

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

Допускається до захисту

« » _____ 2025 р.

В.о. завідувача кафедри

-
(підпис)

доктор вет. наук, професор Н. З. Огородник

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на присвоєння рівня вищої освіти

магістр

на тему: **«Формування продуктивності й поживності зерна гібридів
кукурудзи»**

Виконав студент групи Аг-61

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Січковський Василь Анатолійович

Керівник: **Н.З. Огородник**

Рецензент: **В.Я. Іванюк**

Дубляни – 2025

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

Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність Н1 «Агрономія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри основ
тваринництва імені Гната Западнюка
(назва кафедри)

(підпис)

Огородник Н.З.
(Прізвище та ініціали)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту
Січковському Василю Анатолійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Формування продуктивності й поживності зерна гібридів кукурудзи»

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

Затверджені наказом ЛНУП № 906/к-с від «31» грудня 2024 р.

2. Строк подання студентом роботи до «5» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Літературні джерела – 89;

2. Варіанти дослідів: контролем був гібрид кукурудзи Арлен, першою дослідною групою – гібрид Тавор та другою – гібрид Еміті;

3. Ґрунт – дерново-підзолистий;

4. Природно-кліматична зона: Полісся

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

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона праці та захист населення

5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 18 шт.

2. Рисунки – 9 світлин.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці та захисту населення	Городецький І.М., доцент кафедри інженерної механіки	06.02.2025		
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., в.о. завідувача кафедри екології та захисту довкілля	07.02.2025		

7. Дата видачі завдання «06» лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження щодо впливу сортів кукурудзи на врожайність і поживну цінність зерна	2024-2025	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури	26.06.2025-05.08.2025	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	06.08.2025-10.09.2025	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень	11.09.2025-07.10.2025	
5.	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення.	08.10.2025-22.10.2025	
6.	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища.	23.10.2025-04.11.2025	
7.	Формування висновків, бібліографічного списку, додатків	05.11.2025-03.12.2025	

Студент

Січковський В.А.

(підпис)

Керівник роботи

Огородник Н.З.

(підпис)

УДК 631.555:631.811:633.15

Формування продуктивності й поживності зерна гібридів кукурудзи. Січковський Василь Анатолійович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра основ тваринництва імені Гната Западнюка. – Дубляни, 2025 р.

88 с. основн. част., 18 табл., 9 рис., 89 джерел

Роботу виконано у 2024-2025 рр. Метою досліджень було встановити рівень урожайності та оцінити поживну цінність зерна сучасних гібридів кукурудзи. При цьому контролем був гібрид кукурудзи Арлен, першою дослідною групою – гібрид Тавор та другою – гібрид Еміті. Об'єктом досліджень виступила урожайність і поживна цінність зерна даних гібридів кукурудзи, а також ефективність їх вирощування.

Отримані результати продемонстрували, що як гібрид Тавор, так і Еміті мали вищий продуктивний потенціал, порівняно з Арленом. Зокрема, гібрид Еміті забезпечив найвищі показники врожайності, що свідчить про доцільність його впровадження у виробництво в умовах досліджуваного регіону. Проте гібрид Тавор, хоч і мав нижчі абсолютні значення урожайності зерна, порівняно з Еміті, показав стабільне перевищення контрольного рівня, що також засвідчує його високу адаптивність та ефективність вирощування.

Зерно гібридів Тавор і Еміті є більш поживним і енергетично цінним за зерно гібриду Арлен, що свідчить про їхню доцільність використання у високопродуктивному тваринництві. Найбільш економічно ефективним виявився гібрид Еміті, який випереджав Арлен за всіма економічними параметрами, що робить його вирощування найбільш доцільним для впровадження у виробництво.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1 Біологічні характеристики кукурудзи.....	9
1.2 Технологічні способи вирощування кукурудзи.....	11
1.3 Господарське значення зерна кукурудзи.....	19
Розділ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
2.1 Характеристика господарства.....	23
2.2 Характеристика ґрунтового покриву території проведення дослідів....	24
2.3 Кліматичні умови на території проведення дослідів.....	27
2.4 Схема й методика досліджень.....	30
2.5 Вирощування кукурудзи відповідно до виробничих умов господарства.....	31
2.6 Характеристика гібридів кукурудзи відібраних для вирощування.....	32
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
3.1 Структурні елементи, що формували урожайні якості гібридів кукурудзи.....	36
3.2 Зернова продуктивність гібридів кукурудзи.....	39
3.3 Вміст поживних речовин в зерні гібридів кукурудзи.....	41
3.4 Поживні властивості зерна гібридів кукурудзи.....	42
3.5 Економічні і енергетичні показники урожайності зерна гібридів кукурудзи.....	49
Розділ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	52
4.1 Оцінка стану охорони праці та цивільного захисту в господарстві.....	52
4.2 Поліпшення умов праці, техніки безпеки та заходів протипожежного захисту під час вирощування кукурудзи на зерно.....	53
4.3 Охорона населення в умовах надзвичайних ситуацій.....	56

Розділ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО

СЕРЕДОВИЩА.....	58
5.1 Стан ґрунтів і землекористування.....	58
5.2 Водні ресурси, їхній стан та захисні заходи.....	59
5.3 Заходи з охорони повітряного середовища.....	60
5.4 Стан і відновлення флори та фауни.....	61
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	62
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	64
ДОДАТКИ.....	73
Додаток А Технологічна карта вирощування гібридів кукурудзи.....	74
Додаток Б Дисперсійний аналіз урожайності у 2024 р. гібридів кукурудз.....	80
Додаток В Дисперсійний аналіз урожайності у 2025 р. гібридів кукурудз.....	81
Додаток Г Світлини із гібридами кукурудзи.....	82
Додаток Д Ксерокопії публікації.....	85
Додаток Е Ксерокопія сертифіката.....	88

ВСТУП

Актуальність теми. Раніше у світовому масштабі кукурудза займала третю сходинку за обсягами виробництва зерна, поступаючись лише пшениці та рису [24]. Проте нині вона піднялась на друге місце, а в окремих державах навіть очолює список злакових культур [32, 45]. В українському агропромисловому комплексі вирощування кукурудзи на зерно відбувається найдинамічніше [2, 34, 40, 65].

Упродовж останніх років площі, відведені під кукурудзою, удвічі збільшились і водночас суттєво зросла урожайність [31]. Стрімке зростання зумовлене, передусім, глобальним використанням кукурудзи, адже її зерно становить основну частку експорту зернових культур з України [37, 41, 70, 73]. Середня урожайність кукурудзи може сягати 10,0 т зерна на гектар [25, 47, 67, 81].

Кукурудза вирізняється оптимальним співвідношенням урожайності та економічних затрат на її культивування [7, 68]. У світовому виробництві приблизно 20 % кукурудзяного зерна йде на продовольчі потреби, 15-20 % – на технічні цілі, а близько 60-65 %, використовується у якості кормів [14, 30]. З цього дві третини зерна кукурудзи використовується для відгодівлі худоби і птиці [27].

Здебільшого цю культуру збирають після повного дозрівання, потім зерно переробляють на корми [5, 66, 78, 79]. Зернова і силосна кукурудза є одним з найбільших джерел енергії у раціонах тварин, адже сприяє кращому відкладанню жиру за інші зернові культури [14, 57]. Однак кукурудзяне зерно містить обмаль протеїну, тому пріоритет мають ті гібриди кукурудзи, в зерні яких його є більша кількість [6, 8, 13, 21, 22, 56].

У зв'язку з чим розробка і дослідження сучасних гібридів кукурудзи, які б якісно відрізнялись за хімічним складом від старих сортів потребує подальшого вивчення.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у з'ясуванні обсягів урожайності й поживної цінності зерна сучасних гібридів кукурудзи.

Завдання досліджень включали:

- аналіз морфометричних показників рослин й кількісних характеристик зерна досліджуваних гібридів кукурудзи;
- статистичне опрацювання урожайності зерна гібридів кукурудзи;
- визначення поживної цінності зерна гібридів кукурудзи на основі аналізу хімічного складу;
- розрахунок економічної і енергетичної ефективності вирощування на зерно досліджуваних гібридів кукурудзи.

Об'єкт досліджень – облік урожайності і поживності гібридів кукурудзи на зерно, ефективність їх вирощування.

Предмет досліджень – гібриди кукурудзи Арлен, Тавор, Еміті, їх морфометричні показники, кількісні характеристики і хімічний склад зерна, його поживність, економічна та енергетична ефективність.

Методи дослідження. Теоретичне опрацювання джерел за темою роботи, лабораторні методики, кількісні розрахунки, візуальні спостереження, зоотехнічний аналіз, статистична обробка.

Наукова новизна отриманих результатів. Уперше проведено всебічне дослідження гібридів кукурудзи на зерно в умовах Фермерського господарства. У роботі охарактеризовано біологічні властивості кукурудзи та досліджено процеси формування врожайності зерна її сучасними гібридами. Також здійснено оцінку їх ефективності для тваринництва, з урахуванням харчової цінності зерна.

Практичне значення отриманих результатів. Проведені у межах досліджень експерименти доповнюють існуючі відомості щодо застосування гібридів Арлен, Тавор, Еміті для поліпшення кількісних показників зерна і збільшення урожайності посівів при зниженні витрат на виробництво.

Публікації. Основні положення магістерської роботи були представлені у межах наукової публікації: «Потенціал продуктивності нових гібридів кукурудзи».

Апробація результатів. З даної тематики оприлюднено дослідження під час засідань наукового гуртка кафедри, а також 10-11 липня 2025 р. на II Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції: «Transcending boundaries: unraveling the dynamics of cutting-edge research and its transformative impact on the global sphere».

Структура і обсяг магістерської роботи. Магістерські дослідження викладено у формі наукової роботи, що включає вступ, п'ять розділів, висновки, рекомендації для виробництва, список використаної літератури з 89 джерел (8 з них іноземною мовою) і 6 додатків. Загальний обсяг становить 88 сторінок, доповнену 18 таблицями й 9 ілюстраціями.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біологічні характеристики кукурудзи

У глобальному реєстрі зернових культур кукурудза займає провідні позиції [45]. Варто відзначити, що останніми роками її продуктивність на українських полях перевищила показники інших сільськогосподарських культур [24]. Однією з основних біологічних характеристик цієї рослини є здатність максимально ефективно засвоювати сонячну енергію завдяки особливостям фотосинтезу, під час якого перша молекула вуглекислого газу фіксується з чотирма атомами Карбону – саме це дозволяє віднести кукурудзу до рослин типу C4 [20, 48].

Це одна з найбільш урожайних культур за кількістю накопиченої сухої біомаси упродовж вегетації [25]. Добові прирости сухої речовини кукурудзи можуть становити до 220,0 кг/га, а між утворенням восьмого листка, закладанням качана і дозріванням – до 110,0 кг/га [2].

Рослина має значну потребу в оптимальному забезпеченні вологою, теплом, світлом, мінеральними елементами та іншими умовами довкілля [3]. Через різниці у тривалості вегетації гібриди кукурудзи мають неоднакові вимоги до цих чинників [14, 22]. При впровадженні технологій вирощування з урахуванням клімату та властивостей ґрунту конкретного регіону, а також екологічних потреб самої культури, можливо досягти найвищих результатів її урожайності [6, 49, 74]. Максимальна ж урожайність кукурудзи спостерігається на добре структурованому, дренажному, родючому ґрунті з достатнім запасом вологи, рН якого коливається в межах 5,5-7,0 [24].

