей Кремню, та на 2-3% – з кутину. Оскільки поживні речовини кукурудзяної соломи входять до складу лігніново-целюлозного комплексу, що важко розщеплюється у шлунково-кишковому каналі тварин, тому великий вміст клітковини у соломі гібриду Марсер, свідчити про її нижчу кормову цінність і меншу перетравність поживних речовин, ніж соломи гібриду ЕС Конкорд.

3.4 Поживність кукурудзяної соломи гібридів кукурудзи на зерно

Як бачимо особливістю хімічного складу кукурудзяної соломи гібриду Марсер є високий вміст клітковини, невелика кількість протеїну і жиру, низький у її складі рівень золи, що свідчить про бідність мінеральними речовинами. Дані таблиці 3.6 вказують на низький ступінь перетравлення цих поживних речовин, адже очікуване жировідкладання від споживання тваринами соломи гібриду Марсер становило 102,6 г, а фактичне жировідкладання після врахування поправки на клітковину знизилось до 59,1 г, тому вміст вівсяних кормових одиниць склав лише 0,39 кг.

Таблиця 3.6 — Поживна цінність кукурудзяної соломи гібриду Марсер

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	4,2	30,4	1,5	40,6
Вміст в кг корму, г	42	304	15	406
Коефіцієнт перетравності, %	35	50	30	59

Вміст перетравних поживних речовин, г	14,7	152,0	4,5	239,5
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	3,4	37,7	2,1	59,4
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	102,6			
Поправка на клітковину	43,5			
Фактичне відкладання жиру, г	59,1			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	0,39			

Така низька поживність кукурудзяної соломи зумовлена, тим, що целюлозні волокна, які оточують клітину, де містяться поживні речовини, зцементовані матриксом складеним із трьох полімерів. У міру дозрівання кукурудзи целюлозні волокна просочуються лігніном, який майже не засвоюється в організмі [46]. Тому для перетравлення соломи потрібно багато видів мікроорганізмів, одні з яких виробляють ензими, що розщеплюють лігнін, другі целюлозу, ще інші геміцелюлозу.

Через нижчий вміст клітковини у соломі гібриду ЕС Конкорд, зростає її поживна цінність (табл. 3.7). Так, очікуване і фактичне жировідкладання у кукурудзяній соломі гібриду ЕС Конкорд становило 103,1 та 60,1 г, що відповідно на 0,5 і на 1,7% більше, ніж у гібриду Марсер. При цьому кількість вівсяних кормових одиниць у кукурудзяній соломі гібриду ЕС Конкорд становила 0,40 кг, а це на 2,6% було більше, ніж у гібриду Марсер.

Таблиця 3.7 — Поживна цінність кукурудзяної соломи гібриду ЕС Конкорд

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	4,4	30,1	1,6	41,0
Вміст в кг корму, г	44	301	16	410
Коефіцієнт перетравності, %	35	50	30	59

Вміст перетравних поживних речовин, г	15,4	150,5	4,8	241,9
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,474	0,248
Очікуване жировідкладання, г	3,6	37,3	2,3	59,9
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	103,1			
Поправка на клітковину	43,0			
Фактичне відкладання жиру, г	60,1			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	0,40			

Енергетична поживність кукурудзяної соломи гібриду Марсер також була низькою (табл. 3.8). Споживання соломи цього гібриду дало змогу отримати 1425,2 ккал обмінної енергії, адже один кг цього корму забезпечує тварин лише 0,570 ккал енергетичних кормових одиниць.

Таблиця 3.8 — Енергетична поживність кукурудзяної соломи гібриду Марсер

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	14,7	152,0	4,5	239,5
Енергетичний еквівалент	4,3	2,9	7,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	63,2	440,8	35,1	886,1
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	1425,2			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	0,570			

У кукурудзяній соломі гібриду ЕС Конкорд вміст енергетичних кормових одиниць становив 0,574 ккал, що на 0,7% було більше, ніж у гібриду Марсер (табл. 3.9). Відповідно споживання соломи з кукурудзи гібриду ЕС Конкорд

підвищило утворення обмінної енергії до 1435,1 ккал, тобто на 0,6% більше, ніж у гібриду Марсер.

