

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

Допускається до захисту

« » 2021 р.

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с.
наук. ступ., вч. зв.

Огородник Н. З.
(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: «Особливості урожайності та поживної цінності зерна
гібридів кукурудзи»

Виконав студент групи Аг-22 маг
Спеціальність 201 «Агрономія»
Сенчина Юрій Віталійович

Керівник: **Огородник Н.З.**

Рецензент: **Борисюк В.С.**

Львів – 2021 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗАОЧНОЇ ТА
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
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
 Сенчині Юрію Віталійовичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Особливості урожайності та поживної цінності зерна гібридів кукурудзи»

Керівник роботи Огородник Наталія Зіновіївна, доктор вет. наук, с.н.с.
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ЛНАУ № 212/к-с від «19» липня 2021 р.

2. Строк подання студентом роботи до «04» листопада 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: два гібриди ЛГ 30315 (контроль) і ВН 63 (дослід);

3. Ґрунти - чорноземи типові малогумусні;

4. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп.

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

Вступ.

1. Огляд літератури.

2. Умови і методика проведення досліджень.

3. Результати досліджень.

4. Охорона праці і 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 – 17 шт.

2. Світлини – 9 шт.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, 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	20.07.21	09.11.21	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології	20.07.21	10.11.21	

7. Дата видачі завдання «20» липня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження стосовно впливу різних гібридів кукурудзи на врожайність і поживну цінність їх зерна.	2020-2021	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури.	20.07.2021-07.08.2021	
3.	Написання розділу 2. Умови і методика проведення досліджень.	08.08.2021-19.08.2021	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень.	20.08.2021-26.09.2021	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці і захист населення.	27.09.2021-05.10.2021	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	06.10.2021-14.10.2021	
7.	Формування висновків, пропозицій виробництву, бібліографічного списку, додатків.	15.10.2021-30.10.2021	

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Сенчина Ю. В.

(прізвище та ініціали)

Огородник Н. З.

(прізвище та ініціали)

УДК 631.55:631.527.5:631.555:636.085.2:664.7

Особливості урожайності та поживної цінності зерна гібридів кукурудзи. Сенчина Юрій Віталійович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва. – Львів, Львівський НАУ, 2021 р.

88 с. основн. част., 17 табл., 9 рис., 91 джерело

Експериментальна частина роботи виконана на базі Товариства з обмеженою відповідальністю (ТзОВ) «Барком» Самбірського району Львівської області. Її метою було з'ясування продуктивних якостей гібридів ЛГ 30315 (контроль) і ВН 63 (дослід) та визначення поживної цінності їх зернової маси.

Об'єктом досліджень було формування урожайності гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63 й їх поживна цінність, а предметом досліджень – самі гібриди, ефективність їх вирощування, якісні показники продуктивності, і хімічний склад їх зерна.

Констатовано, що вирощування гібриду ВН 63 на чорноземах типових малогумусних формує рослини із довшим на 9,1 % стеблом і на 4,8 % качаном, прикріплення якого на 24,9 % є вищим, ніж у гібриду ЛГ 30315. Дослідний гібрид переважав контрольний за кількістю рядів зерен в качані, але поступався чисельністю зерен у ряді. Проте за масою 1000 зерен контрольний гібрид мав на 12,7 % нижчі значення. Середня врожайність зерна в 2020-2021 рр. у гібриду ЛГ 30315 на 7,7 % була меншою, ніж у дослідного гібриду.

Усереднений хімічний склад зерна у вітчизняного гібриду мав перевагу за більшим вмістом сухої речовини, сирого протеїну, білку, сирого жиру, без азотистих екстрактивних речовин і золи, а гібрид іноземної селекції – за кількістю сирого клітковини. За загальною та енергетичною поживністю зерна гібрид ВН 63 показав кращі результати, ніж ЛГ 30315. Це сприяло підвищенню на 2,2 % запасів

жиру у тварин, на 9,5 ц продуктивності молока і на 1,3 ц – маси тіла, порівняно з контролем.

Вирощування кукурудзи гібриду ВН 63 дозволяє на 9,4 % підвищити вихід вівсяних кормових одиниць, на 20,1 % – вихід перетравного протеїну і на 12,9 % вихід кормо-протеїнових одиниць, при цьому його собівартість на 16,7 % є меншою, ніж контрольного гібриду. Дослідний гібрид кукурудзи передбачає на 22,7 % більший прибуток та на 36,7 % рентабельніший у виробництві зерна, ніж ЛГ 30315.

Енергетичний коефіцієнт гібриду ВН 63 на 8,9 % перевищує гібриду кукурудзи ЛГ 30315 і здатний повніше реалізувати потенціал продуктивності за місцевих умов.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Кукурудза, її використання і біологічні особливості.....	10
1.2 Технологічні прийоми при вирощуванні кукурудзи на зерно.....	13
1.3 Властивості сучасних гібридів кукурудзи на зерно.....	21
1.4 Роль зерна кукурудзи у годівлі тварин.....	25
Розділ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Структурна спеціалізація господарства.....	28
2.2 Аналіз ґрунтів господарства.....	29
2.3 Природно-кліматичні умови господарства.....	30
2.4 Схема і методичні підходи до виконання досліджень.....	32
2.5 Загальна характеристика та технологія вирощування гібридів кукурудзи на зерно.....	34
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
3.1 Структура врожаю гібридів кукурудзи на зерно.....	39
3.2 Продуктивність гібридів кукурудзи на зерно.....	42
3.3 Хімічний аналіз зерна гібридів кукурудзи.....	43
3.4 Поживна цінність зерна гібридів кукурудзи.....	46
3.5 Економічні і енергетичні параметри гібридів кукурудзи на зерно.....	50
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	53
4.1 Стан охорони праці.....	53
4.2 Умови праці, техніка безпеки і пожежобезпека.....	54
4.3 Надзвичайні ситуації та їх попередження.....	56
Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	58
5.1 Раціональне ставлення до земельних ресурсів.....	58

5.2 Рациональне ставлення до водних ресурсів.....	60
5.3 Рациональне ставлення до атмосферного повітря.....	61
5.4 Рациональне ставлення до тваринного і рослинного світу.....	61
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	63
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	65
ДОДАТКИ.....	74
Додаток А Технологічна карта заходів із вирощування кукурудзи на зерно...	75
Додаток Б Статистична обробка продуктивних характеристик гібридів кукурудзи на зерно в 2020 р.....	80
Додаток В Статистична обробка продуктивних характеристик гібридів кукурудзи на зерно в 2021 р.....	81
Додаток Г Світлини вирощування гібридів кукурудзи на зерно.....	82
Додаток Д Копії публікації з матеріалами магістерської кваліфікаційної роботи.....	84
Додаток Е Сертифікат виступу на конференції.....	88

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза – основна стратегічна культура України, адже є складовою кормових раціонів для птиці і тварин, це зумовлено вмістом в її зерні протеїну [6]. Якщо раніше у сортів кукурудзи в зерні містилось близько 6-7 % протеїну, то на сьогодні є гібриди, що містять понад 10 % протеїну [3, 77]. Відомо, що більша урожайність зерна кукурудзи означає нижчий вміст у ньому протеїну, але сучасні технології і гібриди забезпечують одночасно отримання високого урожаю при великому рівні протеїну [9, 17, 67].

Хоча уподобання багатьох аграріїв щодо добре вивчених сортів і гібридів кукурудзи вже склалась, проте, агрономи радять не фокусуватись на них [1]. Як показує світовий досвід сорти чи гібриди кукурудзи мають певний термін використання. У зв'язку з цим, той чи інший гібрид необхідно максимально вирощувати упродовж 5-6 років, потім слід використовувати нові гібриди, які стійкіші до посухи й інших стресових чинників [22, 51]. До того ж сучасний ринок настільки різноманітний, що легко можна придбати не лише модифіковані гібриди кукурудзи, але й традиційної селекції [41, 52, 53].

З часом також змінились і критерії й стандарти, якими послуговуються аграрії при виборі насінневого матеріалу, якщо раніше найбільший сегмент займала кукурудза середньоранньої групи стиглості з ФАО 220-280 [35]. То на сьогодні майже 45 % складають середьостиглі гібриди кукурудзи з ФАО 300-380 [18, 40, 71]. У першу чергу це пов'язано із підвищенням суми ефективних температур, а відповідно і з більшим обсягом тепла, що припадає на вегетаційний сезон вирощування кукурудзи [12]. Таким чином створюються умови для вирощування у господарствах нових гібридів кукурудзи з більшим ФАО, тобто пізнішої групи стиглості, при цьому виникає можливість максимально оптимізувати посівну компанію щодо інших культур [10, 61].

З іншого боку велика різноманітність нових гібридів кукурудзи виносить на перший план питання щодо підбору оптимальних їх варіантів для певної зони вирощування [19]. Фахівці радять при цьому звертати увагу на їх урожайність, ФАО, стійкість до захворювань, збиральну вологість зерна, придатність до росту й розвитку на певних ґрунтах [15, 42, 48]. У останні роки основним лімітуючим чинником при вирощуванні кукурудзи є волога, відповідно рівень врожайності її гібридів залежить від вологозабезпечення [39, 55, 59, 68, 88]. Тому актуальнішими є гібриди, що дають стабільну врожайність зерна навіть за недостатнього зволоження та змін клімату.

Мета і завдання досліджень. Мета кваліфікаційної роботи полягала у з'ясуванні впливу гібридів ЛГ 30315 і ВН 63 на формування продуктивних якостей і поживної цінності зерна кукурудзи.

Для реалізації даної мети були визначені такі завдання:

- дослідити особливості вирощування, характерні для гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63;
- визначити формування продуктивних якостей досліджуваних гібридів кукурудзи;
- дослідити хімічний склад зерна гібридів ЛГ 30315 і ВН 63;
- встановити поживну цінність зерна досліджуваних гібридів кукурудзи;
- дослідити економічну і енергетичну ефективність вирощування на зерно досліджуваних гібридів кукурудзи.

Об'єктом досліджень був аналіз впливу на формування продуктивності та поживної цінності зерна досліджуваних гібридів кукурудзи.

Предметом досліджень були гібриди кукурудзи ЛГ 30315 та ВН 63, ефективність їх вирощування, продуктивні якості, засвоюваність і хімічний склад зерна.

Методи дослідження. Результати польової схожості насіння гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63, густоту стояння рослин, обсягши врожайності зерна

опрацьовували згідно математичних та статистичних методів, а також за допомогою комп'ютерних програм.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше за умов ТзОВ «Барком» Самбірського району Львівської області проведено комплексне дослідження гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63 на зерно. Здійснено порівняльний аналіз впливу їх біологічних особливостей на формування продуктивних якостей гібридів кукурудзи. З'ясовано переваги їх вирощування за конкретних умов господарства і проведено аналізи їх зерна на предмет перетравності, а відповідно засвоюваності і поживності для тварин.

Практичне значення отриманих результатів. Теоретично обґрунтовано і експериментально доведено доцільність вирощування досліджуваних гібридів кукурудзи, встановлено, що оптимальним для чорноземів типових малогумусних є використання вітчизняного гібриду кукурудзи ВН 63, адже він добре пристосований до умов вирощування і дозволяє забезпечити вищу продуктивність зерна без зниження його поживної цінності.

Публікації. Основні положення роботи та отримані результати досліджень опубліковані у тезах: «Використання зерна кукурудзи з метою розв'язання актуальних проблем годівлі сільськогосподарських тварин», представлених 27 серпня 2021 р. на II Міжнародній науковій конференції у Києві.

Апробація результатів. Наведені в кваліфікаційній роботі результати апробовано на полях господарства.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота сформована зі вступу, огляду літератури, умов і методик досліджень, результатів та їх аналізу, 11 висновків, списку використаних джерел, що налічує 91 найменування, з них 10 латиницею. Робота викладена на 88 сторінках комп'ютерного тексту, містить 17 таблиць, 9 рисунків, 6 додатків.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Кукурудза, її використання і біологічні особливості

Кукурудза на території України набула поширення із кінця 17 століття, це зумовлено сприятливими кліматичними умовами для вирощування та її здатністю швидко адаптуватись до різних зон [19, 89]. На сьогодні лідерами з вирощування кукурудзи в світі є США і Китай, дещо нижчими темпами виробництво її зерна провадиться у Бразилії, Аргентині й Мексиці [27].

Загалом у світі сучасне виробництво зерна кукурудзи складає 900 млн. т, при цьому лише у США отримують близько 300 млн. т, а в Китаї його збір становить майже 200 млн. т [78]. Стосовно України валовий збір зерна кукурудзи складає 20 млн. т, що ставить її на сьоме місце серед світових виробників, випереджаючи Мексику та Францію [44]. Поміж тим Україна входить в четвірку основних країн-експортерів зерна кукурудзи, щорічно постачаючи його на зовнішні ринки близько 2 млн. т [60]. Це, насамперед, завдячується зручному географічному розташуванню нашої країни – на сході Європи й рівновіддаленістю відносно центральних споживачів продукції. Найбільше імпортують у свої країни зерно кукурудзи Китай (незважаючи на високі показники виробництва), Японія (16,5 млн. т), Південна Корея (8,5 млн. т) та Тайвань і Єгипет (4-8 млн. т) [39].

Із вирощуваних в Україні обсягів зерна кукурудзи 75-80 % – йде на експорт, решта залишається для задоволення внутрішнього ринку [17]. Ця культура також є в трійці найбільш вирощуваних в Україні, поступаючись за площею лише пшениці й рису [20]. Специфіку виробництва зерна кукурудзи можна охарактеризувати як нестабільну, що пов'язано зі зменшенням урожайності у окремі посушливі роки й намаганням компенсувати у наступні роки за рахунок розширення посівних площ чи використання продуктивніших її гібридів [3, 22].