Технологічний процес із вирощування кукурудзи, спрямований на досягнення нею високої продуктивності, зазвичай він здійснюється на родючих ґрунтах, таких як чорноземи, темно-сірі суглинки, супіщані та темно-каштанові ґрунти, а також на заплавах ділянках [23]. У фазі проростання насіння рослини

кукурудзи потребують достатнього надходження Оксигену, оскільки зародки активно споживають його під час дихання [45]. Найкращих показників урожайності кукурудзи досягають за умови, коли вміст Оксигену в ґрунті не опускається нижче за 18-20 % [57]. Більш сприятливими умовами для активної вегетації кукурудзи є температура у межах 25-30°C [25]. До моменту виходу стебла кукурудзи в трубку рослини проявляють посухостійкість, здатні переносити короточасну нестачу вологи в орному шарі та невисоку вологість [7]. Кукурудза також характеризується світлолюбністю і чутлива до рівня освітленості. Надмірна густота посівів кукурудзи й забур'яненість ділянки негативно впливають на її урожай [28, 55].

Для появи сходів кукурудзи оптимальною вважається температура в діапазоні 18-25°C, але проростання починається і за 10°C [47]. При температурі 32°C розвиток культури сповільнюється, а коли показник перевищує 35°C практично припиняється [3]. Сума температур, необхідна кукурудзі для утворення перших повноцінних листків, становить близько 140°C, для формування качанів – 700°C, а до початку фази цвітіння – 1200°C [25]. Для ефективного фотосинтезу оптимальними вважаються температури від 22 до 30°C, за мінімуму у 12°C і максимуму 38°C [3]. Надто низька температура несприятливо позначається на розвитку: наприклад, на етапі трьох листків чи під час цвітіння кукурудзи температури нижчі за 3°C є лімітуючими [3]. Водночас підвищення температури посилює активність вегетативних органів кукурудзи, хоча на генеративні частини такий ефект не поширюється.

Кукурудза характеризується високою світлолюбністю [32]. Найефективніше її освітлення відбувається за умов інтенсивності сонячного випромінювання в межах 700-1200 Вт/м² [37]. Зі зростанням кількості світла, що надходить до рослин, активніше проходить ріст кукурудзи, прискорюється формування листя і швидше зникаються міжряддя [58]. У зв'язку з цим доцільно розміщувати посіви кукурудзи на підвищених ділянках, розташованих вище 400,0 метрів над рівнем

моря, де сонячне світло має більшу інтенсивність [27]. Скорочення тривалості світлового періоду стимулює генеративні процеси, що позитивно відзначається на структурі врожаю, зокрема – підвищується концентрація крохмалю в зерні [33]. Досягнення цвітіння до моменту скорочення світлового дня вважається найкращим для розвитку.

На ключових етапах вегетації кукурудзі необхідно близько 22,0 л/м² води у разі вирощування на зерно, і приблизно 38,0 л/м², коли культура призначена для заготівлі силосу, за умови, що зелена маса містить близько 30 % сухих речовин [4, 7]. Найвища потреба у волозі спостерігається у фазі цвітіння, при закладанні врожаю та в період наливу зерна [3]. Вміст вологи в органах рослини суттєво впливає на масу зерна і якість зеленої маси [60]. Значне підвищення температури повітря, понад 32°C, особливо в поєднанні з тривалими періодами спеки, є основною причиною зниження продуктивності кукурудзи [28]. При цьому нестача води в ґрунті має менш виражений вплив, порівняно з температурним впливом.

Кукурудза є сприятливим попередником для вирощування ярих зернових та зернобобових культур [41]. Натомість для озимих зернових культур її вважають менш придатною, бо після збирання кукурудзи складніше забезпечити належну якість передпосівного обробітку ґрунту [62]. Найкращими попередниками для кукурудзяних посівів вважають озимі злакові, бобові культури, буряки, картоплю, баштанні й просапні рослини [32]. У разі нестачі вологи у ґрунті недоцільно розміщувати кукурудзу після попереднього розміщення на ділянці соняшнику або цукрового буряка, оскільки ці культури суттєво висушують глибокі шари орного горизонту.

Крім того, кукурудзу допускається вирощувати як єдину культуру упродовж кількох років поспіль [39]. Посіви після сприятливих попередників сприяють поліпшенню фізико-біологічного стану ґрунту, зменшують забур'яненість території та знижують чисельність шкідників і патогенів [35, 36]. Такий підхід сприяє стабільному росту та розвитку кукурудзи.

1.2 Технологічні способи вирощування кукурудзи

Упродовж останнього періоду часу кукурудза впевнено зміцнює свої позиції на глобальному ринку зернових культур. Завдяки сприятливим природно-кліматичним і господарським умовам Україна має змогу не лише повністю забезпечити свої внутрішні потреби у зерні кукурудзи, а й суттєво розширити обсяги експорту цієї продукції [41]. Однак, у процесі формування стабільної ринкової інфраструктури та створення ефективного виробничого процесу для вирощування цієї культури все ще існує низка технологічних труднощів, пов'язаних з агротехнічними аспектами [24, 44, 59].

Однією з ключових і водночас найбільш витратних складових технологічного процесу вирощування кукурудзи є обробіток ґрунту [67]. Завдяки йому регулюються вологонакопичення, теплообмін, поживний режим і газообмін для кукурудзи, що набуває особливої ваги за умов посушливого клімату [25]. У межах класичної технології збереження вологи досягається за рахунок проведення лущення стерні, застосування глибокого на 25,0-27,0 см основного осіннього обробітку ґрунту – плужного або безполицевого – та здійснення боронування на різних етапах: ранньовесняного, до сходового й після сходового, а також передпосівної культивуації та міжрядного обробітку кукурудзи [68].

Після збирання попередньої культури відразу проводять лущення стерні чи дискування, а на ділянках, де вирощували рослини із грубими стеблами, застосовують фрезерування на глибину 6,0-8,0 см [67]. У разі масового проростання бур'янів цей обробіток поглиблюють до 8,0-10,0 см [70]. Якщо ж у полі переважають коренепаросткові види бур'янів, лущення виконують на глибину 12,0-14,0 см для ефективнішого знищення цієї рослинності [68].

Поширеною помилкою під час вирощування кукурудзи для отримання зернової продукції є формування надто ущільненої, зволоженої або надміру твердої поверхні чи відсутність добре розпушеного шару на глибині до 10,0 см

[30, 49]. У разі обробки лише верхнього ґрунтового горизонту, коренева система не розвивається належним чином: основний корінь формується слабше, що негативно впливає на закріплення рослини та її живлення [14]. У нижніх горизонтах, де обмежений доступ повітря, створюються несприятливі умови, які можуть гальмувати процес мінералізації Нітрогеновмісних сполук [1, 31].

Останнім часом в Україні значно зросла популярність системи обробітку *no-till*, тобто безорного способу, що передбачає висів кукурудзи без попереднього механічного втручання в ґрунт [2, 38, 51]. Це ресурсозберігаюча технологія, яка забезпечує захист ґрунтового середовища [11]. У ній зволоження й накопичення вологи залежать виключно від природних чинників: атмосферних явищ, температурного режиму, а також біологічних залишків, поверхневих і корневих, які утворились попередньою рослинністю [19, 41]. У таких умовах рослинні рештки на поверхні поля частково захищають землю від перегріву та знижують інтенсивність втрати води через випаровування [26]. Точне дотримання термінів виконання агротехнічних операцій є критично важливим для досягнення високої продуктивності кукурудзи за умов вказаної системи .

Технологічний підхід до вирощування кукурудзи за системою *strip-till* має низку значних переваг [33]. Зокрема, він ефективно протидіє ерозійним процесам і попереджає утворення зон застою вологи з подальшим займанням поверхні [2, 11]. Завдяки збереженню ґрунтової структури у міжряддях, не порушуються природні ходи, створені дощовими черв'яками [79]. Це забезпечує швидке проникнення води в нижні горизонти навіть під час злив, що сприяє її нагромадженню в глибших шарах.

Такий підхід дозволяє запобігти втратам родючого шару та вимиванню поживних компонентів із верхньої частини, водночас створюючи запаси вологи, які кукурудза може використовувати у пізніші фази росту [28].

За цієї технології залишки попередніх культур – стерня та інші рослинні рештки – залишаються у зоні міжрядь і частково прикриваються шаром ґрунту

[11]. Це створює сприятливі умови для вологонакопичення та доступу повітря, необхідного для активного розкладання органіки й мобілізації елементів живлення [33]. Крім цього, стерня виконує важливу захисну функцію: вона не лише покриває ґрунт перед наступним вирощуванням, а й запобігає ерозії, вимиванню елементів, а також перешкоджає швидкому висиханню поверхні до моменту змикання міжрядь [39]. Це особливо актуально у періоди інтенсивного сонячного випромінювання й високих температур, коли ризик втрати вологи зростає [25].

Глибоке розпушування є результативним способом покращення ущільненого шару ґрунту, що виникає після роботи дискових або плоскорізних агрегатів [11]. Такий агротехнічний захід ефективно ліквідує плужну підшову. Високий рівень збереження ґрунту забезпечується за рахунок непорушених післяжнивних залишків і зменшення поверхневого змиву [41]. Цей метод сприяє покращеному накопиченню вологи, що особливо актуально у вологі осінні періоди [73]. Після проведення такого глибокого обробітку в осінній період не виникає суцільного промерзання, що створює сприятливі умови для вбирання талої вологи і значно знижує її поверхнєве стікання, особливо в умовах пізньої осені перед зимовим періодом. Зазвичай робоча глибина під час виконання цієї операції сягає 30,0-45,0 см [34].

Один із безполицевих методів обробітку – це дискування, що виконується спеціалізованими агрегатами на глибину в межах 6,0-20,0 см [33]. Цей спосіб дозволяє розпушити ґрунтову поверхню, частково перемішати її з рослинними рештками та ліквідувати небажану рослинність. Доцільно використовувати дисковий обробіток після збирання стерньових культур або просапних [77]. Найчастіше агропідприємства надають перевагу застосуванню важких дискових знарядь. Дискування вирішує кілька ключових завдань: ефективне знищення бур'янів, шкідливих організмів і патогенів; сприяння збереженню вологи; стимулювання активності мікроорганізмів у ґрунті; переміщення рослинних

решток і добрив до верхнього горизонту; створення якісного посівного ложа для наступних технологічних етапів [35, 36].

Зяблевий обробіток проводять восени, він має переваги з весняним обробітком при ранньому чи пізньому висіві [81]. Такий метод особливо результативний у разі сильної забур'яненості поля, зокрема при наявності багаторічної рослинності, а також на важких за механічним складом ґрунтах [2]. Проведення зяблевої обробки сприяє ефективному накопиченню та збереженню вологи, що надходить із опадів та танення снігу [42]. Завдяки такій технології створюються відповідні умови, що позитивно впливають на розвиток ґрунтової мікрофлори [19]. До того ж оранка дозволяє успішніше контролювати бур'яни, особливо коренепаросткові, шкідників та збудників інфекційних захворювань, покращуючи санітарний стан ґрунту [10, 15]. Зазвичай глибина такого оброблення становить 25,0-33,0 см [80].