Таблиця 3.9 — Енергетична поживність кукурудзяної соломи гібриду ЕС Конкорд

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	15,4	150,5	4,8	241,9
Енергетичний еквівалент	4,3	2,9	7,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	66,2	436,5	37,4	895,0
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	1435,1			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	0,574			

Низька енергетична поживність кукурудзяної соломи обох гібридів зумовлена низькою перетравністю її поживних речовин, як зазначалось більша частина клітковини у травному каналі тварин може перетравитись лише за участі мікроорганізмів. Підвищити поживну цінність кукурудзяної соломи можливо шляхом попередньої підготовкою до згодовування. Крім цього в звичайному вигляді кукурудзяна солома слабо поїдається тваринами. Добре їдять кукурудзяну солому тварини після її підготовки. Підвищити перетравність поживних речовин кукурудзяної соломи можна фізичними, механічними, хімічними і біологічними способами. Механічні і фізичні методи підготовки кукурудзяної соломи, зокрема подрібнення та запарювання поліпшують її поїдання, але істотно не змінюють енергетичну поживність [66]. Натомість обробка кукурудзяної соломи хімічним та термохімічним шляхом значно збільшує перетравлення в організмі поживних речовин і підвищує її поживну цінність [46]. Біологічний метод підготовки кукурудзяної соломи переважно передбачає її силосування з зеленими кормами і баштанними культурами або із використанням бактеріальних заквасок, що містять

штами пропіоновокислих та молочнокислих бактерій, або внесення молочної сироватки [63].

Зоотехнічна оцінка кукурудзяної соломи гібридів Марсер і ЕС Конкорд свідчить, що з га посіву кукурудзи Марсер надходить 11,4 ц кормових одиниць, а кукурудзи ЕС Конкорд – 12,7 ц/га (табл. 3.10). Відповідно більші обсяги кукурудзяної соломи у ЕС Конкорд зумовили більший на 1,3 ц/га або на 11,4% вихід кормових одиниць, ніж у гібриду Марсер. У гібриду ЕС Конкорд вихід перетравного протеїну з га кукурудзяної соломи становив 0,49 ц. У гібриду Марсер, з огляду на менший вміст цієї поживної речовини у кг кукурудзяної соломи вихід перетравного протеїну складав 0,43 ц/га, що на 0,06 ц/га або на 13,9% було менше, ніж у гібриду ЕС Конкорд. Вихід кормо-протеїнових одиниць у гібриду ЕС Конкорд становив 8,6 ц/га і був на 13,2% більшим, ніж у гібриду кукурудзи Марсер.

Таблиця 3.10 — Зоотехнічна оцінка кукурудзяної соломи гібридів Марсер і ЕС Конкорд

Гібрид	Обсяги соломи, ц/га	Вихід з 1 га						кормо-протеїнових одиниць
		вівсяних кормових одиниць			перетравного протеїну			
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця		
			ц	%		ц	%	
Марсер	29,3	11,4	-	-	0,43	-	-	7,6
ЕС Конкорд	31,7	12,7	1,3	11,4	0,49	0,06	13,9	8,6

На 1,3 ц/га більший вихід кормових одиниць з кукурудзяної соломи у гібриду ЕС Конкорд, ніж у кукурудзи Марсер сприяв збільшенню на 1,08 ц приростів тварин та на 0,15 ц зростанню надоїв, адже на формування м'язової тканини і молока тваринам відповідно потрібно 1,2 і 8,5 ц кормових одиниць.

Через низьку поживність та енергетичну цінність кукурудзяна солома в основному відіграє роль баластного корму. Її зазвичай застосовують у годівлі високопродуктивних тварин для формування у раціоні необхідного обсягу кормів. Великій рогатій худобі середньої й низької продуктивності кукурудзяну солому можна згодовувати в більших кількостях, нею доцільно замінити половину добової норми грубих кормів [41]. Особливо рекомендується використовувати тваринам кукурудзяну солому для стимулювання травних процесів, корисно її згодовувати за включення у раціони великих кількостей водянистих кормів, для профілактики порушень травлення за переведення із зимового утримання на зелені корми.