20 % вирощеного у світі зерна кукурудзи використовується на продовольчі цілі, 15-20 % – з технічною метою і близько 60-65 % – у тваринництві [54]. Продовольче зерно кукурудзи переважно переробляється на борошно, крупи, кукурудзяні пластівці, використовується у виробництві кукурудзяного крохмалю, консервів чи спирту [77]. З 1 ц/га зерна кукурудзи можна отримати 32 л етанолу, що суттєво здешевлює виробництво спирту [44]. Загалом з нього виготовляють понад 300 різних видів харчових продуктів [53]. При цьому американські науковці створили гібрид кукурудзи, якому властивий підвищений амінокислотний склад, що збільшує важливість її зерна для використання в якості продукту харчування людей [61].

Практично усі частини кукурудзи використовуються у виробництві [66]. У процесі виготовлення паперу, смоли, лінолеуму чи пластмаси можна використовувати качани, стебла і листя кукурудзи [78]. У фармацевтиці з кукурудзяних рилець і зародків екстрагують олію, до складу якої входить лецитин й вітаміни групи В, А, Е та С [53].

Важливим чинником є виробництво з кукурудзи біопалива. Німеччина, Франція, Канада, Австралія, Бразилія і особливо США не експортують кукурудзу на зовнішні ринки, у зв'язку з її використанням у виробництві біопалива [54, 71].

Вирощування кукурудзи на зерно покращує екологічну ситуацію, оскільки вона зв'язує вуглекислий газ й збагачує атмосферу Оксигеном [7]. З 1 га посіву кукурудзи виділяється стільки Оксигену, що використовує упродовж року 50 людей [27]. Виробництво спирту з кукурудзи на 8 млн. т зменшує викиди парникових газів [44]. Вироби з пластмаси, які виготовляються з кукурудзяного крохмалю не впливають згубно на довкілля, оскільки упродовж 60 діб за температури 30°C повністю розкладаються. Біоетанол, який одержують при переробленні кукурудзи, збільшує октанове число бензину, що знижує рівень викидів в атмосферу шкідливих сполук [71, 78]. Якщо він потрапляє в ґрунт через

місяць проходить його розщеплення, а конструкції двигуна за його впливу менше зношуються [54].

Еволюціонуючи кукурудза набула специфічного типу статевої організації, що характеризується роздільною статевою однодомністю за якої на рослині одночасно утворюється чоловіче суцвіття – волоть та жіноче – качан [66]. Особливістю розмноження кукурудзи є перехресне запилення [50].

Природними чинниками, які визначають урожайність кукурудзи є температура і кількість опадів, а серед антропогенних – внесення добрив, режим поливу та обробіток ґрунту [17, 49, 67]. Кукурудза відрізняється високою теплолюбністю та вологолюбністю. Оптимальними датами для сівби цієї культури на переважній частині Лісостепової зони є друга-третьа декади квітня, а в Степу України – перша половина цього місяця [9].

Мінімальна температура, що сприяє отриманню сходів кукурудзи становить 10°C, але краще, коли повітря прогріється до 22-24°C [55, 73, 88]. Отримання дружних сходів спостерігається у звичайної зернової кукурудзи, інші види – цукрова і розлусна відзначаються меншим відсотком сходів [61].

Для отримання задовільних сходів важливою умовою у кукурудзи є забезпечення насіння вологою у період набухання. Залежно від маси її насінню необхідно для проростання отримати 40-45 % води [29]. Найкращі умови спостерігаються, коли гідротермічний коефіцієнт дорівнює 1,0-1,4, а за значення 0,6 свідчить про найбільш несприятливий вплив посухи, який перешкоджає формуванню врожаю [4, 48].

У культури під час росту і розвитку виділяють чотири різні за вологопотребою періоди. Перший збігається з появою сходів і триває до формування 8 листків, у цей період кукурудза споживає 20-30 % усієї потреби у воді [23, 81]. Проте основну масу вологи – 50-60 % за вегетацію вона поглинає за 10 діб до викидання волоті і до фази молочної стиглості зерна [12]. У третьому періоді водоспоживання культури менше від 20-22 %, це відповідає настанню

фази молочно-воскової стиглості зерна, а в кінці розвитку до повної стиглості зерна потреба у волозі знижується до 14-20 % [19].

Таким чином, критеріями у підборі гібридів кукурудзи для посіву є їх посухостійкість [23]. Подоланню жорстких умов посухи, окрім сівби посухостійких гібридів сприяє впровадження вологозаstrимуючих заходів [24, 86]. Для Степових районів особливо актуальним є влаштування вегетаційних поливів, що на 50 % запобігає втратам зернової врожайності посівів [12, 66].

Дослідження французьких науковців довели, що кукурудза у період наливу зерна толерантніше ставиться до тимчасового зниження забезпечення вологою, ніж до її відсутності [24].

За врожайності 64 ц/га зерна кукурудза упродовж вегетації має одержати близько 480-600 мм опадів, але не менше – 200 мм [23]. У Степовій зоні для цього обов'язковим є використання поливів. Встановлено, що 100 мм додаткового поливу дозволяє отримати на 4,5-7,0 ц/га більше врожаю зерна кукурудзи [27, 48, 72].

Затримка із проростанням культури спостерігається при нічному похолоданні і за надмірної вологості. Зниження температури до 5-6°C може спричинити ушкодження рослин, проте, бруньки захищені, оскільки перебувають у ґрунті [73]. Тому поживні речовини і далі надходять із ендосперма насінини, що не є перешкодою для подальшого утворення волоті [55, 57]. Помічено, що для кукурудзи ранньовесняні заморозки не надто шкодять, а от осіннє зниження температури до -2-3°C небезпечно для озернення качанів і для цілої рослини [29].

1.2 Технологічні прийоми при вирощуванні кукурудзи на зерно

Важливим прийомом ґрунтозахисної технології при вирощуванні кукурудзи на зерно є внесення у межах 10-12 см поверхневого шару ґрунту органічних і мінеральних добрив із наступним його глибоким безполицевим розпушуванням [13, 38, 49, 79]. За збирання попередньої культури необхідно плоскорізом у

агрегаті з голчастою бороною чи важкою дисковою бороною проводити розпушування ґрунту глибиною 10-12 см [3, 37]. У боротьбі із проростаючими бур'янами кукурудзяне поле культивують на глибину 8-10 см [62, 68].

В жовтні здійснюють основний обробіток поля плоскорізом-глибокородзпущувачем на глибину 20-22 см, однак, при засміченні пирієм повзучим, використовують плуги – на глибину орного шару [37]. Навесні під кукурудзу слід вносити азотні мінеральні добрива, при цьому проводять культивацію поля із боронуванням, першу на глибину 6-10 см, другу відповідно – на 5-7 см [38, 49, 56, 79]. Перед самою сівбою кукурудзи рекомендується провести обробіток поля комбінованим агрегатом РВК-3,6 [13, 68, 69].

При вирощуванні кукурудзи важливим чинником є строки посіву, затримка хоча б на день знижує продуктивність культури на 1,5 % [10]. Якщо кукурудзу вирощувати за пізнього посіву втрати урожаю при цьому зростають на 5-40 %, особливо у гібридів із групи пізньостиглих [13, 18, 87]. Затримка із посівом призводить до зменшення відсотку польової схожості насіння кукурудзи, оскільки воно потрапляє у більш прогрітий, інколи сухий ґрунт. Надалі рослини упродовж активного росту й розвитку перебувають під впливом підвищених температур і зазнають нестачі вологи [24]. За цих умов основні фази розвитку проходять швидше, що позначається на рівні продуктивності кукурудзи [16].

Дослідження на Ерастівській станції показали, що сівба кукурудзи 20 квітня забезпечує 90 % схожість насіння, а 27 квітня – знижує її до 81 % [40].

Запорукою доброго врожаю зерна кукурудзи є достатня кількість вологи під час проведення сівби в оптимальні терміни [9, 48]. Якщо проведено сівбу за дефіциту вологи вирішальним чинником є обов'язкове коткування ґрунту для збереження у посівному шарі вологи [32]. Цей агротехнічний захід дехто пропонує виконувати лише на смузі посіву насіння кукурудзи для достатнього його прогрівання [20]. У посушливі роки рекомендується поєднувати основний обробіток ґрунту із коткуванням культури [24].

Негативні наслідки спостерігаються за посіву кукурудзи раніше оптимальних строків, оскільки у недостатньо прогрітому ґрунті насіння швидко піддається хворобам й ушкоджується шкідниками [43, 80]. Очікування сходів також суттєво збільшується, інколи цей період розтягується від 20 днів до місяця [14].

На Харківській дослідній станції зауважили, що сівба кукурудзи 21 квітня знижує польову схожість насіння до 67 %, а 4 травня – 82 % [10]. У Сумській області посів кукурудзи 31 березня забезпечує лише 52 % польової схожості насіння, за тривалості проміжку від сівби до сходів 25 діб, при цьому сівба культури 20 квітня зменшує цей період до 17 діб і збільшує схожість до 65 % [2, 56]. Другий строк сівби сприяв покращенню урожайності й біометричних показників гібридів кукурудзи завдяки скороченню періоду проростання її насіння і відповідно швидшому використанню поживних речовин для росту та розвитку рослин [13].

Досліджено, що ранній посів кукурудзи й відповідно довший період появи сходів спричиняє втрати зерна 7-10 ц/га, а якщо в цей період спостерігається нестача вологи сходи з'являються не рівномірно і врожайність зменшується ще на 13-18 % [10]. Спочатку розвитку до появи 10 листка гібриди кукурудзи різних груп стиглості приблизно однаково залежать від забезпечення вологою [63]. Надалі гібриди із середньоранньої групи споживають більшу кількість води для нарощування вегетативної маси і наливу зерна, а з середньоранніх та середньостиглих груп швидко нарощують свою біомасу без високих потреб у волозі, оскільки володіють низькою вологістю зерна під час збирання [13, 28, 35, 56].

Кукурудзі властива саморегуляція між теплообміном у рослинах та поверхнею ґрунту [24]. Гібриди кукурудзи середньостиглої та пізньостиглої груп підвищують свою зернову продуктивність при великій густоті рослин – 50-70 тис./га [16, 33, 71]. Така густина рослин хоча збільшує поглинання вологи з

грунту, але при цьому перешкоджає її випаровуванню з поверхні, оскільки раціональніше використовується культурою [15]. Для Лісостепу України рекомендується формувати густоту рослин для середньоранніх гібридів кукурудзи – на рівня 70-80 тис. рослин/га, а для середньостиглих у зв'язку із зменшенням кількості вологи – 60-70 тис./га [19, 33]. У Степу густота кукурудзи має становити 70 тис./га, зменшення підвищує вологість зерна, а збільшення її призводить до зменшення маси 1000 зерен [15, 59]. Відповідно корегування густоти посіву є гарантією отримання високих врожаїв зерна [20, 81].

Вирощування кукурудзи у ДПДГ «Асканійське» за густоти стояння рослин 80 тис./га дало змогу отримати урожайність зерна 45,7 ц/га [15, 71]. Існує припущення, що посів 80 тис./га насінин дозволяє отримати 76 тис. продуктивних рослин, але насправді їх кількість значно менша до 50 тис., різниця становить відповідно 50 ц/га врожаю [20].

Доведено, що вирощувати прості гібриди краще за густоти рослин 75 тис./га, інколи можна збільшувати до 90 тис./га, при цьому врожайність зерна складає 60-64 ц/га [9]. Якщо використовувати трилінійні гібриди кукурудзи за такої густоти стояння рослин вони забезпечують урожайність 66-70 ц/га [11, 15].

Важливим чинником є фракція насіння кукурудзи та глибина його загортання [33]. Крупна фракція простих гібридів, як правило забезпечує польову схожість 98 % насіння, а середня не більше 64-75 %, при цьому глибина їх загортання відповідно має становити 9-12 і 6-12 см [27]. За посушливих умов крупна фракція насіння кукурудзи із глибиною загортання у 9 см здатна сформувати урожай зерна меншої збиральної вологості, при цьому упродовж вегетації рослини характеризуються кращими показниками висоти і більшою довжиною качанів [17, 72].

Важливе технологічне значення у вирощуванні кукурудзи має ширина міжрядь, це визначає подальший комплекс механізованого догляду за її посівами [33]. Найпоширенішим посівом кукурудзи є пунктирний широкорядний спосіб, за

якого міжряддя мають ширину 70 см [32]. Дослідження показали, що спосіб сівби з шириною міжрядь у 35 см призводить до затінення бур'янів, але спостерігається менш ефективного використання рослинами запасів вологи і поживних речовин з ґрунту [37, 74]. Цей посів при механізованому міжрядньому обробітку на 13 ц/га демонструє нижчі показники урожайності зерна кукурудзи, порівняно з міжряддями 70 см [17]. Варіант з шириною міжрядь у 35 см за біологічного засмічення посівів характеризувався збільшенням на 6 ц/га врожайності зерна кукурудзи, відносно основного способу її вирощування, при цьому дозволяв зекономити до 18 л/га пального [20, 69].

Зменшення за вирощування скоростиглих гібридів кукурудзи ширини міжрядь з 45 см до 60 см спричиняє затінення посівів й знижує відсоток випаровування вологи, але при цьому виникають складнощі з впровадженням механізованого догляду [9, 33, 90]. Загалом бур'яни на посівах кукурудзи знижують продуктивність зерна у гібридів на 32-44 %, а за окремими даними і до 50 % [16]. Втрати зернової продуктивності посівів за участі бур'янів складають 0,28 кг на 1 кг вегетативної маси засмічувачів [21].