Агрегати з дисковими робочими органами розпушують ґрунт на глибину до 20,0 см, відповідно їх можна використовувати замість оранки або культиваційної обробки кукурудзи [33]. Дисколапове обладнання застосовується для зароблення як мінеральних, так і органічних добрив у товщу ґрунту [19, 20]. Основне завдання таких агрегатів полягає у розпушуванні поверхневого шару, що сприяє збереженню вологості або створює умови для її нагромадження у період між збиранням попередника і проведенням основного обробітку під кукурудзу [25].

Сівбу кукурудзи доцільно проводити пунктирним методом, при якому ширина міжрядного проміжку становить близько 70,0 см [39]. Варто уникати надмірної щільності посіву кукурудзи, адже таким чином стримується розвиток качана, зростають витрати ґрунтової вологи, а також різко посилюється потреба у світлі у сусідніх рослин [72]. Це призводить до утворення дрібного, недостатньо виповненого зерна та затримує строки дозрівання урожаю.

Враховуючи специфіку гібридів і сортів кукурудзи за скоростиглістю, ранні форми мають компактнішу будову, що дозволяє їх сіяти щільніше [14, 17, 74].

Окрім щільності посіву, необхідно забезпечити рівномірне розміщення насіння кукурудзи у рядку. Зменшення ширини міжрядь сприяє оптимізації просторового розташування рослин, але іноді це негативно впливає на формування в качанах зерна [34]. Оптимальна кількість насіння для посіву становить 10,0-25,0 кг на гектар [65].

Після збирання посівний матеріал кукурудзи підсушують до вмісту вологи 13-14 %, потім піддають калібруванню та обробляють фунгіцидами й інсектицидами [8, 9, 10, 63, 76, 78]. Висівати слід лише насіння, що відповідає кондиційним вимогам: його схожість повинна перевищувати 85 %, а ступінь чистоти бути не меншим за 98 % [79]. Маса тисячі зернин кукурудзи визначається відповідно до фракцій конкретного гібриду [56, 74]. Мінімальна енергія проростання повинна складати понад 90 %, оскільки це забезпечує дружні, рівномірні сходи [81].

Час висіву кукурудзи істотно впливає на урожайність гібридів різної групи стиглості та ступінь вологості зерна при його збиранні [7, 25]. Найсприятливішим вважається висів тоді, коли температура ґрунтового шару на рівні загортання насіння досягає 10-12°C [12]. Запізнення зі сівбою кукурудзи затягує період досягання врожаю та його збирання майже на 17-20 діб [34]. У цих умовах зерно часто має вологість 25-30 % або навіть вищу [45]. Щоб знизити вологість до стандартного рівня (у 14 %), доводиться витратити майже половину всіх енергетичних ресурсів, необхідних для усього виробничого процесу [39].

Натомість, раннє висівання кукурудзи, коли температура ґрунту на глибині загортання сягає 6-7°C, забезпечує ефективніше використання вологи, а період цвітіння не припадає на фазу високих температур [3, 12]. За таких умов покращується запилення культури [25]. Однак, недоліком ранніх строків посіву кукурудзи є затримка в появі сходів, тому паростки можуть з'явитися лише через 14-16 діб, а іноді й пізніше [12].

Одним із найуживаніших методів висіву кукурудзи є пунктирний, при якому ширина міжрядь складає 45,0, 70,0 см чи інша, що визначається конструкцією наявної сільськогосподарської техніки [42]. Надмірне загущення посівів кукурудзи негативно впливає на формування качанів [53, 67]. Щоб забезпечити рівномірні та дружні сходи цієї культури, слід витримувати стабільну глибину загортання насіння [72]. Досягти цього можливо за умови якісного вирівнювання поверхні ґрунту й точної настройки сівалки на глибину [68].

У зонах Полісся та Лісостепу насіння рекомендується висівати на глибину 4,0-6,0 см [2]. У легкий і недостатньо зволожений у верхньому шарі ґрунт насіння кукурудзи загортають глибше – зазвичай на 5,0-8,0 см [4]. У випадку надмірної вологості ділянки глибину сівби зменшують на 3,0-4,0 см [34]. У західних регіонах України пізніше висівають холодостійкі ранньостиглі гібриди кукурудзи, розміщуючи насіння на 2,0-3,0 см глибини [17]. У степовій частині України, коли спостерігається нестача вологи у верхньому горизонті, насіння кукурудзи загортають значно глибше – розміщуючи на рівні 6,0-10,0 см [39, 68].

Для умов України рекомендовано висівати від 25 до 80 тисяч рослин кукурудзи на один гектар [16]. Гібриди з коротким вегетаційним періодом допускається розміщувати з густотою до 85-90 тисяч рослин [13, 22, 24]. За міжрядь у 70,0 см, щоб досягти щільності 80 тис./га, слід висівати по 5-6 насінин на кожний метр рядка, а при 7 насінинах – густота стояння рослин зростає до 100 тис./га [14, 42]. До моменту збирання передбачають втрати, тому для регіонів Полісся та Лісостепу передбачено резерв у 30-40 % насіння кукурудзи понад основну норму [17]. Маса насіння для висіву коливається від 15,0 і до 25,0 кг на га, однак, при вирощуванні кукурудзи на зелений корм і зменшенні міжрядь ця норма сягає 30,0-40,0 кг/га [16].

Одразу після посіву кукурудзи доцільно провести прикочування поля, щоб забезпечити щільніше прилягання насіння до ґрунту, поліпшити його проростання й отримати рівномірні сходи [33]. Для контролю над однорічною забур'яненістю

посівів кукурудзи застосовується боронування [67, 70]. Обробку міжрядь культиватором у фазу вегетації рослин здійснюють на глибину 6,0-8,0 см [68]. Зокрема через 5-6 діб після сівби, коли починають проростати бур'яни й до стадії білої нитки, щоб їх знищити та розпушити кірку на поверхні ґрунту, проводять перше боронування [73]. Виконують його поперек напрямку рядків, застосовуючи легкі або середні борони [67].

Проведення 2-3 боронувань до моменту появи сходів кукурудзи дає змогу знищити до 70-80 % бур'янів [77]. Після того, як рослини кукурудзи з'явилися, обробку бороною здійснюють у фазах 2-3 і 4-5 справжніх листків, дотримуючись швидкості руху техніки в межах 4,5-5,5 км/год [68]. Якщо поле має низький рівень засміченості, 3-4 боронування дозволяють уникнути хімічного захисту [29].

Результативність дії мікроелементів і засобів захисту значною мірою визначається сукупністю: погодних умов, родючості ґрунту та біологічними властивостями самої культури [9]. Клімат відіграє ключову роль у забезпеченні доступу до поживних речовин і води, що позначається на обсягах урожаю [7]. Упродовж усього періоду вирощування кукурудзи доцільно використовувати комплексні добрива [31]. Зменшення запасів вологи в ґрунті на 10,0 мм упродовж вегетації кукурудзи знижує ефективність удобрення приблизно на 0,01-0,02 т/га [4, 77]. У зв'язку з кліматичними змінами, що спостерігаються в останні роки, зростає інтерес до технологій вирощування кукурудзи за умов зрошення [2, 78].

Кукурудза активно споживає значні обсяги мінеральних речовин, необхідних для нормального перебігу вегетаційних процесів [1, 50]. Система її удобрення включає кілька етапів: базове внесення добрив восени або навесні до сівби, додавання поживних речовин під час посіву, а також підживлення у період вегетації кукурудзи та формування репродуктивних частин [14, 18, 20, 60, 69]. Забезпечення рослин кукурудзи Калієм і Фосфором сприяє підвищенню їхньої стійкості до спеки й дефіциту вологи, впливає на якісний склад амінокислот [17, 48, 80]. Внесення Фосфору разом із Магнієм забезпечує краще наповнення зерен і

гармонійне дозрівання урожаю кукурудзи [7, 40, 52]. Найвагоміший вплив на якісні характеристики та кількість зерна кукурудзи має Нітроген – він не лише підвищує її урожайність, а й сприяє збагаченню зерна мікроелементами [9, 37, 61, 81].

Найбільша потреба кукурудзи в елементах живлення спостерігається в період активного нарощування зеленої маси та формування качанів [33]. Застосування мінеральних добрив у ці фази розвитку дає змогу збільшити її урожайність щонайменше на 10-12 % [18]. Через тривалу фазу росту і здатність засвоювати поживні речовини до повного дозрівання, кукурудза потребує інтенсивного мінерального живлення упродовж усього періоду вегетації [7, 50, 60]. Для з'ясування необхідної кількості добрив кукурудзі з урахуванням планового обсягу врожаю використовують балансовий розрахунок [20, 31, 54]. Він враховує фактичний рівень родючості ґрунту та нормативи поглинання поживних речовин на тону зерна: 25,0 кг Нітрогену, 12,0 кг Фосфору й майже 25,0 кг Калію [1, 33, 46].

1.3 Господарське значення зерна кукурудзи

За рівнем урожайності зерна кукурудза перевершує інші зернові культури. Як просапна рослина, вона відіграє важливу роль у агротехнічному забезпеченні сівозмін [42]. За сучасних агротехнологій ця культура ефективно очищає поле від бур'янів і забезпечує якісне розпушення ґрунтового шару [67]. До того ж у ґрунт повертається частина органічних залишків у вигляді кореневої системи та подрібненої надземної маси [19]. Один із ключових підходів до біологізації землеробства – загортання зеленої маси кукурудзи в ґрунт після збирання врожаю зерна [84]. З кожної тони загорненої в ґрунт органіки повертається близько 16,0-17,0 кг Нітрогену, 47,0 кг Фосфору, 30,0-37,0 кг Калію та 4,0 кг Магнію [14, 61].

Зерно кукурудзи використовується для різних цілей: приблизно 20 % використовується у харчовій промисловості, 15-20 % йде на технічну переробку, а

основна частка – 60-65 % спрямовується на кормові потреби [5]. За кількістю кормових одиниць кукурудза має перевагу над вівсом, житом і ячменем. Кілограм зерна кукурудзи містить 1,34 кормової одиниці та близько 78,0 г легкоперетравного протеїну [66]. Основу протеїнового складу кукурудзи становлять неповноцінні білки – зеїн і глютелін, тому його доцільно вводити в раціон разом із протеїновими кормами [58]. За хімічним складом зерно на 65-70 % складається з вуглеводів, містить 4-8 % жирів (у зародку міститься до 40 % жиру) і до 2 % клітковини [30, 89]. У ньому також присутні вітаміни А, Е, С, В₁, В₂ і В₆, важливі мікроелементи [45, 82]. Проте кількість білка незначна – 7-12 % і він обмежений за вмістом незамінних амінокислот, особливо лізину й триптофану [46].

Одним із значних недоліків кукурудзяних кормів є вміст легкоперетравного білка [45]. У силосній масі його міститься 60,0-65,0 г, а в зерні на одну кормову одиницю 65,0-80,0 г, тоді як оптимальне значення має бути в межах 100,0-110,0 г [14]. Через це виникає потреба в збільшенні обсягів його згодовування на 30-40 %, порівняно з нормами [43]. Основу сухої речовини в складі кукурудзяних кормів становлять вуглеводи, тоді як у зерновій продукції з бобових культур спостерігається підвищений вміст сирого білку та помірна кількість вуглеводів. Саме ця особливість і є причиною широкого використання комбінованих кормових сумішей у раціонах тварин [83]. Зазвичай кукурудзу вводять у раціони з бобовими кормами. Перетравлення кукурудзяного зерна висока й становить у межах 75-90 % [45]. Головною умовою тривалого зберігання є зниження вологості зерна до рівня не вище 15 % та створення належного вмісту вологи на складах [27].