3.5 Визначення економічної та енергетичної ефективності одержання кукурудзяної соломи гібридів кукурудзи на зерно

Обсяги кукурудзяної соломи, яку отримали за вирощування даних гібридів вплинули на собівартість продукції (табл. 3.11). У гібриду кукурудзи Марсер собівартість одержання соломи на 8,3% була більшою, ніж у гібриду кукурудзи ЕС Конкорд. Натомість чистий прибуток від кукурудзяної соломи був на 9,7% більшим у гібриду ЕС Конкорд. Загалом рентабельність виробництва кукурудзяної соломи у гібридів Марсер і ЕС Конкорд є високою. Вирощування гібриду кукурудзи Марсер демонструє рентабельність на рівні 531,9%, а гібриду ЕС Конкорд – 583,6%. Різниця у 51,7% на користь гібриду кукурудзи ЕС Конкорд є переконливим аргументом для його вирощування з метою отримання більших обсягів соломи за меншої собівартості і вищої економічної ефективності виробництва.

Таблиця 3.11 — Економічна ефективність одержання кукурудзяної соломи гібридів Марсер і ЕС Конкорд

Показник	Гібрид	
	Марсер	ЕС Конкорд

Обсяги кукурудзяної соломи, ц/га	29,3	31,7
Реалізаційна ціна, грн./ц	2,5	2,5
Вартість продукції, грн./га	73,3	79,3
Виробничі затрати на отримання кукурудзяної соломи, грн./га	11,6	11,6
Собівартість 1 ц продукції, грн.	0,39	0,36
Чистий прибуток, грн./га	61,7	67,7
Рентабельність, %	531,9	583,6

Вищий вміст сухої речовини і більші обсяги кукурудзяної соломи у гібриду ЕС Конкорд сприяли отриманню більших кількостей сухої речовини з га його посівів (табл. 3.12). Так, у кукурудзи ЕС Конкорд вміст сухої речовини з га посіву на 8,8% був вищим, ніж у гібриду Марсер, при цьому енергоємність технології їх вирощування була однаковою – 9359,9 МДж. Натомість енергоємність кукурудзяної соломи у гібриду ЕС Конкорд складала 37895,3 МДж, а у гібриду Марсер 34575,4 МДж, тобто у ЕС Конкорд вона на 9,6% була більшою.

Таблиця 3.12 — Енергетична ефективність використання кукурудзяної соломи гібридів Марсер і ЕС Конкорд

Показник	Гібрид	
	Марсер	ЕС Конкорд
Обсяги кукурудзяної соломи, ц/га	29,3	31,7
Вміст сухої речовини, %	82,8	83,3
Вміст сухої речовини, кг/га	2426,0	2640,6
Енергоємність технології, МДж	9359,9	9359,9
Енергоємність кукурудзяної соломи, МДж	34575,4	37895,3

Коефіцієнт енергетичної ефективності	3,7	4,0
--------------------------------------	-----	-----

Коефіцієнт енергетичної ефективності використання кукурудзяної соломи у гібриду Марсер склав 3,7, а у гібриду кукурудзи ЕС Конкорд становив 4,0, тобто на 8,8% був більшим. Це свідчить, що гібрид кукурудзи ЕС Конкорд більше підходить для вирощування у господарствах, адже енергоємність його кукурудзяної соломи є вищою, ніж у гібриду кукурудзи Марсер.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі досліджено вирощування за умов Лісостепової зони України на типових мало гумусних чорноземах гібриди кукурудзи Марсер і ЕС Конкорд та обґрунтовано поживну цінність їх соломи для тварин.

1. Як показали дослідження гібрид ЕС Конкорд мав на 7,4% довше стебло і на 14,9% вище прикріплення качана, ніж у кукурудзи гібриду Марсер. Морфометрична характеристика свідчить, що у гібриду ЕС Конкорд качан також був довшим і більшим у діаметрі, ніж у гібриду Марсер.

2. За кількістю рядів у качані та зерен у ряді і кількістю зерен в качані гібрид Марсер на 8,1, 12,6 та 19,7% переважав гібрид кукурудзи ЕС Конкорд. Натомість ЕС Конкорд мав на 14,2% більшу масу 1000 зерен, ніж гібрид Марсер.

3. За умов типових мало гумусних чорноземів урожайність зерна у гібриду Марсер становила 107,3 ц/га, а у гібриду ЕС Конкорд – 114,7 ц/га, що на 7,4 ц/га або 6,9% було більше.