Зубоподібна кукурудза характеризується високою урожайністю зерна і швидкою втратою у період дозрівання вологи [56, 63]. Кремениста кукурудза холодостійкіша, їй властиві більш ранні дружні сходи, що відзначаються на початкових етапах інтенсивним ростом та розвитком. Оптимальний температурний режим для появи сходів кременистої кукурудзи перебуває на рівні 10-11°C, для зубоподібної дещо вищий – 11-12°C [59]. Проте копітка робота селекціонерів привела до створення на основі кременистого виду холодостійких гібридів кукурудзи, окремі форми яких здатні проростати за температури 5°C [24]. Їхнім основним недоліком є низька захищеність від ураження збудниками хвороб і відповідно менша продуктивність посівів [1, 14, 43].

Як зазначалось кукурудза вологолюбна рослина, але вона одночасно може бути й посухостійкою культурою [70]. Формування її врожаю потребує достатньої

кількості ґрунтової вологи, якої часто недостатньо для всієї вегетації, тому опади, що випадають упродовж всього періоду мають менше значення, ніж ті, які культура отримує в другій половині розвитку [56, 63]. Посуха у першій половині вегетації кукурудзи також призводить до втрати врожаю зерна, а в критичні періоди розвитку може спричинити стерильність пилку [12].

Коренева система кукурудзи швидко росте й розвивається у період від формування сходів до дозрівання зерна. За деякими даними, її величина становить до 3,5 м [47]. Гібриди кукурудзи різних груп стиглості відрізняються між собою за кількістю на підземних вузлових коренях ярусів [19]. Скоростиглі гібриди кукурудзи на коренях формують 5-7 ярусів, а пізньостиглі – до 9 ярусів [11].

Посуха у цей період може перешкоджати розвитку кореневої системи, а ламке стебло в кукурудзи зумовлюють вилягання посівів (кореневе і стеблове) від сильних вітрів [1]. Але крім рівня зволоження, значної шкоди рослинам завдає висока температура, оскільки на поверхні ґрунту мало розвинуті кореневі волоски відмирають, при цьому зростає вплив на кукурудзу стресових чинників [47].

До періоду повного формування генеративних частин кукурудза здатна упродовж тривалого часу витримувати нестачу вологи, хоча при цьому рослини в'януть, але випадання дощу сприяє відновленню фізіологічних процесів і знову появі тургору [24]. Проте є критичні періоди, коли нестача вологи знижує продуктивність культури, до них належить наливу зерна [16]. Кількість опадів у цей період зменшує коефіцієнт транспірації води, а це своєю чергою порушує фотосинтез і знижує врожайність зерна [29]. Нестача вологи призводить до порушення строків цвітіння кукурудзи, інколи вони відтермінуються на 20 діб [63].

Розвиток кукурудзи відбувається найкращим чином у період від сходів до викидання волоті, якщо температура повітря складає 20-23°C, її зниження до 15°C призупиняє інтенсивність ростових процесів, а 10°C – повністю зупиняє [27]. Підвищення температури під час викидання і цвітіння волоті до 25-30°C згубно діє

на пилок кукурудзи, спричиняє висихання в ньому вологи, загальна кількість якої може складати 60 %, у результаті цього виникає череззерниця [64].

Температура також впливає на швидкість проростання пилкових трубок і відповідно на озернення качана кукурудзи. За підвищеної температури знижується рівень запилення, оскільки виникає підсихання приймочок [70]. Подовження на 10 діб терміну від появи приймочок у кукурудзи до цвітіння волоті призводить до повної втрати урожаю, а зростання на 1°C температури повітря спричиняє 3 % втрат зернової продуктивності культури [59]. За температури більше 45°C кукурудза припиняє свій ріст [55]. Вказані температурні чинники подовжують терміни між цвітінням волоті й качана на 6 діб, що суттєво знижує продуктивність кукурудзи, а затримка у 10 діб від появи приймочок до цвітіння волоті викликає повну безплідність рослин [16].

Помічено, що кращими для наливу і досягання зерна кукурудзи є температури 22-23°C і наявність 50 % опадів від загальної кількості упродовж вегетаційного періоду [29]. Критичний період у розвитку кукурудзи настає за 2 тижні до її цвітіння і 3 тижні після нього. Зростання температури повітря і нестача вологи за 10 діб до і 20 діб після викидання волоті викликає неповноцінний розвиток зерна, поганий його налив і відповідно зменшення врожаю [58, 66]. У цей критичний період розвитку кукурудзи 2-3 доби ґрунтової й повітряної посухи на 20 % знижує врожайність зерна, а якщо вона триває 7 діб втрати становлять 50 % [24].

Ранні та середньоранні гібриди кукурудзи дозволяють швидше звільнити поле та підготувати його до посіву озимої культури, їх використання в північних районах України дозволяє розширити площі під кукурудзою [21]. Проте недоліком вказаних гібридів є низький адаптивний потенціал, що впливає на рівень врожайності у несприятливі роки [7]. Тому для північних районів слід використовувати холодостійкі гібриди кукурудзи, а для східних і південних – більш посухостійкі [11, 74].

Найважливішою вимогою до насінневого матеріалу кукурудзи є його якість і кількість [64]. Особливо цінуються гібриди, які стійкі до ураження збудниками хвороб і ушкодження шкідниками [14]. Кукурудзі завдають збитків понад 25 шкідників [43].

Великої шкоди кукурудзяним посівам завдає кукурудзяний або стебловий метелик [30, 36]. Його гусениця здатна ушкоджувати листя, вигризає тканини стебла, зерно, стрижні та ніжки качанів, що ускладнює механізоване збирання кукурудзи через обламування стебла та вилягання рослин [28]. Небезпека цього шкідника полягає у тому, що на частинах ушкоджених личинками рослин розвиваються бактерії і грибки. Рослини стають схильніші до бактеріозу, фузаріозу, білої та сірої гнилей, відповідно це призводить до додаткових втрат зерна [25, 75].

У Білорусії цей метелик до 2010 р. не завдавав значної шкоди полям. Проте потепління клімату призвело до його поширення і на півночі країни його шкодочинність склала до 2 %, у центральних областях – 5 %, на окремих територіях до 25 %, а в південних районах – 80 % [30, 74]. В Україні в окремі роки ушкодження рослин кукурудзяним метеликом може становити 12-15 % і до 25 % [36]. На Черкаській дослідній станції на посівах спостерігалась шкодочинність кукурудзяного метелика на рівні 40-50 % [30].

Різні за стиглістю форми кукурудзи характеризуються неоднаковою стійкістю до кукурудзяного метелика, що пов'язано із появою у листках кукурудзи в період викидання волоті специфічних речовин [18, 36]. Створення гібридів кукурудзи стійких до кукурудзяного метелика ускладнюється тим, що ці речовини накопичуються лише у проміжку від викидання волоті й після початку цвітіння рослин вони зникають [42]. Відповідно поява другого покоління кукурудзяного метелика спричиняє значну шкоду посівам кукурудзи [30]. У США було створено стійкі до метелика гібриди кукурудзи, тому втрати врожаю

становлять не більше 3 % [36]. Посіви кукурудзи ушкоджують також різні види совок.

У період вегетації кукурудза, особливо її ранньостиглі форми уражаються пухирчастою сажкою [8, 19]. Пухирчаста сажка поширена всюди і може уражати усі наземні частини кукурудзи [14, 34]. Надзвичайно небезпечною хворобою для кукурудзи є летюча сажка, при появі якої качан перетворюється у масу спор [8]. Стеблову і кореневу гниль викликають паразитуючі на кукурудзі грибки та бактерії [25]. Ураження рослин стебловою та кореневою гниллю є причиною вилягання кукурудзи, що утруднює її збирання й призводить до втрат урожаю [28, 43].

Значного поширення, особливо у вологих районах набув гельмінтоспоріоз північний, який завдає шкоди у розмірі 60 % врожайності [43]. Також кукурудза уражається несправжньою борошністою россою та іржею і вірусними хворобами – смугастістю й крапчастістю листків [14]. Загалом світове виробництво кукурудзи внаслідок ураження збудникам хвороб кожного року втрачає понад 7-14 % урожаю зерна [25].

Важливим напрямом вирішення даної проблеми є створення таких гібридів кукурудзи, що характеризуються комплексною стійкістю до хвороб та шкідників й впровадження їх у виробництво [21, 30]. Але це ускладнюється великою їх кількістю понад 40 різних хвороб кукурудзи, переважна більшість з яких викликається грибами, бактеріями і вірусами, до того ж збудники мають кілька фізіологічних рас [14, 25, 43].

Для механізованого збирання зерна кукурудзи важливе значення має висота рослин і прикріплення на них качана, а також збиральна вологість зерна [28, 76]. Кукурудзу рекомендується збирати у фазі повної стиглості, коли вологість зерна становить 35-37 % [59]. Врожай кукурудзи із вищою вологістю потребує більших затрат на його досушування. Далі качани досушують до 14-18 % вологості, це

зменшує травмування зерна при обмолоті, щоб зерно добре зберігалось вологість зерна має становити 13 % [67].

1.3 Властивості сучасних гібридів кукурудзи на зерно

З використанням масового добору кукурудзи, одержано більшість вільнозапильних сортів. Перші самозапильні лінії кукурудзи виділено з сортів Рейд, Міннесота, Фултон Ланкастер, Лімінг [39, 50, 90]. В Україні переважно вирощуються трьохлінійні і прості гібриди, серед яких є середньоранні, середньостиглі і рідше середньопізні гібриди [19, 40]. Найбільш популярними з огляду на вдале поєднання потенціалу продуктивності і вартості насіння є трьохлінійні гібриди кукурудзи. У Реєстрі сортів України ранньостиглі та середньоранні трьохлінійні гібриди кукурудзи займають 64 % [26]. Серед зареєстрованих простих гібридів найбільше переважають рослини закордонної селекції [35, 41, 51].

З огляду на недостатню екологічну стійкість сучасних сортів і гібридів кукурудзи їх врожайний потенціал реалізується лише на 10-30 % [8]. При цьому обсяги урожаю зерна у гібридів у різні роки в зонах стійкого землеробства можуть відрізнятись вдвічі, а то й втричі, а в посушливих регіонах у 5-6 разів [21]. Тому використовувати у виробництві сорти і гібриди кукурудзи, які у сприятливих умовах демонструють високий потенціал урожайності і є стійкими до несприятливих чинників [17, 91].

На сьогодні відбулась деяка переорієнтація гібридної кукурудзи, форми з високою продуктивністю поступились гібридам, що формують урожай за рахунок високої густоти посіву, а не завдяки великому збору зерна з рослини [1]. Підвищення урожайності кукурудзи шляхом створення і впровадження у сівоборот стійких до загушення гібридів, зумовлено властивій їм високій функціональній організації агрофітоценозу, вони більш адаптовані до інтенсивних

технологій [17, 32]. Збільшення густоти стояння гібридів кукурудзи також пов'язано зі зростанням їх фотосинтетичного потенціалу.

Сучасні комерційні гібриди кукурудзи позитивно реагують на загушення посівів і мають ряд господарсько-цінних ознак [42]. Це особливо важливо для ранньостиглих гібридів кукурудзи, що, порівнянно з пізньостиглими формами, характеризуються низьким потенціалом продуктивності [18, 26]. В подальшому перевага надаватиметься скоростиглим високопродуктивним гібридам, що формують кращі елементи структури врожаю і витримують більше загушення на одиниці площі [19].

Перспективним напрямом також є використання в загущених посівах гібридів кукурудзи з еректоїдним розташуванням листків, оскільки у цих форм краще освітлюються нижні листки й інтенсивніше відбувається фотосинтез [26]. За цих умов кількість рослин можна збільшити до 70-120 тис./га, порівняно з 30-60 тис./га у звичайних гібридів [3].

Встановлено, що посухам і жарі в екстремальних умовах літнього періоду краще протистоять ранньостиглі гібриди кукурудзи з нормальною густрою рослин і ті їх типи, що при загущенні здатні добре витримувати стрес [22, 35].

Пріоритетом на сьогодні є створення гібридів кукурудзи з високою якістю протеїну, збалансованого за вмістом амінокислот [2]. Кількість протеїну в зерні кукурудзи зазвичай становить 10-13 %, він має малоцінну фракцію зеїн, у якій вміст незамінних амінокислот триптофану та лізину є низьким [5]. При цьому високопротеїнові 16-20 % новостворені форми кукурудзи характеризуються зменшенням кількості лізину до 2-2,5 % [51].

Створення високолізинових (4,5-5 % лізину) гібридів кукурудзи з вмістом протеїну 14-16 % не набуло поширення, оскільки вони мали підвищену кількість глютелінів і за врожайністю поступались на 10-15 % іншим гібридам [21]. Також гібриди лізинової кукурудзи відрізнялись борошністою структурою ендосперму, що призводить до зменшення натури зерна та маси 1000 зерен [31, 57]. Таке зерно

характеризується підвищеною вологістю, що знижує стійкість гібридів лізинової кукурудзи до хвороб та збільшує ризик травмування зерна [8].

Більша склоподібність і маса 1000 зерен супроводжується зниженням вмісту в зерні кукурудзи лізину, тому необхідно використовувати високолізинові гібриди з нормальним ендоспермом і підвищеним вмістом протеїну з оптимальним співвідношенням амінокислот, які не поступаються, а іноді перевищують врожайність звичайних гібридів [2, 5, 57]. У Одеському селекційно-генетичному інституті створено простий гібрид кукурудзи Геркулес ВЛ, що характеризується саме такими цінними ознаками [52].