Зерно злакових культур в основному є джерелом енергії для тварин, адже містить значну кількість безазотистих естрактивних сполук – від 60 до 70 %, тоді як у кукурудзі цей показник часто перевищує 80 % [28]. Основним його енергетичним компонентом виступає крохмаль – вуглевод, який легко

засвоюється [57]. Відповідно до видів сільськогосподарських тварин, частка кукурудзи в складі комбікормів наступна: у раціонах птиці вона становить до 60 %, для свиней і великої рогатої худоби – близько 50 %, для овець – до 70 %, коней – 30 %, а в годівлі кролів – не перевищує 20 % [5].

Кукурудзяне зерно також широко застосовується в харчовій промисловості [27]. Йде на виробництво понад 1,5 сотні найменувань продовольчого та технічного призначення – це борошно, крупи, крохмальна продукція, кукурудзяні пластівці, сиропи, глюкоза, етиловий спирт. З ц зерна кукурудзи можна отримати 37,0-40,0 л етилового спирту, на 3,0-5,0 л більше, ніж із інших злакових культур [66]. Із ц кукурудзяного зерна також отримують приблизно 55,0 кг крохмалю, 60,0 кг фруктози, а також 22,5 кг корму, що містить 21 % протеїну, 5,2 кг глютенів, 2,7 кг рослинної олії [45].

Зародки зерен кукурудзи використовують для отримання олії з лікувальними властивостями: вона сприяє зниженню рівня холестерину та профілактиці розвитку атеросклерозу [43]. Стрижні качанів кукурудзи також є сировиною для фурфуролу, ксилози, лігніну, а також використовуються для виготовлення целюлози й паперу [49].

Під час вивчення вуглеводного складу кукурудзяного зерна різних гібридів було виявлено, що силосні мають більші обсяги вуглеводів [49]. Особливо це стосується легко засвоюваних вуглеводів, які мають ключове значення для тварин [30]. Ця фракція є основним джерелом енергії, необхідної для засвоєння аміаку, який утворюється внаслідок розкладання білкових речовин у рубці жуйних [57]. Повноцінне утворення мікробного протеїну в травній системі жуйних можливе лише за достатньої кількості у добовому раціоні неструктурних вуглеводів. Основним компонентом, що забезпечує такий рівень, є кукурудза, в зерні якої частка цих речовин може перевищувати 75 % у розрахунку на суху масу [5]. Проте через легке зброджування неструктурні вуглеводи можуть знижувати рН рубця,

що, у свою чергу, погіршує засвоєння клітковини та знижує використання сухої маси корму [57].

Силосно-зернові й кормові гібриди кукурудзи належать переважно до зубовидного, напівзубовидного або восковидного типів і кожен різновид має власну специфіку хімічного складу зернової маси, що безпосередньо впливає на ступінь засвоєння поживних речовин [28]. У зерні силосних гібридів кукурудзи виявлено підвищений вміст легкокорозчинних вуглеводів, її (БЕР) та зменшений вміст структурних вуглеводів, здатних пригнічувати травлення [27, 64].

Суттєвим є те, що зерно комбінованих (силосно-зернових) гібридів кукурудзи має трохи вищу концентрацію крохмалю, у складі якого переважає фракція амілази [58]. Крохмальні молекули формуються двома основними полісахаридами: на 20-30 % з амілази та на 70-80 % з амілопектину [87]. Це співвідношення залежить від генетичних властивостей культури – у середньому, в кукурудзі амілази міститься 25 %, тоді як амілопектину – 75 %. Водночас існують гібриди, в яких частка амілази може сягати 75 % [62, 65].

Залежно від пропорції амілази до амілопектину, форми кристалічної структури, розміру крохмальних часток, а також типів гранул і їх стійкості до фізичного впливу, формується доступність зерна кукурудзи [66]. Ці властивості визначають не лише легкість розщеплення зерна ензимами, а й його цінність як компонента раціону [85]. Амілопектин відносно легко піддається гідролізу за участі амілолітичних ензимів, у той час як амілаза практично не перетравлюється, що суттєво впливає на засвоєння поживних речовин [5].

Унаслідок досить повільного переміщення кукурудзяного зерна в травному тракті, процес його засвоєння триває довше, що дозволяє ефективніше використовувати у годівлі тварин [66]. Основу раціону для курей складає зерно кукурудзи, оскільки в ньому 15,0 МДж/кг метаболічної енергії [30]. Великий вміст крохмалю в її зерні відмінно засвоюється птахами, має добрі смакові властивості та позбавлений антипоживних речовин [42]. До того ж кукурудза має пігменти-

ксантофіли, які забарвлюють жовток та містить поліненасичену лінолеву кислоту, що позитивно впливає на масу яйця й підвищує товарні якості продукції [5]. Крім цього, кукурудза є важливим компонентом раціону для свиней – завдяки високій калорійності та порівняно низькому вмісту протеїну [66].

Кукурудзу застосовують у фармацевтичній, добувній та будівельній сферах [28]. Сировина з кукурудзи входить до складу різноманітних виробів, зокрема біорозкладних пакетів, вторинного паперу, тари з гофрованого картону, мийних засобів, лакофарбової продукції, засобів догляду, клеїв, поверхнево-активних компонентів і сільськогосподарських хімікатів [22]. З т такої сировини отримують орієнтовно 400,0-500,0 л біоетанолу [86]. Ця культура також є джерелом сировини для біогазових установок, оскільки відрізняється високим потенціалом газовіддачі [32]. Спеціалізовані гібриди кукурудзи з підвищеним вмістом сухої речовини можуть продукувати понад 6000,0 м³ метану, який потрібний для виробництва електроенергії [88].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика господарства

Фермерське господарство функціонує з 27 липня 2000 р., тобто понад 25 р.

Підприємство спеціалізується на розведенні української чорно-рябої молочної породи (майже 300 гол.), а також волинської м'ясної породи (до 200 гол.). Ферма має проектну потужність 540 гол., наразі в оновлених приміщеннях утримується 160 корів, функціонує сучасний доїльний зал та холодильне обладнання. Загальна чисельність великої рогатої худоби, враховуючи ферму в селі Тягачин, становить 422 корови.

Крім цього, утримуються 150 овець латвійської темноголової породи та свині великої білої породи. Господарство має статус племінного репродуктора з розведення чорно-рябої молочної породи, племінного заводу з волинської м'ясної породи ВРХ та репродуктора з розведення латвійських темноголових овець.

У Літині в 2013 р. відповідно до європейських норм збудовано сучасний свинокомплекс, що включає маточник, приміщення для відгодівлі свиноматок і кнурів та лабораторію. Його потужність – 450 свиноматок, а річний обсяг виробництва сягає 12 тис. гол.

У виробництві активно впроваджуються інноваційні технології: автоматизоване подавання кормів, сучасне доїння корів та первинна обробка молока. У грудні 2014 р. підприємство запустило комбікормовий завод, також в структурі господарства функціонує власна пекарня під назвою «Хлібний край».

На площі 76,0 га діє вольєрне господарство «Веста М», де утримуються олені, дикі кабани, зубри, муфлони, рисі. Крім цього, ФГ має племінний завод і репродуктор з торійської породи коней, тут утримують і поні.

Господарство займається вирощуванням сільськогосподарських культур. У структурі посівів – пшениця, жито, овес, ячмінь, тритикале, соя, кукурудза та

цукровий буряк. Загальна площа земель становить 3300 га, із яких 2800 га знаходяться в оренді.

2.2 Характеристика ґрунтового покриву території проведення дослідів

Зона Ковельського району Волинської області, де розташоване господарство вирізняється специфічними фізико-географічними особливостями, які суттєво контрастують з іншими регіонами Полісся. Внаслідок складної взаємодії природних чинників на цій території сформувалися різноманітні природно-територіальні комплекси, для розподілу яких характерна певна закономірність. Тут зосереджено території зі статусом заповідників.

Регіональні особливості процесів утворення ґрунтів спричинили розвиток основних їх типів: дернових, болотистих і підзолистих. Ґрунти Волинського Полісся утворились під впливом трав'яної і лісової рослинності, враховуючи цілий комплекс ґрунтоутворних чинників, таких як геологічна основа, кліматичні умови, рівень залягання підземних вод, а також господарська діяльність. Типи боліт: верхові, низинні та перехідні – залежать від особливостей рельєфу, рослинного покриву та інших природних чинників.

Волинське плато сформовано з осадових гірських порід, які відносяться до палеозойського періоду. На значній глибині під цим плато знаходиться вигнута донизу кристалічна основа, яка містить відкладення континентального та морського походження: крейдового, кам'яновугільного і третинного періодів. Серед них трапляються піщаники, глинисті породи, мергелі, піски, вугільні шари, крейда та інші утворення. Кристалічна платформа залягає на глибині приблизно 600,0 м. Вугільні горизонти товщиною від кількох см до 2,5 м на глибинах від 350,0 до 670,0 м.

Територія сучасного Полісся Волинської області зазнавала значних тектонічних змін. У цей період активно формувались як морські, так і сухопутні осадові породи, зокрема піщані шари, пісковики, глинисті маси та поклади

крейди. Шари крейдових відкладів залягають потужним пластом недалеко від земної поверхні. Основну частину цих порід становить мергелисто-крейдова маса. Її верхній горизонт зазнав значного розчленування внаслідок древніх ерозійних процесів і нині перекритий третинними й четвертинними нашаруваннями.

На території Волинського Полісся четвертинні породи мають різне походження. Найбільше поширення дістали моренні утворення, що залишилися від двох етапів обледеніння. Нижня морена, сформована у вигляді піщаних відкладів, зустрічається у зниженнях рельєфу під шарами молодших алювіальних та флювіогляціальних утворень – пісків й суглинків. Натомість верхня морена зазнала значного руйнування і збереглась у формі невеликих включень – «гнізд» або «клинів», які розміщені в заглибинах серед крейдових нашарувань. Ці фрагменти мають червонувато-бурий колір, подібний до дерново-підзолистих ґрунтів ілювіальних горизонтів, і містять значну кількість кристалічних валунів, що вказують на моренне походження. Зустрічаються залишки кінцевих морен, які формують гряди з великоуламкових пісків.

Де піщані товщі є масивними, верхні горизонти цих утворень зазнали впливу вітрових процесів, завдяки чому набули форми еолових форм рельєфу. Через випасання худоби ці піски знову активізуються, стаючи рухомими. Також значну площу займають алювіальні та озерні породи, серед яких переважають піски на річкових терасах, супіщані й суглинисті відклади в заплавах та улоговинах давніх водойм. Окрім цього, поширеними є торфоболотні утворення товщиною від 3,0-5,0 м до понад 10,0 м.