4. Вирощування гібриду кукурудзи ЕС Конкорд забезпечує тварин на 8,2% більшими обсягами кукурудзяної соломи, ніж гібрид Марсер. В середньому кількість кукурудзяної соломи отриманої від кожного з гібридів кукурудзи становить 30,5 ц/га.

5. Більший на 0,5% вміст сухої речовини був у гібриду ЕС Конкорд. В складі його соломи виявлено також більшу на 0,2% кількість протеїну і білку та на 0,1% жиру і золи, ніж у кукурудзи гібриду Марсер. Гібрид ЕС Конкорд характеризувався більшим на 0,4% вмістом у соломі безазотистих екстрактивних речовин і меншою на 0,3% кількістю клітковини.

6. Вміст вівсяних кормових одиниць і фактичне жировідкладання за споживання кукурудзяної соломи гібриду ЕС Конкорд на 2,6 і 1,7% було більшим, ніж соломи гібриду Марсер.

7. При цьому вміст енергетичних кормових одиниць в кукурудзяній соломі гібриду ЕС Конкорд та утворення обмінної енергії у тварин за її споживання на 0,7 і 0,6% було більшим, ніж у соломі гібриду Марсер.

8. Вихід кормових одиниць, перетравного протеїну і кормо-протеїнових одиниць у гібриду ЕС Конкорд відповідно на 11,4, 13,9 та на 13,2% був більшим, ніж у гібриду Марсер, що дозволило на 1,08 та на 0,15 ц підвищити прирости тварин і продукцію молока.

9. Собівартість одержання кукурудзяної соломи за вирощування гібриду ЕС Конкорд на 8,3% менша, а чистий прибуток і рентабельність виробництва на 9,7 та 51,7% більші, ніж у гібриду кукурудзи Марсер.

10. Енергетична ефективність вирощування гібриду ЕС Конкорд на 8,8% є більшою, адже енергоємність отриманої за цих умов соломи на 9,6% вища, ніж гібриду Марсер.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Комплексне дослідження вирощування за умов Лісостепу України на типових мало гумусних чорноземах гібридів Марсер і ЕС Конкорд показало, що кукурудза гібриду ЕС Конкорд дозволяє отримати вищу урожайність зерна та заготувати більші обсяги кукурудзяної соломи з вищою поживною цінністю.

ДОДАТОК Д

Апробація результатів кваліфікаційної 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

**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ ЗЕРНА
РІЗНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ**

Доповідач: Савчишин С., ст. гр. Аг-53

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

**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ РІПАКУ
ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ**

Доповідач: Сидоренко А., ст. гр. Аг-53

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

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

Доповідач: Смолінський В., ст. гр. Аг-53

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

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Доповідач: Тушницький А., ст. гр. Аг-53

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

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

Доповідач: Ціздин С., ст. гр. Аг-53

Науковий керівник: д.філософії Пашак М. О.

**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ПОЖИВНОЇ ЦІННОСТІ ЗЕРНА СОЇ
РІЗНИХ СОРТІВ**

Доповідач: Маслюк І., ст. гр. Аг-54

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

**ВПЛИВ ГІБРИДНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КУКУРУДЗИ НА ПОЖИВНІСТЬ ЇЇ
СОЛОМИ**

Доповідач: Польчук В., ст. гр. Аг-54

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

**ВІВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ НОВИХ СОРТІВ ЖИТА
ОЗИМОГО**

Доповідач: Рудик Р., ст. гр. Аг-54

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

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

ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНИХ СОРТІВ СОЇ

Доповідач: Маслюк І., ст. 6-го курсу факультету агротехнологій та екології
 Науковий керівник: к. с.-г. н., доцент Павкович С. Я.
Львівський національний університет природокористування

ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНИХ СОРТІВ ЖИТА ОЗИМОГО

Доповідач: Моланинець Б., ст. 6-го курсу факультету агротехнологій та екології
 Науковий керівник: к. с.-г. н., доцент Павкович С. Я.
Львівський національний університет природокористування

УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Доповідач: Одноріг А., ст. 5-го курсу факультету агротехнологій та екології
 Науковий керівник: к. с.-г. н., доцент Дудар І.Ф.
Львівський національний університет природокористування