Велике значення для підвищення якості кормів отриманих з кукурудзи мають низьколігнінові гібриди [22]. Вони мають в листостебловій масі низький вміст лігніну (2,5-24 %), який створює міцний зв'язок з целюлозою та геміцелюлозою і знижує перетравність зерна кукурудзи [51, 85].

Високоолійні гібриди кукурудзи використовуються на медичні, харчові та кормові цілі [1, 84, 90]. Кукурудза з великим вмістом олії є високоенергетичним кормом у тваринництві, оскільки, порівняно з крохмалем олія в 2,5 рази калорійніша [27]. Зерно кукурудзи має 3-5 % олії, 60-80 % якої міститься в зародку [53]. Доведено, що зародок кукурудзи також вміщує 23,5 % протеїну, 6,2 % лізину та 1,2 % триптофану, тоді як в ендоспермі їх вміст складає відповідно лише 9,5, 1,5 і 0,4 % [57]. Тому для вирощування в основному слід орієнтуватись на гібриди кукурудзи з крупними зародками з високим виходом олії з га, оскільки вони мають і більшу кількість протеїну, лізину та триптофану [66, 91].

З огляду на великі температурні коливання за останні роки більшого значення набувають і холодостійкі гібриди кукурудзи, оскільки вони дають дружні сходи у ранні строки сівби [42]. Серед холодостійких гібридів кукурудзи відомі Дніпровський 247 МВ, Воронежський 38 ТБ і Одеський 90 МВ, їх широко використовують у північних регіонах, це пов'язано зі здатністю демонструвати

високі темпи початкового росту рослин, швидке відростання після заморозків та нижче зменшення урожайності [31].

Висота прикріплення нижнього качана у кукурудзи й довжина ніжки качана визначають здатність районованих гібридів до комбайнового збирання [28]. Багато з них характеризуються прикріпленням качанів на рівні 30-50 см, що надто низько і призводить до значних втрат зерна за механізованого збирання [22]. Не меншу роль відіграє розміщення на стеблі гібридів кукурудзи качана. Найкращими вважаються гібриди у яких спостерігається незначне провисання качана, оскільки під його обгортку не затікає волога це оберігає від надмірного перезволоження [41]. Порівняно з гібридами з вертикально розташованими качанами такі гібриди кукурудзи відзначаються сухішим зерном [29].

У гібридів з сильно похиленими качанами на довгій ніжці верхівка досягає 30 см над землею, що є надто низько і спричиняє ураження цвіллю та ушкодження гризунами [39]. Краще, коли гібриди кукурудзи поєднують високе прикріплення качана і вкорочену ніжку, тоді навіть після поникання верхівка знаходиться над поверхнею ґрунту на висоті не нижче 50-60 см [51]. Це також значно сприяє машинному збиранню качанів [28].

Використання гібридів кукурудзи, які мають властивість швидко висихати, дозволяє одержувати на 3-4 % нижчої вологості зерно, порівняно гібридами без цієї ознаки [27]. Це сприяє впровадженню енергозберігаючих технологій, оскільки вирощування таких гібридів дозволяє одночасно проводити збирання і обмолот качанів й зменшує витрати, пов'язані з сушінням зерна [28, 53]. Найбільш відомим трилінійним гібридом, що володіє комплексом господарсько-цінних ознак й зниженою вологістю зерна при дозріванні є Дніпровський 273АМВ [4].

Впровадження енергозберігаючих технологій у агрономії вимагає іншого екотипу гібридів кукурудзи, що забезпечувать високий генетичний потенціал врожайності, швидке дозрівання та високу адаптацію до умов вирощування, а також сучасні агротехнології повинні орієнтуватись на використання таких

гібридів кукурудзи, яким у період дозрівання властива швидка втрата зерном вологи [22, 39].

1.4 Роль зерна кукурудзи у годівлі тварин

Важливим чинником розвитку тваринництва є його кормова база, яка передбачає забезпечення господарства достатньою кількістю кормів із високою якістю, що не залежать від певної мінливості в регіоні природно-кліматичних умов. Збалансовані за поживними речовинами раціони забезпечують підвищення на 25-30 % продуктивності сільськогосподарських тварин і зниження на 30-35 % витрат кормів від загальної поживності, а також зменшення на 20 % їх вартості на одиницю продукції [6, 80]. Це зумовлює необхідність створення повноцінної кормової бази годівлі тварин, основною сировиною для виготовлення комбікормів є зернові культури [29]. Важливість зерна кукурудзи у цьому аспекті важко переоцінити, оскільки воно містить потрібні нормальному розвитку й життєдіяльності тварини речовини [70].

Хоча кукурудза належить до універсального використання культур, особливо вона цінується як кормова [31]. За хімічним складом зерно кукурудзи серед злакових культур, які культивуються в якості джерела концентрованих кормів для тварин, виділяється найбагатшим вмістом вуглеводів, зокрема кількість крохмалю становить 610 г/кг або до 70 % і цукрів до 47 г/кг [6, 83]. У ньому порівняно багато жиру 54 г/кг або до 8 %, що перебуває в основному у зародках. Вміст сирого протеїну у зерні кукурудзи малий близько 100 г/кг [5]. Зерно жовтих сортів кукурудзи містить багато каротину і відносно малу кількість вітамінів [77]. Кукурудза бідна на сиру золу, особливо мало в зерні Кальцію – всього лише 0,05 %, у декілька разів менше, порівняно із зерном вівса [4].

Білкові речовини зерна кукурудзи складаються, як вже зазначалось, переважно, із неповноцінного зеїну та глутеліну, а жир характеризується низькою точкою плавлення [78]. Перетравність поживних речовин зерна кукурудзи є

високою, це пов'язано з вмістом великої кількості безазотистих екстрактивних речовин, особливо крохмалю, а також жиру й незначної кількості клітковини [77]. Саме безазотисті екстрактивні речовини кукурудзи, які становлять основну масу усіх поживних речовин зерна зумовлюють його кращу перетравність. Загалом органічні речовини кукурудзи – протеїн, жир і вуглеводи перетравлюються тваринами на 80-90 % [5].

Зерно кукурудзи є дуже цінною енергетичною сировиною однією із найкращих для комбікормової промисловості. У одиниці маси її зерна міститься найбільша серед усіх зернових злакових кількість обмінної енергії, а коефіцієнт його повноцінності дорівнює одиниці [31]. У 1 кг зерна кукурудзи є 1,3 кормові одиниці і воно для великої рогатої худоби забезпечує 12,2 МДж обмінної енергії, а для свиней – 13,6 МДж [65, 82]. Зерно кукурудзи вважають незамінним високоенергетичним компонентом комбікормів для усіх видів сільськогосподарських тварин і його необхідно вводити до їх складу в поєднанні з іншими нутрієнтами, багатими на повноцінний протеїн, вітаміни і мінеральні речовини [38, 49, 58].

Виявлено, що оптимальною кількістю зерна кукурудзи у виготовленні комбікормів, призначених для раціонів годівлі свиней є 70 %, а за іншими даними – до 50-60 % [44]. Нормами включення зерна кукурудзи у комбікорми для годівлі, за масою, є: різного віку птиці – до 60 %, телят – до 25 %, дорослої великої рогатої худоби – до 50 %, ягнят – до 30 %, дорослих овець – до 70 %, коней – до 30 %, кроликів – до 20 % [65, 80].

Зерно кукурудзи як відмінний корм для тварин слід згодовувати великій рогатій худобі і вівцям у комбінації із бобовим сіном, свиням та птиці поєднувати із багатими на протеїн макухою й шротом [77]. Таким чином, її зерно може бути одним з основних складових компонентів комбікормів і кормових сумішей як промислового виробництва, так і раціонів, що готуються у самих господарствах з

вирощеної на полях продукції для годівлі наявних у них сільськогосподарських тварин [78].

За раціонального використання зерно кукурудзи слугує важливою умовою забезпечення високої продуктивності тварин [6]. Проте за надмірної кількості в кормових раціонах для молочних корів зерна кукурудзи масло виходить м'яким, а у свиней, які перебувають на відгодівлі кукурудзою отримують м'яке м'ясо й маслянисте сало [65, 80]. Для запобігання цьому отриманню високоякісної свинини сприятиме згодовування у складі раціонів разом із зерном кукурудзи інших зернових кормів, зокрема, гороху, ячменю, а також шротів, які здатні відчутно покращити якість сала [6].

Як показують наукові дослідження і практичний досвід замість зерна кукурудзи у комбікормах все частіше використовують зерно пшениці, а це не в кращу сторону впливає на якість кормів [32]. Тенденції останнього часу свідчать й про те, що не повною мірою використовуються у господарствах високі потенційні можливості даної культури [22]. На сьогодні на українських полях висівають велику кількість гібридів кукурудзи закордонної і вітчизняної селекції, які потребують вивчення зернової продуктивності та поживних якостей зерна, оскільки по різному реагують на місцеві умови вирощування.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Структурна спеціалізація господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Барком» – це велика корпорація, що характеризується вертикально інтегрованими процесами. Офіс ТзОВ знаходиться у Львові. У 2016 р. його керівником став О.В. Баран.

Роком створення бізнес-корпорації є 1998, коли діяльність почалася з невеличкого м'ясопереробного цеху, що на сьогодні функціонує під двома торговими брендами «Родинна ковбаска» і «Хліборія». Обидві торгівельні марки використовують для виготовлення м'ясних і хлібобулочних виробів власну сировину, адже для цього у володінні ТзОВ «Барком» є 7000 га землі, де вирощується збіжжя для своєї пекарні та корми для тваринницьких ферм.

Корпорація розвиває чотири основні бізнес-напрями: у рослинництві обробляє понад 70 га посівних площ, у тваринництві задіяно близько 20 реконструйованих фермерських господарств, створено високотехнологічні м'ясо- і зернопереробні підприємства та по всій Україні відкрито 200 фірмових точок реалізації готової продукції.

Земельний фонд та виробничі об'єкти ТзОВ «Барком» охоплюють майже усю Львівщину – 7 районів, а досліджувані поля з вирощування кукурудзи на зерно розміщувались в с. Мала Білина Самбірського району Львівської області. Мала Білина знаходиться на відстані 75 км від Львова, за 20 км від Самбора і на віддалі 7 км від Нового Калинова (центру об'єднаної територіальної громади). Сполучення здійснюється через залізничну колію (станція Дубляни) та автомобільну трасу.

ТзОВ «Барком» на власних полях вирощує озимі зернові жито, пшеницю, ячмінь та кукурудзу і гречку, для вигодівлі тварин та переробки на борошно. У

Брониці створено підприємство зі зберігання збіжжя, укомплектоване 4 силосами, потужністю до 10 тис. т зерна.

Виробничі потужності із виготовлення м'ясної і ковбасної продукції знаходяться у селі Підбірці. А постачальниками сировини для цього слугують ферми ТЗОВ «Барком» з відгодівлі великої рогатої худоби й свиней. У селі Дубляни Самбірського району збудовано найбільший у області селекційний центр на 2,5 тис. свиноматок, який щорічно постачає 50 тис. голів чистопородних тварин. Виробництво здебільшого закритого циклу й охоплює комплекси ферм у Дублянах – з відтворення молодняку, у Малій Білині – з дорощування тварин і в Брониці – з відгодівлі. Воно створено за європейськими стандартами з максимальною автоматизацією технологічних процесів й використанням найсучасніших способів очищення, що гарантує якість продукції та безпеку для довкілля. Також у ТЗОВ «Барком» є стави, зокрема на річці Бистриця, із вирощування коропів, окунів, карасів, линів і щуки та пасіки на понад 200 вуликів.

ТЗОВ створило понад 1 тис. робочих місць (200 зайнято в тваринництві), воно займається благодійністю й культурно-соціальним розвитком регіону.

2.2 Аналіз ґрунтів господарства

Ґрунтовий покрив ТЗОВ «Барком» Львівської області має складну структуру, адже частину земельного фону утворюють чорноземи типові малогумусні, які містять 1,48-0,75 % гумусу (табл. 2.1). З північного боку зустрічаються лучно-чорноземні ґрунти, а зі сходу поширені чорноземи опідзолені. Деяку частину площі складають деградовані і малопродуктивні землі, а також займають ґрунти легкого механічного складу – піщані.

Таблиця 2.1 — Агрохімічна характеристика чорноземів типових малогумусних

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Загальний N, %	S	CaO	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
				мг.-екв. на 100 г ґрунту			мг/1 кг ґрунту		
0-20	1,48	5,6	0,039	5,3	3,7	0,51	73	201	76
20-40	0,75	5,9	0,018	3,8	2,7	0,53	52	87	37

Наведена агрохімічна характеристика орного (0-20 см) та підорного (20-40 см) шарів дослідної ділянки показала, що показники їх рН перебувають у межах 5,6-5,9. Вміст загального Нітрогену складає 0,018-0,039 %. У орному шарі виявлено досить високий рівень Сульфуру – 5,3, який із поглибленням зменшується до 3,8 мг.-екв. на 100 г.

Сума ввібраних основ Кальцію зменшується від 3,7 до 2,7 мг.-екв. на 100 г, що свідчить про незначну буферність ґрунту, концентрація Магнію у різних шарах практично не змінюється. Серед рухомих форм елементів найбільшу кількість у орному шарі складав Фосфор – 201, який при переході у підорний шар втрачався на 56 %. Менші зміни стосувались рухомих форм Нітрогену і Калію, вміст яких у верхньому шарі становив 73 та 76, а у наступному – відповідно 52 і 37 мг/1 кг ґрунту.