Геолого-геоморфологічна структура Полісся доповнюється хаотичним розташуванням підземних вод. Переважна рівнинність території, незначна роль поверхневого водостоку та слабка здатність річок до дренажу сприяли підвищеному накопиченню вологи, що зумовило підняття рівня ґрунтових вод. У межах Ковельського району вони часто залягають на глибині до 2,0 м, що впливає на ґрунтоутворні процеси, зокрема сприяє оглеєнню та заболоченню. Особливо

важливу роль у формуванні цих ґрунтів відіграє поверхнева підземна вода – верховодка, що перебуває вище рівня дна річкових долин або балкових знижень. Глибина її залягання залежить від особливостей рельєфу й наявності водостійких порід.

У тріщинах мергелю та крейди циркулюють глибші води, які мають гідравлічний зв'язок із ґрунтовими водами четвертинного походження. У посушливі періоди вони живлять верхні горизонти, а навесні й восени можуть поглинати частину води. Окрім цього, води, які знаходяться під тиском і рухаються в товщах крейдових пластів, в окремих місцях виходять на поверхню, поповнюючи запаси в озерах. Також, просочуючись крізь мергельно-крейдові породи, ці води розчиняють мінерали, що спричиняє формування карстових западин, заповнених водоймами.

Флювіогляціальні та озерногляціальні відклади, що складаються з чергування глинистих і піщаних шарів, сприяють формуванню численних горизонтів ґрунтових вод із мілким заляганням. Це зумовлює значне поширення оглеєних і болотистих ґрунтів. У разі заболочення, застійна волога перешкоджає проникненню Оксигену в ґрунтовий профіль, що провокує низку негативних змін. Гідроморфні ґрунти, такі як болотні, лучні та перехідні між ними лучно-болотні є характерними для цієї місцевості. До них належать алювіальні ґрунти, що формуються в умовах сезонного підтоплення повеневими водами, а також ті, що утворились в ділянках зниженнях рельєфу на вододілах без прямого впливу паводків.

Отже, складна форма поверхні, поєднання різноманітних осадових порід та варіативність глибини залягання підґрунтових вод формують строкату природну основу Волинського Полісся, усе це враховується під час організації аграрного виробництва.

2.3 Кліматичні умови на території проведення дослідів

Кліматичні умови на території проведення дослідів, як і у цілому Полісся формуються під впливом Атлантичного океану, що в загальному масштабі зумовлює помірну континентальність цього регіону. Це сприяє оптимальному зволоженню, м'якішим зимовим умовам і менш спекотному літу, порівняно з територіями, розташованими у східній частині. На атмосферну циркуляцію найбільше впливають такі баричні центри, як Ісландський і Середземноморський мінімум, Арктичний та Азорський антициклони.

Упродовж року територія господарства отримує в середньому 4005,0 МДж/м² сонячної радіації, з якої пряма радіація складає приблизно 40%. Річний розподіл атмосферного тиску є нерівномірним: найвище значення спостерігається у жовтні – 999,0 гПа, а найнижче – в липні, коли фіксується лише 995,0 гПа. Внаслідок змін парціального тиску та баричних градієнтів формується характерний вітровий режим.

При вивченні напрямів вітру показники місцевої метеостанції показали домінування західного та північно-західного повітряних потоків упродовж 2024-2025 рр. В зимові місяці майже не відчувалась дія повітряних мас зі сходу та півдня, адже основну роль зазвичай відіграють потоки із західних частин континенту. У цей період швидкість переміщення повітряних потоків досягала максимальних значень – 6,2-6,5 м/с. З настанням весни активізувались східні, південно-східні та північно-східні вітри, хоча західні та північно-західні залишились основними. Швидкість західних вітрів зменшилась до 5,7 м/с, тоді як інші напрямки не перевищували 4,5 м/с.

Улітку переважав рух південних повітряних мас. Восени найвищу швидкість демонстрували північно-західні вітри – бдизько 5,9 м/с, а найменшої інтенсивності були вітри з північного сходу, до 2,0 м/с. Аналізуючи швидкість вітру, можна розділити досліджувані роки на два основні періоди: теплий і холодний. Взимку

середня швидкість повітряних потоків сягала 4,2-4,5 м/с. Починаючи з квітня, цей показник знизився до 3,5 м/с, а в серпні фіксували мінімум – 3,2 м/с.

Окрім цього, кліматичні умови мали суттєві відмінності у 2024 і 2025 рр. (рис. 2.1). У 2024 р. зростали середньомісячні температури, так і сума температур. Річна кількість опадів розподілялась за роками досліджень також нерівномірно, що пояснюється кліматичними змінами.

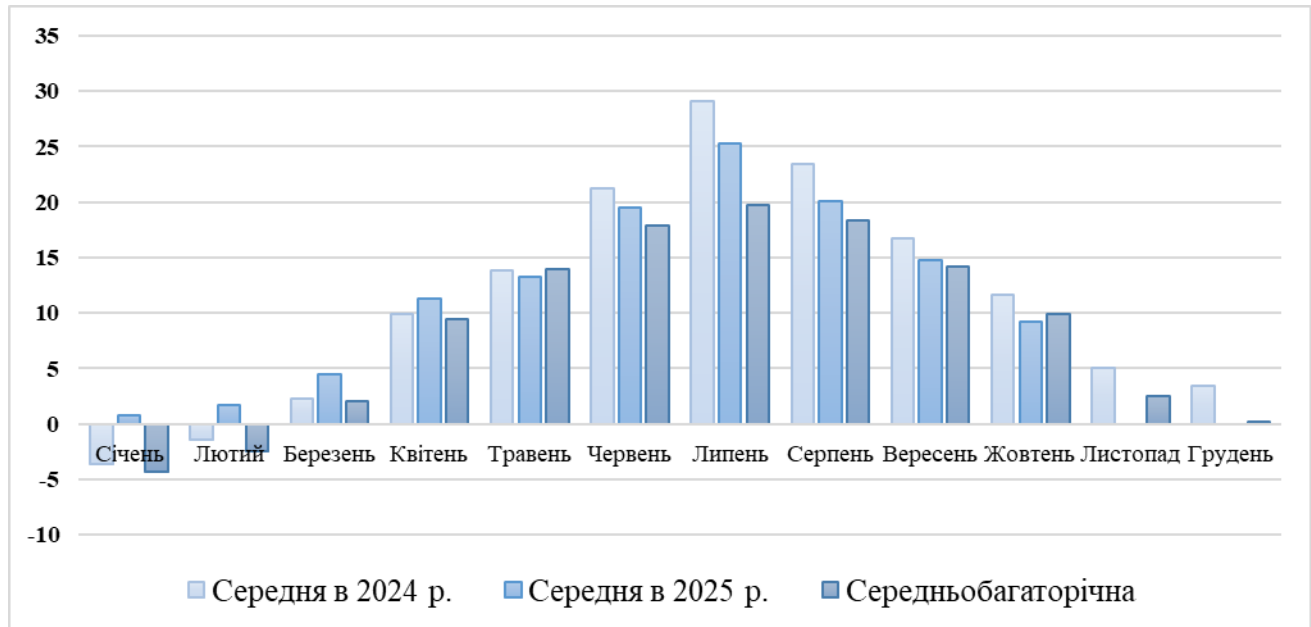


Рис. 2.1 — Середні температури повітря у 2024-2025 рр., °С

Кліматична характеристика Полісся, де розташоване господарство загалом базувалась на багаторічних спостереженнях і включала такі показники: кількість активних температур за період, коли середньодобове значення перевищувало +10°C, залежно від року досліджень складала від 2400 до 2500°C. Тривалість сезону без заморозків досягала 155-160 діб. Інтервал із середньодобовою температурою вище +5°C тривав 205-210 діб, вище +10°C – 155-160 діб, а вище +15°C – 100-105 діб. Річне середнє значення температури повітря становило приблизно +8°C. У найхолодніший період року в січні – температура сягала близько -4°C, а в найтеплішому місяці, липні, близько +20°C. Абсолютний мінімум температури коливався в межах -20-24°C, а максимум – від +35 до 40°C.

Загальний річний обсяг атмосферних опадів у 2024-2025 рр. становив 512-630 мм (рис.2.2). Протягом теплого сезону, коли середньодобова температура була вищою за $+10^{\circ}\text{C}$, випало 310,0-350,0 мм опадів. За зиму сніговий шар у середньому сягав 12,0-14,0 см (за максимальними значеннями кожної декади). Найбільша частка опадів припадала на літній сезон. У середньому в 2025 р. вологи надходило більше, ніж випаровувалося, хоча в 2024 р. був аномальний дефіцит опадів. Це явище особливо відчутне на піщаних дерново-підзолистих і дерново-карбонатних ґрунтах.

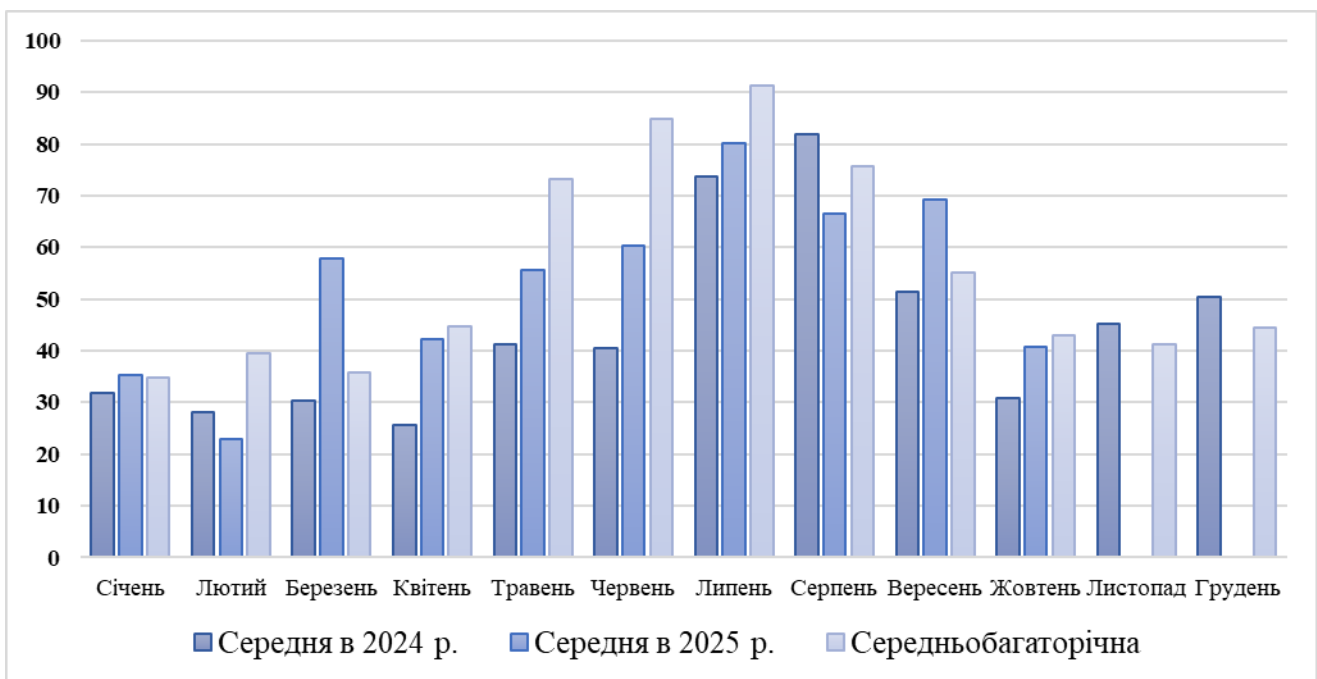


Рис. 2.2 — Середні кількості опадів у 2024-2025 рр., мм

Сніг зазвичай випадав у кінці грудня й танув у лютому. Товщина снігового покриву варіювала в межах 10,0-15,0 мм. Але через часті відлиги, характерні для території Полісся, сніг повністю танув, натомість дощі та мряка залишали по собі крижану кірку. У випадках відсутності снігу в холодний період ґрунт може промерзати на глибину до 80,0 см, а температура в зоні вузла куціння знижується, що спричиняє часткову загибель або значне прорідження культур.