ПОЖИВНА І ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Доповідачі: Піпський Я., ст. 6-го курсу факультету агротехнологій та екології¹,
 Петричка В., ст. 6-го курсу факультету громадського розвитку та здоров'я²
 Наукові керівники: д.с.-г.н. Ткачук В. М.¹, д.вет.н., професор Гутий Б. В.²
Львівський національний університет природокористування¹
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З.Гжицького²

КУКУРУДЗЯНА СОЛОМА ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У ГОДІВЛІ ТВАРИН

Доповідачі: Польчук В., ст. 6-го курсу факультету агротехнологій та екології¹,
 Магрело В., ст. 5-го курсу факультету ветеринарної медицини²
 Наукові керівники: д.вет.н., професор Огородник Н. З.¹, д.вет.н., професор Гутий Б. В.²
Львівський національний університет природокористування¹
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені
С.З.Гжицького²

УРОЖАЙНІСТЬ ТРАВСУМШОК ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХНЬОГО СКЛАДУ

Доповідач: Пташник І., ст. 5-го курсу факультету агротехнологій та екології
 Науковий керівник: к. с.-г. н., доцент Дудар І.Ф.
Львівський національний університет природокористування

СИЛОС У ГОДІВЛІ ТВАРИН І ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СИЛОСНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

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

УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

Доповідач: Шийка Ю., ст. 5-го курсу факультету агротехнологій та екології
 Науковий керівник: к. с.-г. н., доцент Дудар І.Ф.
Львівський національний університет природокористування

УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

Доповідач: Смолінський В., ст. 5-го курсу факультету агротехнологій та екології
 Науковий керівник: к. с.-г. н., доцент Дудар І.Ф.
Львівський національний університет природокористування

*Польчук В., ст. 6-го курсу факультету агротехнологій і екології
Науковий керівник: д. вет. н., професор Огородник Н. З.*

Львівський національний університет природокористування

Магрело В., ст. 5-го курсу факультету ветеринарної медицини

Науковий керівник: д. вет. н., професор Гутий Б. В.

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені
С. З. Гжицького*

КУКУРУДЗЯНА СОЛОМА І ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У ГОДІВЛІ ТВАРИН

У останні роки проблемою агрономії є зростання кількості рослинних решток, що залишаються після збирання кукурудзи, адже це пов'язано зі збільшенням посівних площ під цією культурою. Суттєво підвищилась і якість самої кукурудзяної соломи, в основному це відбулось за рахунок використання для захисту кукурудзи ефективних фунгіцидів й вирощування трансгенних гібридів, натомість знизилась швидкість розкладання в ґрунті післязбиральних решток. Кількість рослинних решток після збирання кукурудзи, залежить від гібридів, які суттєво відрізняються за співвідношенням основної до побічної продукції. Співвідношення зерна до соломи у більшості гібридів кукурудзи становить 1:0,9-1,5. Зазвичай на 1 т кукурудзяної соломи припадає 1,02 т зерна, відповідно за урожайності 13 т зерна/га можна отримати 12,35 т соломи/га. Після збирання кукурудзи на полях залишається велика кількість решток, що негативно впливає не лише на передпосівний обробіток ґрунту, але й на посівне обладнання.

Поряд із цим, в Україні сьогодні постала проблема із забезпеченням високої молочної продуктивності корів, на більшості тваринницьких ферм у раціонах годівлі переважають високоенергетичні концентровані корми, а також комбікорми, які містять обмаль клітковини. При цьому нестача клітковини призводить до метаболічних порушень в організмі корів і є чинником ацидозу рубця. Це захворювання спричиняє великі економічні збитки для молочного тваринництва і виникає за нестачі в раціоні грубих кормів. Тому введення до раціонів достатньої кількості кукурудзяної соломи допоможе попередити ацидоз та забезпечить високу продуктивність корів.

Як показали проведені дослідження у складі кукурудзяної соломи гібриду ЕС Конкорд вміст клітковини на 0,3% є нижчим, ніж у гібриду Марсер, на 0,5% було виявлено більшу кількість сухої речовини та на 0,2% протеїну і на 0,4% БЕР. Кукурудзяна солома, за вирощування гібриду кукурудзи ЕС Конкорд характеризується на 2,6 % більшим вмістом вівсяних та на 0,7% – енергетичних кормових одиниць й відповідно майже на 1,1 ц підвищує прирости та на 0,15 ц збільшує надой молока у корів.