Для підвищення родючості цих чорноземів й відповідно вирощування добрих урожаїв зерна кукурудзи слід покращити мінеральний склад ґрунту, застосовуючи науково обґрунтовані схеми внесення добрив.

2.3 Природно-кліматичні умови господарства

На територію ТзОВ «Барком» Львівської області надходять континентальне та морське повітря із помірних широт, деколи сюди також проникають арктичні повітряні маси. При цьому антициклонічна циркуляція переважає над циклонічною. Зазвичай циклони приносять опади, переміщуючись із заходу регіону на схід чи на північний схід з територій, що розташовані на півночі.

Циклони із Середземномор'я супроводжуються поривами вітру і значними опадами.

Експозиція території зумовлює однакове надходження сонячної радіації, розподіл опадів і температур. Рельєф визначає помірну кліматичність. Середні температури січня складають $-4-5^{\circ}$. Зима м'яка, малосніжна, з відлигами, триває до двох місяців, інколи спостерігаються температурні інверсії. Літо не жарке, з дощами. У липні середні температури складають $+18-19^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.1). У окремі роки календарне літо запізнюється на 8-9 діб і на 5-6 діб раніше закінчується.



Рисунок 2.1 — Багаторічні і середні температури повітря послідовно по місяцях у 2020-2021 рр., $^{\circ}\text{C}$

З просуванням на схід кліматичні умови змінюються – в результаті зменшення сум опадів (рис. 2.2) та збільшення сухості повітря зменшуються витрати тепла на випаровування, при цьому зростає можливість для прогрівання повітря. Річні середні витрати тепла на випаровування, залежно від року, змінюються від 35 ккал/см^2 до 29 ккал/см^2 , а величини турбулентного теплообміну становлять $8-12 \text{ ккал/см}^2$.

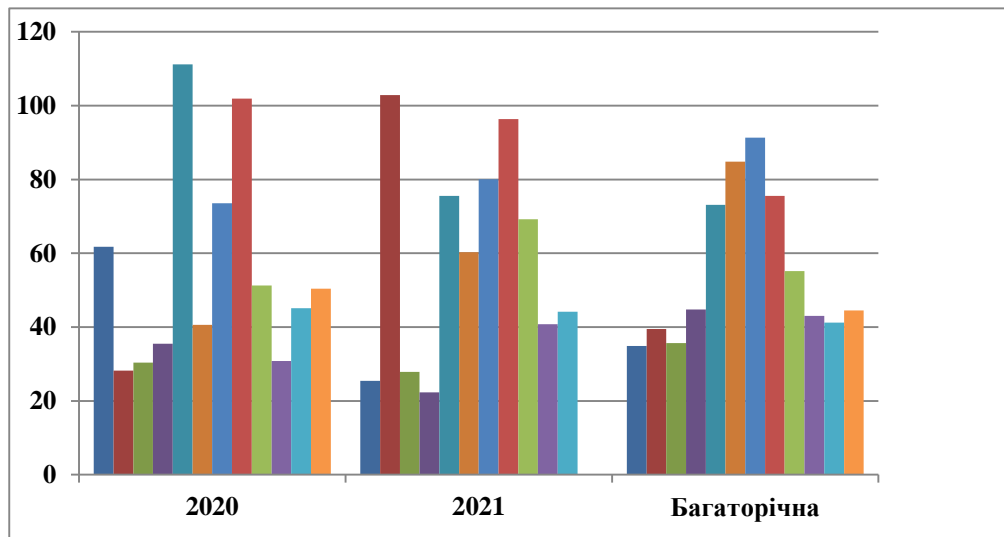


Рисунок 2.2 — Багаторічні і середні кількості опадів послідовно по місяцях у 2020-2021 рр., мм

В останні роки співвідношення витрат тепла на випаровування та турбулентний теплообмін між атмосферою і земною поверхнею відрізняється від середнього в посушливі та вологі роки, а це відповідно позначається на розподілі температури ґрунту і повітря. Також спостерігається збільшення середніх і абсолютних річних амплітуд температури повітря та ґрунту, що є результатом зростання літніх температур й зниження зимових. Так, середня місячна температура повітря упродовж року змінюється від $-4-8^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$. Абсолютні мінімуми і максимуми температури повітря становлять відповідно: $-27-32^{\circ}\text{C}$. Суми за досліджуваний період температур більше $+10^{\circ}\text{C}$ змінюється із 2400°C до 2600°C . Тривалість безморозного періоду зменшується від 180-190 діб до 160-150 діб.

Останнім часом територія регіону надмірно зволожується: за рік випадає 800-1000 мм опадів, більшість припадає на теплий період. Коефіцієнт зволоження становить 1,0-0,6, а коефіцієнт сухості – 1,8-1,2.

Наявність поблизу господарства лісових масивів і сільськогосподарських угідь спричиняє упродовж теплого періоду року контрасти в розподілі температури, швидкості та напрямку вітру, атмосферних опадів. Тривалість відлиг

і їх інтенсивність зменшується, що є наслідком взимку трансформації повітряних мас атлантичного походження. Загальні фізико-географічні процеси на території господарства визначаються зміною на нейтральний позитивного балансу вологи. На рік територія регіону одержує 100-110 ккал/см² сонячної радіації і тільки 47-50 ккал/см² її поглинається земною поверхнею та витрачається у турбулентному теплообміні ґрунту і атмосфери, а також на випаровування вологи.

У цілому ТзОВ «Барком» має умови, що сприяють вирощуванню різноманітних сільськогосподарських культур, у тому числі кукурудзи на зерно. Проте ознакою клімату проаналізованих років є нестійкість зволоження через чергування вологих та посушливих днів, причому рівень посушливості і її ймовірність дуже відрізняється по місяцях, що видно із рисунка.

2.4 Схема і методичні підходи до виконання досліджень

Експерименти проходили на площі ділянки 100 м² у 2020-2021 рр. опираючись на методику проведення польових досліджень, викладену у підручнику (Доспехов Б. А., 1985). Вирощували два різних гібриди кукурудзи на зерно: ЛГ 30315 (контроль) і ВН 63 (дослідний зразок) у 3-х кратній повторюваності. Перед проведення досліджень у лабораторії здійснювали огляд і ретельний відбір насінневого матеріалу, калібровку та оцінку насіння за морфологічними ознаками та закладку на зберігання відповідно до загальноприйнятих методик вирощування польових культур [45].

Посів проводили у третій декаді квітня на початку першої декади травня. Сівба відбувалась пунктирним способом за рекомендованою для гібридів кукурудзи нормою 20 кг/га або 60-70 тис.шт./га. Із способів основного обробітку ґрунту у господарстві в середині жовтня застосовували класичну оранку на зяб на глибину 27-30 см. Система обробітку ґрунту також включала луцення стерні дисковими луцильниками після збирання озимої пшениці на глибину 6-8 см. Перед посівом поле двічі культивували на глибину 6-8 см. Двічі проводили

міжрядне рихлення: у фазі 3-4 листків з контролем якості обробітку на глибину 6-8 см і в фазі 13-14 листків на глибину 8-10 см з обгортанням, на невеликій швидкості не допускаючи виламування рослин. Повну норму фосфорних і калійних добрив вносили у передпосівному обробітку восени під оранку, 80-90 % нітрогенвмісних – під весняну культивуацію, а решту під час підживлення упродовж вегетації. Складні добрива (нітроамофоску) застосовували навесні під культивуацію. Для забезпечення кукурудзи магнієм використовували калімагнезію, яка містить 6-8 % Магнію та 28 % Калію.

Система захисту була стандартною для Лісостепу України, застосовували гербіцид Харнес (2,5 л/га) під передпосівну обробку із заробленням в ґрунт на 6-8 см. Збирання зерна кукурудзи проводили комбайном КСКУ-6 із наступним його зважуванням і визначенням вологоміром «Burrows». Візуально вели облік схожості рослин починали, коли вони були у стані «шилець», не менше 10-15 % [45]. Висоту рослин вимірювали на двох несуміжних ділянках мірною рейкою, від поверхні ґрунту, оцінювали стан, ріст і їх розвиток. Перед збиранням врожаю визначали озернення качанів. Проводили облік врожайності гібридів кукурудзи шляхом обмолоту та структурного аналізу 30 рослин з кожної ділянки [46]. Стійкість до ураження хворобами і ушкодження гібридів шкідниками визначали на природному фоні.

Поживність зерна кукурудзи оцінювали за його хімічним складом з врахуванням коефіцієнтів перетравності основних органічних речовин. Відсоток БЕР в сухому залишку вираховували за різницею, приймаючи решту органічних речовин за 100 %, згідно із формулою:

$$\text{БЕР} = 100 - (\text{вода} + \text{протеїн} + \text{клітковина} + \text{жир} + \text{зола}).$$

Економічну ефективність вирощування кукурудзи на зерно визначали розрахунковим методом, при цьому використовували технологічні карти і враховували ціни 2021 р. Біоенергетичну оцінку досліджуваних технологічних прийомів вирощування кукурудзи проводили за методикою ВАСХНІЛ (1989).

Математичну обробку одержаних результатів врожайності проводили за методикою дисперсійного аналізу, порівнюючи різниці між контрольними і дослідними варіантами.

2.5 Загальна характеристика та технологія вирощування гібридів кукурудзи на зерно

Обираючи посівний матеріал для вирощування слід звернутати увагу на різні гібриди кукурудзи, серед них є гібриди вітчизняної селекції, які можуть не лише вдало конкурувати із іноземними, але й переважати їх. Причиною цього є поєднання досить помірної ціни на насіння і висока продуктивність.

Виробником взятого для контролю гібриду кукурудзи ЛГ 30315 є французька компанія Limagrain Seeds. Рік його реєстрації в Україні 2016. Він відноситься до групи середньоранньої стиглості гібридів – ФАО 280, з зубовидного типу зерном. Напряв використання ЛГ 30315 – зерновий і для одержання силосу. Зерно цієї кукурудзи характеризується великим вмістом протеїну і має швидку вологовіддачу. Рекомендованою зоною вирощування ЛГ 30315 є Лісостеп і Степ, адже насіння цієї кукурудзи високотолерантне до умов посухи і проявляє добру адаптацію до дії сезонних стресових умов середовища. Воно стійке до таких захворювань, як пухирчата сажка і фузаріоз.

Максимальна висота рослин складає 340 см, морфологічні показники гібриду ЛГ 30315 подано у таблиці 2.2. Цей гібрид створено за технологією Hydraneo, що передбачає виробництво посівного матеріалу, який стійкий до водних і температурних коливань, здатного максимально нагромаджувати вологу і ефективно використовувати їх обмежені ґрунтові ресурси.

Таблиця 2.2 – Морфологічні параметри гібриду ЛГ 30315

Середня висота рослини	250 см
Висота кріплення качана	70-80 см
Кількість рядів в качані	14-16 шт.

Кількість зерен в ряді	35 шт.
Маса 1000 зерен	250 г

Гібрид кукурудзи ЛГ 30315 характеризується помірною енергією початкового росту. Найкращий результат отримують при його обробці за класичною технологією, добре сприймає інтенсивні технології із використанням добрив, особливо калійних. Він витривалий до вирощування у незмінній сівозміні і стійкий до вилягання. Рекомендованою густотою рослин цього гібриду на момент збирання врожаю у зоні достатнього зволоження є 70-80 тис./га, а недостатнього – 60-70 тис./га, у посушливій зоні може складати – 50-55 тис./га. ЛГ 30315 має високий потенціал урожайності до 12 т/га зерна. У перерахунку на стандартну вологість 14 % фактична врожайність зерна цього гібрида складає 9-10 т/га засіяної площі. Він показав стабільний результат за випробувань 2015 р., середній показник врожайності у 2016 р. по господарствах України (ФГ «Бутенко», СТОВ «Агрокомплекс «Степанецьке», ТОВ АПК «Істок») становив від 10,4 до 11,2 т/га. У 2018 р. в ТОВ «Луцька аграрна компанія» результат урожайності ЛГ30315 становив у перерахунку на базову вологість 13 т/га. У Тернопільській області с. Скортки в цьому ж році на площі 100 га даний гібрид продемонстрував в заліковій масі 15,4 т/га (рис. 2.3).

Результати екологічних випробувань врожайності ЛГ 30315 в Україні також високі, зокрема по господарствах у перерахунку на стандартну вологість зерна 14 % вона склала відповідно, у ТОВ «Аграрна компанія –2004», Хмельницької області і ПСП «Комишанське» Сумської області – 10,0 т/га, в ПСП «Іванівський», Рівненської області і ТОВ «Кремінь», Чернігівської області – 12,4 т/га, у ПОП «Іванівське», Тернопільської області –13,5 т/га.



Рисунок 2.3 — Гібрид кукурудзи ЛГ 30315

Оригіном дослідного гібриду кукурудзи ВН 63 є Всеукраїнський науковий інститут селекції. Його внесено до Державного реєстру сортів, що придатні для поширення в Україні в 2015 р. ВН 63 – це простий середньоранній гібрид з ФАО 280, зернового й силосного використання (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 — Гібрид кукурудзи ВН 63

При створенні даного гібриду в якості батьківських форм були стабільні лінії з високою комбінаційною здатністю, що забезпечували високу урожайність за різних ґрунтово-кліматичних зон. Тому щороку ВН 63 показує високу й стабільну

врожайність, рослини мають стійкість до вилягання, потужне стебло, підвищену толерантність до посушливих умов

Результати випробування у товарних посівах підтверджують, що гібрид ВН 63 придатний для посіву в усіх зонах України за різних технологій вирощування – класичної, мінімальної і нульової відмінно реагує на високі дози добрив. Підтвердженням цього є зростання в різних областях України посівних площ, де використовують гібрид ВН 63. З 2016 р. по 2017 р. посівні площі під ним збільшились на 20 %, а в 2018 р. на 30 %. В останні роки він займає топове місце у закупівлі посівного матеріалу для товарних господарств.