Загалом, температурний режим, кількість вологи та світла сприяли вирощуванню сільськогосподарських культур, що добре пристосовані до умов Полісся, зокрема кукурудзи. Весняний сезон починався приблизно у середині березня та залежно від року тривав 70-80 діб. Уже в першій декаді березня середньодобова температура перевищувала $+5^{\circ}\text{C}$, а в останній декаді – $+10^{\circ}\text{C}$, що сприяло активному росту рослин. Весняні заморозки мали негативний вплив на вегетацію рослин.

Літній період характеризувався стабільним теплом і достатньою кількістю опадів. Починається він в 2024 р. у третій декаді квітня, коли температура повітря перевищувала $+15^{\circ}\text{C}$, і тривав до початку жовтня. У липні – найтеплішому місяці – середня температура сягала $+27-29^{\circ}\text{C}$, максимальні значення $+36-39^{\circ}\text{C}$. Влітку в 2025 р. траплялись сильні зливи з грозами, іноді з градом. В 2024 р. спостерігались затяжні літні посухи. За середніми даними температура ґрунту в липні: на глибині 20,0 см становила $+25^{\circ}\text{C}$, на глибині 40,0 см – $+23^{\circ}\text{C}$, на глибині 80,0 см – $+18^{\circ}\text{C}$, на глибині 160,0 см – $+16^{\circ}\text{C}$.

Осінній сезон починався наприкінці жовтня або на початку листопада, коли середня температура повітря опускалась нижче $+10^{\circ}\text{C}$. У серпні-вересні у 2024 р. встановився період зі стійким потеплінням. Наприкінці жовтня середньодобова температура знизилась нижче $+5^{\circ}\text{C}$. Вересень 2025 р. супроводжувався сухою і малохмарною погодою.

Зимовий період у 2024-2025 рр. був м'який, із переважно хмарною погодою та частими, але несуттєвими опадами. Він тривав орієнтовно 2,5 місяці – до середини лютого. Середні температурні показники ґрунту в січні 2025 р. становили: на глибині 20,0 см – від $+1$ до -1°C , на глибині 40,0 см – від -1 до 0°C , на глибині 80,0 см – $+4^{\circ}\text{C}$, на глибині 160,0 см – $+6^{\circ}\text{C}$.

Таким чином, клімат Полісся, де розміщується господарство у 2024 р. був сприятливим для вирощування кукурудзи на зерно, а в 2025 р. призводив до

зволоження території, що зумовлювало формування позитивного водного режиму, який залежить від природної здатності місцевості до дренажу.

2.4 Схема й методика досліджень

У 2024-2025 рр. було проведено наукові дослідження з вирощування зернових гібридів кукурудзи. Робота здійснювалась на ділянці площею 100 м² згідно з методичними рекомендаціями Доспехова Б.А. (1985), із триразовим повторенням кожного варіанта. До початку досліду було виконано агрохімічний аналіз ґрунту для оцінки його стану.

У дослідженнях було задіяно три гібриди кукурудзи. Контролем слугував гібрид Арлен, в ролі першого дослідного – Тавор, а гібрид Еміті був другою дослідною групою.

Протягом усього періоду вегетації проводили морфометричні спостереження: фіксували довжину рослин, висоту прикріплення качана, а також розміри самого качана – його довжину і діаметр. Динаміка змін зазначених ознак відстежувалась за десятьма вибірково обраними рослинами, що були розміщені в різних частинах ділянки у двох незалежних повтореннях.

Структуру врожаю гібридів аналізували, підраховуючи кількість рядів зерен і зерен у кожному ряді, загальну кількість зернин у качані, а також визначали масу 1000 зерен. Усі ці показники дозволяли комплексно оцінити продуктивність досліджуваних гібридів. Збір даних про врожайність проводили після обмолоту кукурудзи. Хімічні характеристики зерна визначали за стандартною методикою Петербургського А.В., яка передбачає аналіз вмісту протеїну, жиру, клітковини та безазотистих екстрактивних речовин (БЕР). Поживну цінність корму оцінювали в кормових одиницях з урахуванням коефіцієнтів засвоєння поживних речовин.

Розрахунок енергетичної ефективності виконували на основі методичних підходів, розроблених Медведовським О.К. та Іваненком П.І. (1988). Економічну

доцільність вирощування на зерно різних гібридів кукурудзи проводили відповідно до методики Вільямса В.Р. (1985).

Обробку отриманих даних щодо врожайності зерна здійснювали за допомогою дисперсійного аналізу, згідно з методикою Доспехова Б.А. (1985).

2.5 Вирощування кукурудзи відповідно до виробничих умов господарства

Попередньою культурою для гібридів кукурудзи виступала пшениця, тому на момент сівби запаси вологи в ґрунті були достатніми. Після збору пшениці восени провели лушення стерні за допомогою дискової борони, агрегатованої з трактором Case MX-31. Така обробка сприяла зменшенню випаровування вологи та пришвидшенню проростання бур'янів.

Наступним етапом стало внесення мінеральних добрив (N30P24K24) розкидачем МВУ-12 суцільним способом. Приблизно через два тижні після лушення виконували оранку поля 8-корпусним оборотним плугом SPB-9, заглиблюючи на 26,0-28,0 см для ретельного знищення бур'янів. Після дощів, застосовували зубопружинну борону, що дозволило ефективно зберегти вологу.

З метою ґрунтового захисту від бур'янів до висіву культури вносили гербіцид Примекстра Голд у дозі 1,5 л/га. Ранньою весною під час передпосівної культивуації використовували культиватор, який одночасно забезпечував боронування, підвищуючи якість підготовки поля.

Посів гібридів кукурудзи здійснювався наприкінці квітня, коли температура орного шару ґрунту сягала 12°C. Для пунктирного висіву застосовували сівалку точного висіву Kinze-3700, здатну одночасно формувати 24 рядки з міжряддям у 70,0 см. Норма висіву досліджуваних гібридів кукурудзи становила 25,0 кг/га, насіння загортали на 5,0-6,0 см. Завдяки наявності у сівалки спеціальних бункерів і дозаторів-шнеків одночасно з висівом здійснювалось внесення Нітроамофоски (100,0 кг/га).

Після сходів на площі із кукурудзою застосовували гербіцид Елюміс у нормі 1,5 л/га. Загалом у період вегетації, для забезпечення повноцінного росту, формування врожаю та захисту рослин, тричі вносили пестициди і підживлювали мінеральними добривами. У фазі шостого-десятого листка застосовували препарати Гумат Лист і монохелат Zn (по 1,0 л/га кожного). Збір урожаю кукурудзи проводили наприкінці вересня на етапі повного дозрівання зерна, за густоти стояння 73,0 тис./га, використовуючи комбайн Case MX-3.

2.6 Характеристика гібридів кукурудзи відібраних для вирощування

В ролі контролю виступав гібрид кукурудзи Арлен. У 2022 р. кукурудзу Арлен офіційно включено в державний реєстр сортів. Вона є представником середньостиглих гібридів від компанії ТК АРТ-АГРО. Цей гібрид вирізняється високою пластичністю та здатністю рости навіть за умов мінімального чи нульового обробітку ґрунту, що робить його зручним для різних агротехнологій.

Вегетаційний період у гібриду Арлен становить від 115 до 126 діб, а самі рослини сягають у висоту понад 2,5 м (240,7-257,0 см). Качани у цього гібриду кріпляться на висоті приблизно 110,0 см, а середня маса тисячі зерен дорівнює 316,0 г (рис. 2.3). Урожайність з га у гібриду Арлен за сприятливих умов має потенціал 165,0 ц, тоді як середній показник становить 96,2 ц. Вологовіддача зерна Арлена в період дозрівання невисока – 14-15%, що істотно скорочує витрати на сушіння.



Рисунок 2.3 — Гібрид кукурудзи Арлен

Цей гібрид формує кременисто-зубовидне зерно, з червоним стрижнем качана. У кожному качані гібриду Арлен зазвичай нараховується 16-18 рядів, у кожному ряді міститься по 32-38 зерен. За обмолоту вдається отримати 79,0-83,5% зерна від загальної маси, при цьому вміст білка у гібриду становить 7,9-9,0%, а крохмалю – 72,8-73,7%.

Арлен демонструє виняткову стійкість до стресових умов. Він має високу здатність витримувати посуху і вилягання (9 балів) та до низки захворювань, серед яких фузаріоз стебла й качана, гелмінтоспориоз, пухирчаста та летюча сажка (8-9 балів). Також відзначено у 8 балів толерантність гібриду Арлен до пошкодження кукурудзяним метеликом. Початкова енергія росту у Арлена висока, що сприяє дружнім сходам. Щодо щільності посіву, для регіонів із недостатньою кількістю

опадів рекомендується висівати по 65-70 тис. рослин на га, а в зонах із кращим зволоженням – до 75-85 тисяч.

ФАО: 300, основне призначення вирощування гібриду Арлен – виробництво зерна. Арлен – це невибагливий до ґрунтів гібрид, який поєднує високу урожайність та адаптивність, що робить його зручним для вирощування в різних кліматичних зонах України навіть за мінімальною та нульовою обробітку ґрунту. Рекомендованими регіонами для вирощування гібриду кукурудзи Арлен є різні природно-кліматичні зони. Показники його врожайності такі, в ц/га: у Степу – 53,5 ц/га, Лісостепу – 85,8 і на території Полісся – 78,7 ц/га.

Гібрид кукурудзи Тавор був першою дослідною групою, його внесено до державного реєстру також в 2022 р. Розробником гібриду Тавор є Товариство з обмеженою відповідальністю «УНІ КОРН», тобто це також українське надбання. Цей гібрид належить до середньостиглої групи і створений шляхом гібридизації. Основне призначення кукурудзи Тавор – виробництво зерна. Він рекомендований для вирощування в регіонах Полісся та Степу.

Тривалість вегетаційного циклу гібриду Тавор становить від 115 до 126 діб. Висота рослин змінюється в межах 254,0-267,4 см. Під час обмолоту зерна у кукурудзи Тавор вдається отримати вихід на рівні 82,4-82,5%. Вміст білку у зерні цього гібриду становить 8,1-9,0%, тоді як частка крохмалю перебуває в діапазоні 71,8-73,6%. Щодо врожайності кукурудзи Тавор, у різних природних зонах вона становить: у степовій – 53,5, у Лісостепу – 85,8, у регіоні Полісся – 78,7 ц/га.

Гібрид Тавор характеризується високими показниками адаптивності. Стійкість до посухи у неї оцінюється в межах 7-9 балів, до вилягання – на рівні 9. Толерантність до хвороб кукурудзи Тавор така: гельмінтоспоріоз і пухирчаста сажка – 8-9 балів, стеблова гниль – 9, кукурудзяний метелик – 7-8 балів.

Другою дослідною групою був гібрид кукурудзи Еміті, який включено до державного реєстру у 2022 р. Цей середньостиглий гібрид належить до сортів суспільного надбання. Його розробником є Товариство з обмеженою

відповідальністю «ЕССЕН ГМБХ». Вегетаційний період цього гібриду триває від 116 до 127 діб. Висота стебел у гібриду Еміті в межах 255,8-265,0 см. При збиранні врожаю Еміті обмолот качанів забезпечує вихід зерна на рівні 82,4-83,9%. Вміст білкових речовин в зерні становить від 8,2 до 8,7%, а частка крохмалю коливається між 72,6 і 73,6%.

Гібрид Еміті демонструє добру витривалість до стресових умов: посухостійкість оцінюється в 7-9 балів, стійкість до вилягання – у межах 8-9 балів. Показники толерантності кукурудзи Еміті до хвороб також високі: 9 балів стеблова гниль, 8-9 балів гельмінтоспоріоз, 8 балів пухирчаста сажка та стійкість до кукурудзяного метелика.

Рекомендованими регіонами для вирощування Еміті є Полісся і Степ. Основна ціль вирощування гібрид кукурудзи Еміті – виробництво зерна. Так, його урожайність у різних у природній зоні Степу становить – 53,5 ц/га, у Лісостеповій – 85,8 і на Поліссі – 78,7 ц/га.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Структурні елементи, що формували урожайні якості гібридів кукурудзи

Висота стеблостою кукурудзи є важливим показником, який відображає їхню реакцію на умови вирощування та вплив агротехнічних заходів. Цей параметр значною мірою визначається генетичними особливостями гібридів, їх групою стиглості, а також змінюється залежно від технології вирощування та погодних умов. Згідно даних, представлених у таблиці 3.1 в 2024 р. висота рослин гібриду Тавор становила 253,4 см, що на 3,6 % перевищує аналогічний показник у гібриду Арлен. Висота Еміті була дещо меншою – 249,4 см, що на 1,9 % більше за контрольний варіант. У 2025 р. ця тенденція зберігалась і кукурудза Тавор мала найвищий показник (257,2 см), що на 3,7 % перевищував висоту Арлена, тоді як у гібриду Еміті цей показник становив 250,3 см, що на 0,9 % більше за контроль.

Таблиця 3.1 — Морфометричні показники гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Висота стеблостою, см	Висота кріплення качана на стеблі, см	Розміри качана, см	Діаметр качана, см
2024 р.				
Арлен	244,6	88,3	20,2	4,5
Тавор	253,4	92,0	21,6	4,9
Еміті	249,4	90,7	20,5	4,8
2025 р.				
Арлен	247,9	88,6	20,8	4,2
Тавор	257,2	90,5	22,0	5,2
Еміті	250,3	90,1	21,3	4,9

У 2024 р. кукурудза Тавор мала висоту прикріплення качана 92,0 см, що на 4,2 % більше від показника гібриду Арлен. У гібриду Еміті висота його кріплення становила 90,7 см, що на 2,7 % вище за контроль. У 2025 р. показники були дещо нижчими, однак, загальна картина також була подібною: гібрид Тавор перевищував гібрид Арлен на 2,1 %, а Еміті – на 1,7 %.

За довжиною качана гібрид Тавор у 2024 р. продемонстрував перевагу на 6,9 % відносно Арлена, тобто 21,6 см проти 20,2 см. У гібриду Еміті ця різниця становила лише 1,5 %. У 2025 р. гібрид Тавор знову мав найкращий результат – 22,0 см, що на 5,8 % більше за Арлен, тоді як гібрид Еміті перевищував контрольний варіант на 2,4 %.

У 2024 р. гібрид Тавор мав діаметр качана 4,9 см, що на 8,9 % перевищувало значення в Арлена. У кукурудзи Еміті цей показник був на 6,7 % вищим. У 2025 р. гібрид Тавор теж зберіг лідерство з діаметром качана 5,2 см, що становило 23,8 % приросту, порівняно з Арленом. У Еміті діаметр качана був 4,9 см, що на 16,7 % перевищувало контроль.

Таким чином, за всіма морфометричними показниками гібриди Тавор та Еміті перевищували контрольний гібрид Арлен. Найбільш помітна перевага гібриду Тавор відзначалась за діаметром качана у 2025 р., тоді як гібрид Еміті мав стабільно високі показники, однак, з меншим відсотковим переважанням.

Особливо вагомими щодо впливу на рівень урожайності кукурудзи є такі показники, як число рядів у качані і чисельність зерен у ряді. Для високої врожайності цієї культури необхідно забезпечити максимальну кількість зерен у качані та підвищити масу кожного з них. З таблиці 3.2 бачимо, що в 2024 р. гібрид Тавор мав 16,6 рядів зерен, що на 4,4 % перевищувало показник Арлена (15,9 рядів). У гібриду Еміті цей показник складав 16,2 ряди, що на 1,9 % більше за контроль. У 2025 р. перевага Тавору була ще вираженішою: 16,9 рядів, що на 7,0 % більше, ніж у кукурудзи Арлен (15,8 рядів). У гібриду Еміті цей показник становив 16,0 рядів, що на 1,3 % більше за контроль.

Табличні дані свідчать, що в 2024 р. гібрид Тавор мав 34,8 зерен в ряді, що на 6,4 % перевищувало значення Арлена (32,7 шт.), тоді як у гібриду Еміті ця перевага склала 4,0 % (34,0 зерен). У 2025 р. гібрид Тавор мав 33,8 зерен в ряді, що на 1,2 % більше за контроль (33,4 зерен), тоді як Еміті мав різницю лише на 0,6 %, тобто в ряді 33,6 зерен.

Таблиця 3.2 — Структурні елементи урожайності гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Число рядів у качані, шт.	Чисельність зерен у ряді, шт.	Чисельність зерен в качані, шт.	Маса 1000 зерен, г
2024 р.				
Арлен	15,9	32,7	519,9	282,6
Тавор	16,6	34,8	577,5	263,3
Еміті	16,2	34,0	550,8	285,7
2025 р.				
Арлен	15,8	33,4	527,7	283,7
Тавор	16,9	33,8	571,2	274,9
Еміті	16,0	33,6	537,6	298,6

Загальна кількість зерен у качані у 2024 р. була найвищою в гібриду Тавор – 577,5 зерен, що на 11,1 % більше від Арлена (519,9 зерен). Цей показник у гібриду кукурудзи Еміті складав 550,8 зерен, що перевищувало контроль на 5,9 %. У 2025 р. була аналогічна тенденція: у Тавору нараховувалось в качані 571,2 зерен, відповідно його приріст до контролю складав 8,2 %, а в Еміті – 537,6 зерен (на 1,9 % більше за гібрид Арлен).

У 2024 р. маса 1000 зерен у гібриду Тавор становила 263,3 г, що було на 6,8 % нижче за показник Арлена (282,6 г). Натомість у гібриду Еміті вона досягала 285,7 г, що на 1,1 % більше за контроль. У 2025 р. маса 1000 зерен у Тавора становила 274,9 г, що також була меншою від гібриду Арлен (283,7 г) на 3,1 %. У той же час, гібрид Еміті продемонстрував значне зростання – 298,6 г, що на 5,2 % більше відносно контрольного гібрида.

Таким чином, за більшістю структурних елементів урожайності (числом рядів, зерен у ряді й зерен у качані) гібрид Тавор демонстрував перевагу над Арленом, тоді як Еміті характеризувався більшою масою 1000 зерен. Це свідчить про потенціал продуктивності Тавору за рахунок формування генеративних органів, а Еміті – за рахунок кращого наливання зерна. Загалом ці обидва гібриди мають значну перевагу над Арленом, які можуть бути вдало реалізовані залежно від технології вирощування і призначення зерна.

3.2 Зернова продуктивність гібридів кукурудзи

Урожайність кукурудзи є інтегральним показником, що узагальнює вплив морфологічних і фізіологічних ознак рослини, погодних умов, а також агротехнічних прийомів. Як свідчить науковий досвід, кукурудза лідирує серед кормових культур за енергетичною й поживною цінністю, особливо в годівлі свиней та птиці. У таблиці 3.3 наведено результати щодо урожайності зерна досліджуваних гібридів кукурудзи у 2024 і 2025 рр.

Таблиця 3.3 — Обсяги урожаю зерна гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Урожайність, ц/га	До контролю, %	До контролю, ц/га	НІР 05
2024 р.				
Арлен	107,0	-	-	-
Тавор	111,3	4,0	4,3	8,07
Еміті	114,7	7,2	7,7	
2025 р.				
Арлен	109,3	-	-	-
Тавор	114,7	4,9	5,4	6,25
Еміті	117,3	7,3	8,0	

У контрольного гібриду Арлен урожайність зерна в 2024 р. становила 107,0 ц/га. Гібрид Тавор забезпечив урожайність 111,3 ц/га, що на 4,0 % (або на 4,3 ц/га)

більше, порівняно з контролем. Водночас гібрид Еміті мав найвищий результат – 114,7 ц/га, що на 7,2 % (або на 7,7 ц/га) перевищило урожайність Арлена. Отже, обидва гібриди продемонстрували перевагу за даним показником, при цьому кукурудза Еміті переважала гібрид Тавор на 3,1 ц/га.

У другий рік досліджень спостерігалась аналогічна тенденція. Гібрид Арлен в 2025 р. сформував урожайність 109,3 ц/га, тоді як Тавор досяг 114,7 ц/га, що становило 4,9 % (або на 5,4 ц/га) приросту. Гібрид Еміті, своєю чергою, дав 117,3 ц/га, що перевищило контроль на 7,3 % (або на 8,0 ц/га). Різниця між Еміті й Тавором за цим показником склала 2,6 ц/га.

НІР05 у 2024 р. становила 8,07 ц/га, натомість в 2025 р. показник складав 6,25 ц/га, що свідчить про істотність різниці з контролем.

Контрольний гібрид Арлен забезпечив за два роки урожайність зерна на рівні 108,1 ц/га (табл. 3.4). У той же час гібрид Тавор перевищив цей показник на 4,5 %, адже його середня урожайність була 113,0 ц/га, що порівняно з Арленом, додатково дало ще 4,9 ц/га. Гібрид Еміті продемонстрував найвищу продуктивність – 116,0 ц/га, що на 7,3 % чи на 7,9 ц/га було більше за контроль. Загалом середнє значення урожайності трьох гібридів у 2024-2025 рр. становило 112,4 ц/га.

Таблиця 3.4 — Середні обсяги в 2024-2025 рр. урожаю зерна гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Урожайність, ц/га	До контролю, %	До контролю, ц/га
Арлен	108,1	-	-
Тавор	113,0	4,5	4,9
Еміті	116,0	7,3	7,9
Середня по гібридах	112,4	-	-

Отже, за два роки досліджень встановлено перевагу гібридів кукурудзи Тавор і Еміті над Арленом за врожайністю зерна. Зокрема, Еміті показав найвищі значення і стабільність урожайності, що в поєднанні з великою масою 1000 зерен і виповненістю качанів свідчить про його високий продуктивний потенціал.