Рекомендованою зоною для вирощування цього середньостиглого гібриду кукурудзи є Полісся, Лісостеп і Степ. Рекомендованою густиною рослин під час збирання на Поліссі є 80-90 тис./га, у Лісостепу – 65-80 тис./га, а в Степ – 60-70 тис./га. Гібрид ВН 63 має кременисто-зубовидної форми зерно з високими морфологічними показниками (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Морфологічні параметри гібриду ВН 63

Середня висота рослини	270 см
Висота кріплення качана	100 см
Кількість рядів в качані	16-18 шт.
Кількість зерен в ряді	28-32 шт.
Маса 1000 зерен	300 г

Врожайність гібриду ВН 63 по Україні становить 9,8 т/га, за вологості зерна у момент збирання 14-18 %, при цьому його ціна вдвічі менша, за аналогічні гібриди іноземного виробництва. Середня урожайність ВН 63 складає 13-14 т/г, за сприятливих умов вирощування потенціал гібриду при забезпеченні норм живлення сягає 15,5 т/га. У 2018 р. отримано врожайність гібриду ВН 63 у товарних посівах господарств Дніпровської області на рівні 7 т/га, Одеської області – 7,9 т/га, Чернігівської області – 9 т/га, Полтавської області – 10,2 т/га і

Вінницької області – 11 т/га. За посушливих умов 2017 р. гібрид показав також добрі результати у Черкаській області, с. Гладківщина – 6,9 т/га та с. Нова Дмитрівка – 10 т/га, в Полтавській області – 7 т/га, Чернігівській області – 10,2 т/га та Вінницькій області – 11,2 т/га.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Структура врожаю гібридів кукурудзи на зерно

Державний реєстр сортів рослин України з кожним роком поповнюється новими, врожайнішими гібридами кукурудзи, з вдосконаленими господарсько-корисними характеристиками. Відповідно для ефективного виробництва зерна має правильний підбір насіння кукурудзи, що відповідає природно-кліматичним умовам господарства і його матеріальному забезпеченні. Варто зазначити, що універсального гібрида кукурудзи, придатного для вирощування у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні не існує. Тому необхідно обирати гібриди кукурудзи орієнтуючись на можливості та спеціалізацію господарства, а також на суму біологічно активних температур, необхідних для дозрівання зерна, при цьому враховується ФАО гібридів.

У досліджуваних середньоранніх гібридів кукурудзи ФАО становить 280, відповідно сума ефективних температур для їх дозрівання складає 2200-2400°C, а тривалість вегетації – 100-115 діб. Дотримуючись певних технологій, можна забезпечити бажану зернову продуктивність, низькі витрати на післязбиральну обробку зерна і досягнути високий виробничий рівень.

З таблиці 3.1 видно, що у 2020 р. досліджувані гібриди кукурудзи на зерно продемонстрували нижчі параметри структурних частин рослин, ніж у випробуваннях проведених у 2021 р. При цьому найбільша довжина рослин була характерна для ранньостиглого гібриду ВН 63, меншу висоту стебла мав гібрид кукурудзи ЛГ 30315. У 2020 р. різниця між гібридами складала 10,2 %, а в 2021 р. – 7,9 %. Середні за два роки досліджень різниці довжини стебла у контрольного і дослідного гібридів становили 9,1 %.

Висота прикріплення качана у середньоранніх гібридів ЛГ 30315 і ВН 63 у 2020 р. складала 73,5 та 94,2 см, відповідно. У 2021 р. ці значення у контрольного і

дослідного гібридів коливались від 78,1 до 95,3 см. Середні за два роки досліджень показники прикріплення качана у дослідного гібриду були на 24,9 % більшими за контроль.

Таблиця 3.1 — Параметри структурних частин рослин гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63

Гібриди кукурудзи	Рік вирощування	Довжина стебла, см	Висота прикріплення качана, см	Довжина качана, см
ЛГ 30315	2020	251,9	73,5	20,6
ВН 63		277,5	94,2	21,7
ЛГ 30315	2021	265,2	78,1	21,3
ВН 63		286,4	95,3	22,1
ЛГ 30315	середнє за два роки	258,5	75,8	20,9
ВН 63		281,9	94,7	21,9

Стосовно довжини качанів у досліджуваних гібридів кукурудзи найбільшою середньою довжиною характеризується середньоранній гібрид ВН 63 (21,7 та 22,1 см відповідно). Дещо менша довжина качану спостерігалась у кукурудзи ЛГ 30315 і залежно від року вирощування варіювала у межах 20,6-21,3 см. Таким чином, довжина качана у гібриду кукурудзи ВН 63 у 2020 та 2021 рр. на 5,3 і 3,7 % була більшою, ніж у контролі. Відповідно середнє значення міжгрупових різниць у них становило 4,8 %.

З цих даних можемо зробити висновок, що у 2021 р. були більш сприятливі умови для забезпечення кращого росту гібридів кукурудзи і формування структурних частин рослин. При цьому вітчизняний гібрид ВН 63 виявився пристосованішим до температурних чинників й рівня зволоження у досліджувані роки, незважаючи на заявлену оригінатором контрольного гібриду стійкість до водних та температурних коливань.

У таблиці 3.2 наведено дані щодо характеристики кількісних і масових показників зерна у гібридів кукурудзи, які вирощувались на дослідних полях. Серед досліджуваних гібридів кукурудзи у качані найбільшу кількість рядів зерен виявлено в ВН 63 у 2020 р. – 16,7 шт., у 2021 р. цей гібрид продемонстрував нижчий показник – 16,3 шт. Кількість рядів зерен у качані в гібриду ЛГ 30315 в 2020 р. також виявилась меншою, ніж в 2021 р., хоча становила лише 1,9 %. При цьому різниця між гібридами у 2020 р. склала 7,9 %, а в 2021 – 8,4 %. Середня чисельність рядів зерен в качані у дослідного гібриду на 8,5 % була більшою, ніж у контролі.

Натомість більшою кількістю зерен в качані характеризувався гібрид ЛГ 30315. У 2020 р. за цим показником він на 7,9 %, а в 2021 р. аж на 13,4 % продемонстрував вищі значення, ніж дослідний гібрид. У контролі середня кількість зерен в качані за два роки вирощування на 10,6 % була більшою, ніж у дослідного гібриду.

Проте стосовно маси 1000 зерен тенденція змінилась і вищий результат показав дослідний гібрид, в 2020 р. різниця із контролем складала 11,9 %, а в 2021 р. – 13,5 %. Середні міжгібридні значення цього показника становили 12,7 % на користь кукурудзи ВН 63.

Таблиця 3.2 — Кількісні і масові показники зерна гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63

Гібриди кукурудзи	Рік вирощування	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен в ряді, шт.	Маса 1000 зерен, г
ЛГ 30315	2020	15,1	34,3	245,6
ВН 63		16,3	31,8	274,9
ЛГ 30315	2021	15,4	34,7	248,1
ВН 63		16,7	30,6	281,5
ЛГ 30315	середнє за два	15,2	34,5	246,8

ВН 63	роки	16,5	31,2	278,2
-------	------	------	------	-------

Таким чином, у гібридів кукурудзи ВН 63 і ЛГ 30315 більший качан сформувався не внаслідок збільшення кількості зерен в качані, а за рахунок зростання їх крупності, підтвердженням цього є вищі масові показники 1000 зерен.

3.2 Продуктивність гібридів кукурудзи на зерно

Врожайність в контрольного гібрида у 2020 р. була майже на 2,3 % меншою, ніж у 2021 р. (табл. 3.3). Така ж закономірність спостерігалась і в дослідного гібрида, у 2021 р. урожайність зерна у нього на 3,1 % була більшою, ніж у 2020 р. Середня врожайність обох гібридів у 2020 р. становила 98,6 ц/га, а в 2021 р. зросла на 2,7 %, що вказує на сприятливіші умови в році для формування зерна.

Таблиця 3.3 — Урожайність зерна гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63

Гібриди кукурудзи	Урожайність, ц/га			
	2020	2021	середня за два роки	
			ц/га	% до контролю
ЛГ 30315	95,2	97,4	96,3	-
ВН 63	102,1	105,3	103,7	7,7
Середня по гібридах	98,6	101,3	99,9	-
НІР 05	9,44	9,69	-	2,6

Основою для підвищення врожайності кукурудзи є збільшення розмірів качана та зростання величини зерен в ньому. Загалом виходячи з цього гібрид ВН 63 показав вищий рівень урожаю зерна в обидва роки збирання, порівняно з контрольним гібридом. Так, у 2020 р. різниця в урожайності між гібридами склала 7,2 %, а в 2021 р. зросла до 8,1 %. Таким чином, хоча контрольний гібрид і показав нижчу врожайність, але мав вищий, ніж у дослідного гібриду рівень стабільності врожаю за роками.

Середня врожайність гібриду ЛГ 30315 становила 96,3 ц/га зерна, проте, дослідний гібрид ВН 63 на 7,4 ц/га показав вищий результат, що практично на 7,7 % перевищувало контроль. Ці дані свідчать про досить великі відмінності в урожайності зерна у вирощуваних гібридів.

Показник НІР 05 у вітчизняного та іноземного гібридів кукурудзи у 2020 р. і 2021 р. показав невелику мінливість у 2,6 % з коливаннями 9,44-9,69 ц/га, що зумовлено відносно великою їх стійкістю до гідротермальних умов та застосованої у господарстві агротехніки.

З отриманих результатів випливає, що досліджувані гібриди кукурудзи відрізняються цілим рядом морфологічних властивостей й ознак, зважаючи на це реалізація їх максимальної продуктивності можлива лише за умов наявності оптимальних для росту і розвитку рослин кліматичних чинників, що перебувають у взаємозв'язку із ґрунтовими особливостями зони вирощування. Тому, щоб отримати вищі врожаї зерна у даних гібридів кукурудзи слід усі зусилля спрямувати на покращення технології вирощування та застосування сучаснішої техніки.

Загалом, продуктивність дослідного гібриду кукурудзи випробуваного у локальних умовах даного господарства можна охарактеризувати як задовільну, а в порівнянні із контрольним гібридом іноземної селекції – як добру, оскільки урожайність його зерна була менш залежною від реакції середовища.

3.3 Хімічний аналіз зерна гібридів кукурудзи

Результати досліджень середніх показників у гібридів ЛГ 30315 і ВН 63 хімічного складу зерна представлено в таблиці 3.4. Нами відмічено варіювання значення вмісту сухої речовини у зерні досліджуваних гібридів кукурудзи. У вирощеному в 2020 і 2021 р. зерні дослідного гібриду виявлено відповідно на 1,8 % та на 1,5 % більший вміст сухої речовини, ніж в контролі. У цьому випадку важливе значення має відношення рослин різних гібридів кукурудзи до параметрів водного середовища. При цьому отримані дані свідчать, що клітини гібриду ЛГ 30315 здатні накопичувати більшу кількість вологи, відповідно його зерно характеризується на 1,7 % меншим вмістом сухої речовини.

Одним із найбільш основних показників за яким оцінюють хімічний склад зерна є вміст у ньому протеїну. Результати дворічних досліджень із значеними гібридами кукурудзи показали закономірність щодо розподілу вмісту протеїну в їх зерні. Наявність у наших дослідженнях такої закономірності дає змогу стверджувати, що кількість протеїну у зерні гібридів кукурудзи відповідала закону нормального його розподілу у складі сухої речовини. У зерні гібриду кукурудзи ЛГ 30315, у перерахунку на абсолютно суху речовину в 2020 р., його вміст складав 8,6 %. Також виявлена особливість кукурудзи гібриду ВН 63 за цих умов формувати зерно із більшим, ніж у контролі, на 11,6 % вмістом сирого протеїну. За інших температур повітря та вологозабезпечення ґрунту, якими характеризувались кліматичні умови 2021 р., спостерігалось підвищення його вмісту у складі зерна обох гібридів. Так, у дослідного гібриду зерно накопичувало 9,8 % протеїну, а в контрольного – 8,9 %, тому міжгібридна різниця складала 10,1 %. В середньому, за весь період досліджень у зерні дослідного гібриду різниця за цим показником, відносно контролю, становила 11,5 %.

Таблиця 3.4 — Хімічний склад зерна гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63, %

Гібриди кукурудзи	Суха речовина	Сирий протеїн	Білок	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Сира зола
2020 р.							
ЛГ 30315	83,9	8,6	7,4	3,8	3,9	66,2	1,4
ВН 63	85,4	9,6	8,2	2,7	4,3	67,0	1,8
2021 р.							
ЛГ 30315	84,4	8,9	7,8	3,3	4,1	66,4	1,7
ВН 63	85,7	9,8	8,6	2,2	4,7	67,2	1,8
середнє за два роки							
ЛГ 30315	84,1	8,7	7,6	3,5	4,0	66,3	1,5

ВН 63	85,5	9,7	8,4	2,4	4,5	67,1	1,8
-------	------	-----	-----	-----	-----	------	-----

Для зерна кукурудзи, як цінного компоненту кормів, найактуальнішою проблемою є збільшення вмісту білка. Вміст білку в зерні гібриду кукурудзи ВН 63 у 2020 р. на 10,8 % переважав показник контролю. Подібна тенденція до більшого накопичення білку в зерні спостерігалась і в 2021 р. При цьому середнє його значення за два роки вирощування у контролі на 10,5 % було меншим, ніж у дослідного гібриду.

Найбільш варіабельним, згідно результатів досліджень, виявився показник вмісту в зерні сирої клітковини. Значення варіації у 2020 р. становило 28,9 % на користь контролю. Істотно відрізнявся показник вмісту клітковини у зерні контрольного гібриду кукурудзи і в 2021 р., відносно досліду різниця склала 33,3 %. За роки досліджень, вміст сирої клітковини у зерні кукурудзи ВН 63 на 31,4 % був меншим, ніж у контролі.

Вміст жиру у зерні гібридів кукурудзи за два роки досліджень коливався від 4,0 до 4,5 % в перерахунку на суху речовину і в дослідного гібриду була на 12,5 % більшою. У 2020 та 2021 рр. варіабельність даного показника була середньою і становила відповідно 10,3 та 14,6 %.

Найбільш сталим й незмінним залишався показник вмісту у зерні безазотистих екстрактивних речовин, у перерахунку на абсолютно суху речовину в контрольного гібриду він складав 66,2-66,4 %. У розрізі років досліджень, більшою кількістю безазотистих екстрактивних речовин відзначалось зерно гібриду ВН 63, яке вирощувалось у 2021 році. Його значення варіації з контролем у 2020-2021 рр. становило 1,2 %.

Певну схильність до збільшення вмісту золи у зерні проявляв контрольний гібрид кукурудзи, що вирощувався в 2021 р., порівняно із 2020 р. Дані зміни не спостерігались у дослідного гібриду. Найменша істотна різниця на рівні 5,9 % відмічалась у 2021 р. при порівнянні показників контрольного і дослідного

гібридів. У розрізі 2020 р. даний показник зазнавав більшого варіювання, у дослідного гібриду кукурудзи здатність до накопичення золи у зерні на 28,6 %, а за два роки – на 20,0 % була більшою, ніж в контролі. Це підтверджує властивість контрольного гібриду кукурудзи чутливо реагувати на зміни умов вирощування у плані нагромадження різного вмісту мікро- та макроелементів. Варіювання даного показника упродовж 2020-2021 рр. було середнім.

Таким чином, залежності від регіону вирощування найбільше зазнавав контрольний гібрид кукурудзи. Вплив умов вирощування на показники хімічного складу зерна у дослідного гібриду за роками досліджень виявився неістотним. Сприятливіший за гідротермічними показниками 2021 р., упродовж проходження основних етапів органогенезу кукурудзи, зумовив більше накопичення протеїну і збільшення вмісту жиру у зерні досліджуваних гібридів. За умов досліджуваних років у зерні гібриду ВН 63 вміст вказаних поживних речовин і золи був більшим, а клітковини меншим, ніж в контролі. Слід відмітити особливість гібриду ВН 63 накопичувати у межах похибки середнього значення в зерні БЕР, порівняно із контролем.

3.4 Поживна цінність зерна гібридів кукурудзи

Згідно розрахунків перетравності основних органічних речовин поживність зерна гібриду кукурудзи ЛГ 30315 у 2020-2021 рр. складала 1,26 кг кормових одиниць (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 — Поживна цінність вирощування у 2020-2021 рр. зерна гібриду кукурудзи ЛГ 30315

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	8,7	3,5	4,0	66,3
Вміст в кг корму, г	87	35	40	663
Коефіцієнт перетравності, %	79	48	71	93

Вміст перетравних поживних речовин, г	68,7	16,8	28,4	616,6
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	16,1	4,2	15,2	152,9
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	188,4			
Коефіцієнт відносної повноцінності	100			
Фактичне відкладання жиру, г	188,4			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,26			

Зерно цього гібриду сприяло відкладанню у тілі тварин 188,4 г жиру.

Більший вміст перетравного протеїну та жиру в зерні кукурудзи гібриду ВН 63 та менший вміст клітковини сприяв його кращому засвоєнню, тому тварини отримали від поїдання цього корму більшу користь і сформували в тілі на 2,2 % більші запаси жиру, ніж вони отримують від використання в годівлі зерна гібриду кукурудзи ЛГ 30315. Все це пов'язано із рівнем вівсяних кормових одиниць у ньому, який у дослідного гібриду на 1,5 % був вищим, порівняно з контрольним гібридом кукурудзи, і відповідно становив 1,28 кг (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 — Поживна цінність вирощування у 2020-2021 рр. зерна гібриду кукурудзи ВН 63

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	9,7	2,4	4,5	67,1
Вміст в кг корму, г	97	24	45	671
Коефіцієнт перетравності, %	79	48	71	93
Вміст перетравних поживних речовин, г	76,6	11,5	31,9	624,0
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	18,0	2,8	17,1	154,7
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	192,6			
Коефіцієнт відносної повноцінності	100			

Фактичне відкладання жиру, г	192,6
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,28

Окрім загальної поживності енергетична поживність зерна кукурудзи також залежала від хімічного складу. Як показали дослідження в контрольного гібриду кукурудзи кількість обмінної енергії у кормі становила 2889,1 ккал (табл. 3.7). Проведені розрахунки дали змогу визначити, що зерно даного гібриду містить лише 1,15 ккал енергетичних кормових одиниць.

Таблиця 3.7 — Енергетична поживність вирощування у 2020-2021 рр. зерна гібриду кукурудзи ЛГ 30315

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	68,7	16,8	28,4	616,6
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	309,1	48,7	249,9	2281,4
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2889,1			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,15			

Окрім жиру, є відомості, що і протеїн використовується в енергетичних процесах, тому велика їх кількість в зерні дослідного гібриду кукурудзи спричинила зростання рівня обмінної енергії. Так, за цим показником дослідний гібрид мав на 2,7 % більші величини, ніж контрольний гібрид кукурудзи і вони відповідали 2967,5 ккал (табл. 3.8). За вмістом енергетичних кормових одиниць зерно гібриду ВН 63 також виявилось кращим, оскільки забезпечило 1,19 ккал, а це на 3,4 % було більше, ніж у контролі.

Таблиця 3.8 — Енергетична поживність вирощування у 2020-2021 рр. зерна гібриду кукурудзи ВН 63

Показник	Протеїн	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	76,6	11,5	31,9	624,0
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	344,7	33,3	280,7	2308,8
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2967,5			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,19			

За зоохімічною оцінкою зерно гібридів кукурудзи суттєво відрізнялось, оскільки сумарна його врожайність у 2020-2021 рр. вирощування була різною, тому з га посіву дослідного гібриду кукурудзи вдалось отримати 132,7 ц кормових одиниць, а контрольного – лише 121,3 ц, що пов'язано з його нижчою врожайністю (табл. 3.9). Судячи з цього різниця у виході вівсяних кормових одиниць в дослідного гібриду, порівняно з контрольним, становила 11,4 ц/га або 9,4 %. Вихід перетравного протеїну в кукурудзи ВН 63 також був більший, ніж в контролі, на 1,33 ц/га або на 20,1 %. За виходом кормо-протеїнових одиниць різниці були ще більшими, дослідний гібрид кукурудзи на 12,9 % переважав контроль.

Таблиця 3.9 — Зоохімічна оцінка вирощування у 2020-2021 рр. зерна гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63

Гібриди кукурудзи	Середня урожайність за два роки, ц/га	Вихід з 1 га						кормо-протеїнових одиниць
		вівсяних кормових одиниць			перетравного протеїну			
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця		
			ц	%		ц	%	
ЛГ 30315	96,3	121,3	-	-	6,61	-	-	90,4
ВН 63	103,7	132,7	11,4	9,4	7,94	1,33	20,1	102,1

З огляду на потребу тварин споживати хоча б 1,2 ц кормових одиниць та 8,5 ц для формування молочної й м'ясної продуктивності, тому більший на 11,4 ц/га вихід кормових одиниць у гібриду ВН 63, ніж у кукурудзи гібриду ЛГ 30315, може спричинити зростання їх надоїв на 9,5 ц молока, а маси тіла – на 1,3 ц.

Оскільки зерно кукурудзи на відміну від інших зернових культур за хімічним складом відрізняється дещо меншим вмістом протеїну, вищим вмістом жиру та істотно меншою кількістю клітковини це впливає на поживність даного корму. При цьому переважання у дослідного гібриду цих показників, окрім клітковини, порівняно із контролем, сприяло зростанню загальної поживності зерна, у тому числі і енергетичної, отриманню вищих показників продуктивності тварин, що є свідченням необхідності до більш ширшого його використання у тваринництві.

3.5 Економічні і енергетичні параметри гібридів кукурудзи на зерно

Рівень рентабельності виробництва зерна гібридів кукурудзи, значною мірою, залежить від величини його врожайності та показників передзбиральної вологості. Високий рівень окупності коштів від зернової продуктивності гібридів визначає і варіювання рентабельності виробництва, що перебуває під впливом досліджуваних ознак й вологості зерна. Разом з цим, рівень рентабельності та прибутку від вирощування того або іншого гібрида кукурудзи залежить і від інших статей витрат (прямих господарських та витрат на насіння). Відповідно економічні показники вирощування у 2020-2021 рр. гібридів кукурудзи на зерно суттєво відрізнялись (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 — Економічна ефективність вирощування у 2020-2021 рр. гібридів кукурудзи на зерно

Показник	Гібриди кукурудзи
----------	-------------------

	ЛГ 30315	ВН 63
Урожайність, ц/га	96,3	103,7
Реалізаційна ціна, грн./ц	450	450
Вартість продукції, грн./га	43335,0	46665,0
Виробничі витрати на одержання продукції, грн./га	19725,4	17692,9
Собівартість 1 ц продукції, грн.	204,8	170,6
Чистий прибуток, грн./га	23609,6	28972,1
Рентабельність, %	119,7	163,7

Серед показаних вище відмінностей у врожайності досліджувані гібриди кукурудзи мали особливо істотні різниці у вартості насіння. Так, насіння іноземного гібриду ЛГ 30315 коштувало більше, ніж вдвічі за вітчизняний, відповідно в сукупності зазначена різниця виплинула на загальний обсяг витрат з одиниці площі.

Розрахунок економічної ефективності вирощування цих ранньостиглих гібридів кукурудзи свідчить про те, що згідно даних, вищі витрати спостерігались у контрольного гібриду, в середньому на 11,5 % більші, ніж у дослідного. При розрахунку реалізаційної ціни на зерно гібридів кукурудзи ми брали вартість закупівлі 450 грн. за центнер.

Визначення собівартості одного центнера зерна показало, що вища врожайність гібриду кукурудзи передбачає нижчу собівартість вирощування культури. Відповідно вища зернова продуктивність дослідного гібрида зменшила собівартість його вирощування, порівняно з контролем на 16,7 %, хоча урожайність при цьому зросла лише на 7,9 %.

Обидва гібриди забезпечили отримання з одного гектара прибутку у межах від 23609,6 грн./ц (гібрид ЛГ 30315) до 28972,1 грн./ц (гібрид ВН 63). У дослідного гібрида різниця чистого прибутку від одного центнера залікового

врожаю з контролем становила 22,7 %. Найвищий рівень рентабельності (163,7 %) отримано у гібрида ВН 63, у контролі він не перевищував 119,7 %, відповідно міжгрупова різниця складала 36,7 %.

Досить високий умовний чистий прибуток отриманий від реалізації зерна досліджуваних гібридів можливо пов'язаний з раннім розвитком рослин, відповідно з послабленням у них процесів водоспоживання, при цьому дослідний гібрид, очевидно, більш ефективно використовував, порівняно з контролем, запаси ґрунтової вологи й формував зернову продуктивність з меншою вологістю.

Енергетичні показники вирощування гібридів кукурудзи представлені в таблиці 3.11. Показано високу варіабельність вмісту сухої речовини з гектара посівів у досліджуваних гібридів, так кукурудза контрольного гібриду продемонструвала менший показник, ніж дослідний гібрид. Енергоємність технології у гібридів кукурудзи не відрізнялась (34859,7 МДж), а щодо енергоємності врожаю, гібрид ВН 63 на 9,5 % переважав контроль.

Таблиця 3.11 — Енергетична ефективність вирощування у 2020-2021 рр. гібридів кукурудзи на зерно

Показник	Гібриди кукурудзи	
	ЛГ 30315	ВН 63
Урожайність, ц/га	96,3	103,7
Вміст сухої речовини, %	84,1	85,5
Вміст сухої речовини, кг/га	8098,8	8866,3
Енергоємність технології, МДж	34859,7	34859,7
Енергоємність врожаю, МДж	155901,9	170676,2
Коефіцієнт енергетичної ефективності	4,5	4,9

Розрахунок енергетичного коефіцієнта вирощування гібридів кукурудзи цієї групи стиглості на зерно свідчить про те, що вони обидва є ефективними, оскільки енергетичний проказник перевищував 4,5. Однак у дослідного гібриду його

величина відповідала 4,9, що на 8,9 % було більше, ніж у кукурудзи контрольного гібриду.

Таким чином, гібриди ЛГ 30315 і ВН 63 є перспективними для подальшого використання. При цьому дослідний гібрид відрізнявся більшою стабільністю врожайності по роках вирощування, що свідчить про його здатність краще за контроль використовувати сприятливі умови. Хоча за менш сприятливих умов врожайність зерна у цього гібриду суттєво не знижувалась і була вищою, ніж у контрольного. Відповідно гібрид вітчизняної селекції характеризувався високою адаптивною здатністю до погодних умов, при цьому не лише не поступався іноземному гібриду за реалізацією потенціалу зернової продуктивності, але й перевищував її.

Основним критерієм при дослідженні нових гібридів кукурудзи іноземної селекції, на який слід звертати підвищену увагу є реакція рослин на агротехнічні та ґрунтово-кліматичні умови зони вирощування і проведення цілеспрямованої роботи для підбору рослин із кращими параметрами.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі на основі експериментальних даних, отриманих у ТзОВ «Барком», досліджено комплексну дію біологічних особливостей гібридів кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63 на їх зернову продуктивність.

1. У результаті отриманих даних встановлено, що при вирощуванні на чорноземах типових малогумусних гібрид ВН 63 формує рослини із на 9,1 % довшим стеблом і на 4,8 % довшим качаном, який на 24,9 % вище кріпиться, ніж у контрольного гібриду.

2. За середньою кількістю рядів зерен в качані гібрид кукурудзи ВН 63 переважав гібрид ЛГ 30315 на 8,5 %, проте, за чисельністю зерен у ряді контрольний гібрид мав на 10,6 % вищі результати.

3. За масою 1000 зерен міжгібридне значення у дослідного гібриду на 12,7 % було більшим, ніж у контролі, за рахунок переважання крупності зерна.

4. Середня врожайність зерна за роки вирощування у гібриду ЛГ 30315 на 7,4 ц/га або на 7,7 % була меншою, а показник НІР 05 мав на 2,6 % нижчий результат, ніж у дослідного гібриду.

5. Усереднені за 2020-2021 рр. дані щодо хімічного складу показали, що у вітчизняного гібриду зерно має на 1,7 % більший вміст сухої речовини, на 11,5 % сирого протеїну, на 10,5 % білку, на 12,5 % сирого жиру, на 1,2 % БЕР і на 20 % золи, порівняно з гібридом іноземної селекції. Протилежну властивість продемонстрував контрольний гібрид, який на 31,4 % містив у зерні більше сирої клітковини, ніж дослідний.

6. За рівнем у зерні вівсяних кормових одиниць дослідний гібрид лідирував на 1,5 %, а за кількістю енергетичних – на 3,4 %. Це сприяло 2,2 % більшому формуванню запасів жиру у тварин, ніж при споживанні зерна контрольного гібриду.

7. З га посіву дослідного гібриду ВН 63 вдалось отримати на 9,4 % більше кормових одиниць, на 20,1 % – перетравного протеїну і на 12,9 % кормо-протеїнових одиниць, ніж у контролі.

8. Згодовування зерна гібриду ВН 63 передбачає на 9,5 ц зростання обсягів надоєного молока та на 1,3 ц – маси тіла у тварин, ніж від споживання зерна контрольного гібриду, отриманого з аналогічної площі посівів.

9. Вищі витрати на придбання насіння були у контрольного гібриду іноземної селекції – на 11,5 %, ніж у дослідного, що суттєво вплинуло на економічну ефективність його вирощування. Тому собівартість виробництва зерна у нього незважаючи на 7,9 % меншу врожайність зросла аж на 16,7 %, порівняно з дослідним гібридом кукурудзи.

10. При вирощуванні дослідного гібрида отримано на 22,7 % більший чистий прибуток, ніж від реалізації зерна контрольного. Рівень рентабельності вирощування гібрида ВН 63 на 36,7 % перевищував рентабельність ЛГ 30315.

11. Енергетичний коефіцієнт вирощування дослідного гібриду на 8,9 % перевищував енергоефективність вирощування контрольного гібриду кукурудзи.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень, проведених на полях ТзОВ «Барком» в селі Мала Білина Самбірського району Львівської області, гібриди кукурудзи ЛГ 30315 і ВН 63 можна віднести до перспективних за зерною продуктивністю. При цьому дослідний гібрид ВН 63 здатний в більш широкому спектрі реалізувати потенціал своєї продуктивності у нашій агрокліматичній зоні.

ДОДАТОК Б

Таблиця Б. 1 — Статистична обробка продуктивних характеристик гібридів кукурудзи на зерно в 2020 р.

Гібриди кукурудзи	Повторення, ц/га			Середнє
	I	II	III	
ЛГ 30315	93,8	96,2	95,6	95,2
ВН 63	104,6	99,4	102,3	102,1

Варіант 1:	Сума V =	285,60	X сер. =	95,20
Варіант 2:	Сума V =	306,30	X сер. =	102,10
	Сума P: 1			
	=	198,40		
	2 =	195,60		
	3 =	197,90		
	Сума X =	591,90	Xд сер. =	335
N = 6	Коригуючий фактор		C =	58390,94
Сума квадратів відхилень:	загальна		Cy =	88,11
	для повторень		Cp =	2,23
	для варіантів		Cv =	71,415
	для помилки		Cz =	14,47
Середнє квадратів:	для варіантів		Sv ² =	71,41
	для помилки		S ² =	7,24
Критерій Фішера фактичний			Fф =	9,87
Помилка різниці середніх			Sd =	2,20
НІР 05 =	9,44			
НІР 01 =	21,81			
НІР 05 % =	2,82			
НІР 01 % =	6,51			

ДОДАТОК В

Таблиця В. 1 — Статистична обробка продуктивних характеристик гібридів кукурудзи на зерно в 2021 р.

Гібриди кукурудзи	Повторення, ц/га			Середнє
	I	II	III	
ЛГ 30315	97,7	99,1	95,4	97,4
ВН 63	108,1	102,5	105,3	105,3

Варіант 1:	Сума V =	292,20	X сер. =	97,40
Варіант 2:	Сума V =	315,90	X сер. =	105,30
	Сума P: 1			
	=	205,80		
	2 =	201,60		
	3 =	200,70		
	Сума X =	608,10	Xд сер. =	335
N = 6	Коригуючий фактор		C =	61630,94
Сума квадратів відхилень:	загальна		Cy =	116,28
	для повторень		Cp =	7,41
	для варіантів		Cv =	93,615
	для помилки		Cz =	15,25
Середнє квадратів:	для варіантів		Sv ² =	93,62
	для помилки		S ² =	7,63
Критерій Фішера фактичний			Fф =	12,28
Помилка різниці середніх			Sd =	2,25
НІР 05 =	9,69			
НІР 01 =	22,39			
НІР 05 % =	2,89			
НІР 01 % =	6,68			

ДОДАТОК Г

Світлини вирощування гібридів кукурудзи на зерно



Рисунок Г. 1 — Гібрид кукурудзи ЛГ 30315



Рисунок Г. 2 — Гібрид кукурудзи ВН 63



Рисунок Г. 3 — Качани гібриду кукурудзи ЛГ 30315

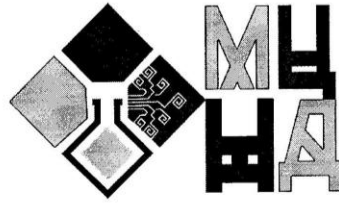


Рисунок Г. 4 — Качани гібриду кукурудзи ВН 63

ДОДАТОК Д

Копії публікації з матеріалами магістерської кваліфікаційної роботи

МАТЕРІАЛИ ІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ
НАУКОВИХ ДОСЯГНЕНЬ**

І 27 СЕРПНЯ 2021 РІК

М. КИЇВ, УКРАЇНА

DOI 10.36074/mcnd-27.08.2021
ISBN 978-617-7991-49-5

27 серпня 2021 рік ♦ Київ, Україна ♦ МЦНД

СЕКЦІЯ ІХ.**ВОЄННІ НАУКИ, НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА ТА БЕЗПЕКА
ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ**АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЕКІПАЖУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ
ТАНКА В БОЙОВИХ УМОВАХ

Ярошенко О.В. 63

СЕКЦІЯ Х.**БІОЛОГІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ**

КЛОНАЛЬНЕ МІКРОРОЗМНОЖЕННЯ JUGLANS REGIA В КУЛЬТУРІ IN VITRO

Теслюк Н.І., Литвин М.Л. 65

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ БІОСИНТЕЗУ
АМІЛОЛІТИЧНИХ ФЕРМЕНТІВ ШТАМОМ STREPTOMYCES RECEFENSIS
VAR. LYTICUS 2P-15

Івченко Є.М., Кілочок Т.П. 69

СЕКЦІЯ ХІ.**АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО**ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ З МЕТОЮ РОЗВ'ЯЗАННЯ АКТУАЛЬНИХ
ПРОБЛЕМ ГОДІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Огородник Н.З., Сенчина Ю.В. 75

ВОДОСПОЖИВАННЯ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В
УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Зеленянська Н.М., Борун В.В. 77

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ

Левшук О.Н. 80

ТЕРМІНОЛОГІЯ СУЧАСНОЇ ГАЛУЗІ ОВОЧІВНИЦТВА

Науково-дослідна група:

Семенченко О.Л., Лобко Т.К., Котченко М.В., Мельник О.В. 84

СЕКЦІЯ ХІІ.**ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ**

ГІСТОЛОГІЧНА БУДОВА НАДНИРКОВОЇ ЗАЛОЗИ ГОЛУБІВ

Прокопенко В.С., Кот Т.Ф. 90

СЕКЦІЯ XI. АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО

ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ З МЕТОЮ РОЗВ'ЯЗАННЯ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ГОДІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Огородник Наталія Зіновіївна

д-р. вет. наук., с.н.с., завідувач кафедри тваринництва і кормовиробництва
Львівський національний аграрний університет, Україна

Сенчина Юрій Віталійович

магістрант Навчально-наукового інституту заочної та післядипломної освіти
Львівський національний аграрний університет, Україна

Стратегічною культурою України є кукурудза, це зумовлено присутністю її зерна практично у всіх кормових раціонах, адже воно характеризується значним вмістом протеїну [1]. Сорти кукурудзи зазвичай містять 6-7 % протеїну, але в сучасних її гібридів його кількість сягає 10 % [2].

Встановлено безпосередній кореляційний зв'язок між урожайністю зерна цієї культури та вмістом у ньому протеїну, що більша продуктивність кукурудзи, то менша його кількість. Проте на сьогодні вдалось створити високоврожайні гібриди, які за обґрунтованих агротехнологій з га посівів забезпечують отримання великих обсягів протеїну [3].

Зерно кукурудзи – концентрований корм, що характеризується багатим вмістом легкорозщеплюваних вуглеводів, серед яких крохмаль складає 610 г/кг або майже 70 %, а цукри – 48 г/кг, вміст протеїну сягає 100 г/кг і жиру – 54 г/кг [4]. За кількістю жиру, який становить практично 8 % хімічного складу зерна слід відзначити зародки кукурудзи. Вона порівняно бідна на золу, тобто вміст мінеральних речовин, особливо Кальцію у зерні є мізерним і становить 0,05 % [2]. Хоча за кількістю вітамінів кукурудзу не можна рекомендувати для збалансування раціонів, проте, жовті її сорти відзначаються великим вмістом у зерні каротину.

Ступінь перетравлення зерна кукурудзи високий, очевидно завдяки безазотистим екстрактивним речовинам, зокрема крохмалю, низькій точці плавлення жиру та невеликій кількості клітковини. Якщо не враховувати неповноцінні білкові компоненти зерна – зеїн та глутеліни, органічні речовини кукурудзи тваринами перетравлюються на 80-90 % [5].

Загалом зерно кукурудзи цінне джерело енергії для тварин, що широко використовується у комбіормах. Коефіцієнт енергетичної повноцінності зерна відповідає одиниці, його 1 кг забезпечує тварин 1,3 кг кормових одиниць і дає змогу отримати свиням 13,5 МДж, а коровам – 12,2 МДж обмінної енергії [6]. Для всіх сільськогосподарських тварин зерно кукурудзи можна вважати найбажанішим компонентом комбіормів, що у поєднанні з іншими, багатими на повноцінний білок, вітаміни та мінеральні речовини кормами, дозволяє ефективно вирішувати проблему годівлі.

Список використаних джерел:

1. Гаврилюк, В. М. (2001). Кукурудза в вашому господарстві. 234.
2. Шпаар, Д. (2009). Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання. 396.
3. Єрмакова, Л. М. & Крестьянінов, Є. В. (2016). Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах. *Вісник ПДАА*. (4), 63-65.
4. Гришин, О. М. (2006). Альтернативна технологія вирощування кукурудзи та інших просапних культур в сучасних умовах. *Хранение и переработка зерна*. (3), 21-24.
5. Винниченко, А. Н. (1992). Белки созревающего зерна кукурузы. Д.: ДГУ. 200.
6. Ситнік, В. П. (2005). Кукурудза – основа кормової бази високопродуктивного тваринництва. *Вісник аграрної науки*. (8), 5-7.

Додаток Е

Сертифікат виступу на конференції

СЕРТИФІКАТ УЧАСНИКА



Сенчина Юрій Віталійович

взяв(-ла) участь у II Міжнародній науковій конференції
**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ НАУКОВИХ ДОСЯГНЕНЬ**

27 СЕРПНЯ 2021 РОКУ ♦ КИЇВ, УКРАЇНА

ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ МЦНД
ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
РАБЕЙ НАСТАСІЯ



Матеріали учасника конференції опубліковані та знаходяться у відкритому доступі за посиланням:
<https://ojs.ukolgos.gov.ua/index.php/mond/issue/view/2708.2021>

Протокол цієї конференції рекомендовано підставити сертифікату заради отримання ЄК ЄС за результатами самооцінки як форми професійної навчання, науково-педагогічного та педагогічного підвищення, державним службовцям та їхнім родинам для прокриття стажування.

Позачасово: 4/1/21
№ 505 від 05.08.2021



МІЖНАРОДНИЙ ЦЕНТР НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