3.3 Вміст поживних речовин в зерні гібридів кукурудзи

Хімічний склад зерна кукурудзи є фактором кормової та енергетичної цінності, що особливо важливо для складання раціонів. У таблиці 3.5 наведено середні в 2024-2025 рр. показники вмісту поживних речовин у зерні гібридів кукурудзи. Так, сухої речовини в зерні гібриду Арлен було 84,2 %. У гібридів Тавор і Еміті цей показник становив відповідно 84,8 % та 85,0 %, що на 0,7 % і на 0,9 % більше, порівняно з контролем. Це свідчить про вищу щільність зерна і меншу його вологість у дослідних гібридів.

Таблиця 3.5 — Середній хімічний склад в 2024-2025 рр. урожаю зерна гібридів кукурудзи, %

Гібриди кукурудзи	Суша речовина	Білок	Клітковина	Жир	БЕР	Зола
Арлен	84,2	8,7	2,4	5,0	66,5	1,6
Тавор	84,8	9,0	2,1	5,2	66,7	1,8
Еміті	85,0	8,8	2,2	5,3	66,9	1,8

Зерно гібриду кукурудзи Тавор характеризувалось найвищим вмістом білка – 9,0 %, що на 3,4 % більше за показник Арлена (8,7 %). У гібриду Еміті вміст білка в зерні становив 8,8 %, що також перевищувало контрольний варіант на 1,1 %. Вміст білку важливий показник для підвищення поживної якості зерна.

Найнижчий рівень клітковини в зерні спостерігався у гібриду кукурудзи Тавор – 2,1 %, що на 12,5 % менше, порівняно з Арленом (2,4 %). У гібриду Еміті

вміст клітковини становив 2,2 %, що на 8,3 % нижче від контролю. Менша кількість клітковини свідчить про вищу перетравність зерна кукурудзи.

Зерно гібриду Еміті мало найвищий вміст жиру – 5,3 %, що на 6,0 % перевищувало показник Арлена (5,0 %). У гібриду Тавор цей показник становив 5,2 %, що було більше на 4,0 % за контроль. Підвищений уміст жиру підвищує енергетичну цінність кормів і є важливим показником для формування раціонів годівлі тварин із високими потребами в енергії.

Вміст безазотистих екстрактивних речовин в зерні гібриду Тавор становив 66,7 %, що на 0,3 % більше за контроль. У гібриду Еміті їх кількість складала 66,9 %, тобто на 0,6 % більше, ніж у Арлена (66,5 %). Це вказує на більшу концентрацію в зерні дослідних гібридів кукурудзи легко засвоюваних вуглеводів, які є доступним джерелом енергії.

В обох гібридів – Тавор і Еміті вміст золи в зерні становив 1,8 %, що на 12,5 % перевищувало показник гібриду Арлен (1,6 %). Підвищений вміст золи у зерні свідчить про більшу концентрацію мінеральних речовин.

Отже, хімічний склад зерна гібридів Тавор і Еміті у 2024-2025 рр. свідчить про їх перевагу над гібридом Арлен. Тавор вирізнявся вищим вмістом білка при найнижчому рівні клітковини, а Еміті – найбільшою кількістю жиру та БЕР. Обидва гібриди мали також кращі показники сухої речовини та вмісту золи.

3.4 Поживні властивості зерна гібридів кукурудзи

Поживна цінність зерна кукурудзи визначається сукупністю основних органічних речовин, їх перетравністю та здатністю забезпечувати організм тварин енергією. У кг зерна гібриду Арлен міститься 87,0 г білка, 24,0 г клітковини, 50,0 г жиру та 665,0 г безазотистих екстрактивних речовин (табл. 3.6). У результаті споживання кілограма його зерна тварини отримують 68,7 г перетравного білку, 35,5 г перетравного жиру, 11,5 г перетравної клітковини та 618,4 г перетравних БЕР. Очікуване і фактичне жировідкладення з кг зерна гібриду Арлен становить

191,3 г, найбільше забезпечують БЕР (153,4 г), а також жир (19,0 г), білок (16,1 г) і менше клітковина (2,8 г). Це свідчить про те, що основним джерелом енергії при годівлі тварин зерном кукурудзи є вуглеводна складова.

Крім цього, в кг зерна гібриду кукурудзи Арлен міститься 1,27 вівсяних кормових одиниць, що свідчить про високу енергетичну насиченість корму та підтверджує його цінність для раціонів годівлі сільськогосподарських тварин, як вже зазначалось особливо для свиней та птиці.

Таблиця 3.6 — Поживна цінність в 2024-2025 рр. зерна гібриду кукурудзи Арлен

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	8,7	2,4	5,0	66,5
Вміст в кг корму, г	87	24	50	665
Коефіцієнт перетравності, %	79	48	71	93
Вміст перетравних поживних речовин, г	68,7	11,5	35,5	618,4
Константи жировідкладення	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	16,1	2,8	19,0	153,4
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	191,3			
Коефіцієнт відносної повноцінності	100			
Фактичне відкладання жиру, г	191,3			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,27			

Вміст білку в кг зерна гібриду кукурудзи Тавор становив 90 г, що на 3,4 % більше, порівняно з зерном Арлена (табл. 3.7). Клітковини у зерні гібриду Тавор було 21,0 г, тобто на 12,5 % менше, ніж у зерні гібриду кукурудзи Арлен. Водночас вміст жиру у зерні Тавора сягав 52,0 г, що на 4,0 % більше, ніж у Арлена (5,0 %). Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) у зерні Тавора

становив 667,0, що перевищувало зерно гібриду Арлен на 0,3 %. Перетравного білка в зерні кукурудзи Тавор містилось 71,1 г, що на 3,5 % більше за Арлен; перетравного жиру – 36,9 г (на 3,9 % більше), а перетравних БЕР – 620,3 г (на 0,3 % більше). Перетравна клітковина у гібриду Тавор становила 10,8 г, що на 6,1 % менше, ніж у Арлена і позитивно впливає на засвоєння корму. Очікуване й фактичне жировідкладання у гібриду Тавор становило 192,8 г, що на 0,8 % більше, ніж у гібриду Арлен, найбільшу частку цього показника, формували БЕР (153,8 г).

Таблиця 3.7 — Поживна цінність в 2024-2025 рр. зерна гібриду кукурудзи Тавор

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	9,0	2,1	5,2	66,7
Вміст в кг корму, г	90	21	52	667
Коефіцієнт перетравності, %	79	48	71	93
Вміст перетравних поживних речовин, г	71,1	10,8	36,9	620,3
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	16,7	2,5	19,8	153,8
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	192,8			
Коефіцієнт відносної повноцінності	100			
Фактичне відкладання жиру, г	192,8			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,28			

У зерні гібриду Тавор міститься 1,28 вівсяних кормових одиниць, що на 0,8 % більше, ніж у Арлена. Отже, гібрид кукурудзи Тавор за всіма показниками поживної цінності випереджає контрольний гібрид Арлен.

У кг зерна гібриду Еміті містилось 88,0 г білка, 22,0 г клітковини, 53,0 г жиру та 669,0 г безазотистих екстрактивних речовин (табл. 3.8). У порівнянні з

контрольним гібридом Арлен, гібрид Еміті мав на 1,1 % більше білка, на 6,0 % більше жиру, на 0,6 % більше БЕР, тоді як вміст клітковини був меншим на 8,3 %. У порівнянні з Арленом, у кг зерна гібриду Еміті міститься на 1,2 % більше перетравного білка, на 5,9 % більше перетравного жиру та на 0,6 % більше перетравних БЕР. Водночас перетравної клітковини було менше на 7,8 %, що є позитивним чинником з погляду засвоюваності.

Жировідкладальна здатність зерна гібриду Еміті також була вищою, оскільки становила 193,3 г, що на 1,0 % перевищувало аналогічний показник гібриду Арлен. Основна частка жиру відкладалась за рахунок БЕР (154,3 г), а також з жиру (20,1 г), білка (16,3 г) і клітковини (2,6 г). Вміст вівсяних кормових одиниць у кг зерна гібриду Еміті сягав 1,29 кг, що на 1,6 % перевищувало аналогічний показник гібриду Арлен і підтверджує вищу поживну цінність його зерна.

Таблиця 3.8 — Поживна цінність в 2024-2025 рр. зерна гібриду кукурудзи Еміті

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст, %	8,8	2,2	5,3	66,9
Вміст в кг корму, г	88	22	53	669
Коефіцієнт перетравності, %	79	48	71	93
Вміст перетравних поживних речовин, г	69,5	10,6	37,6	622,2
Константи жировідкладання	0,235	0,248	0,536	0,248
Очікуване жировідкладання, г	16,3	2,6	20,1	154,3
Очікуване відкладання жиру з кг корму, г	193,3			
Коефіцієнт відносної повноцінності	100			
Фактичне відкладання жиру, г	193,3			
Вміст вівсяних кормових одиниць у кг корму, кг	1,29			

Аналізуючи таблицю 3.9, можна стверджувати, що гібриди кукурудзи Тавор і Еміті за всіма зоотехнічними показниками демонстрували перевагу над гібридом Арлен. За контрольного значення 137,3 ц/га у Арлена, гібрид кукурудзи Тавор забезпечив вихід 144,6 ц/га кормових одиниць, що на 5,3 % або на 7,3 ц/га більше. Гібрид Еміті перевищив контроль на 8,9 %, досягнувши за цим показником 149,6 ц/га, загальна різниця з гібридом Арлен становила 12,3 ц/га. Вихід перетравного протеїну у гібриду Арлен становив 7,4 ц/га. За цим показником гібрид Тавор забезпечив вихід у 8,0 ц/га, що на 8,1 % більше за Арлен, а гібрид Еміті – відповідно 8,1 ц/га, що перевищило контроль на 9,4 %.

Таблиця 3.9 — Зоотехнічний аналіз в 2024-2025 рр. зерна гібридів кукурудзи

Гібриди кукурудзи	Урожайність, ц/га	Вихід з 1 га						
		вівсяних кормових одиниць			перетравного протеїну			кормо- протеїнових одиниць, ц/га
		всього, ц/га	різниця		всього, ц/га	різниця		
			%	ц		%	ц	
Арлен	108,1	137,3	-	-	7,4	-	-	101,9
Тавор	113,0	144,6	5,3	7,3	8,0	8,1	0,6	108,3
Еміті	116,0	149,6	8,9	12,3	8,1	9,4	0,7	111,2

Вихід кормо-протеїнових одиниць у гібриду Арлен становив 101,9 ц/га. У гібриду Тавор він дорівнював 108,3 ц/га, що переважало контроль на 6,3 %, а у Еміті – 111,2 ц/га, що майже на 9,1 % вище за контроль. Це підтверджує, що гібрид Еміті виявився найбільш продуктивним як за урожайністю зерна, так і за виходом кормових одиниць, перетравного протеїну та кормо-протеїнових одиниць.

На 7,3 ц/га більший у гібриду кукурудзи Тавор вихід кормових одиниць, порівняно із гібридом Арлен є показником, що впливає на підвищення надоїв молока до 6,1 ц та до 0,9 ц дозволяє збільшити масу тіла тварин (табл. 3.10). А у гібриду Еміті різниця в 12,3 ц з контролем свідчить про потенційну можливість підвищити надої у корів на 10,2 ц, а прирости маси – на 1,4 ц.

Таблиця 3.10 — Продуктивність тварин при згодовуванні зерна гібридів кукурудзи, середня в 2024-2025 рр.

Гібриди кукурудзи	Різниця виходу кормових одиниць, ц	Приріст, ц	
		м'яса	молока
Тавор	7,3	0,9	6,1
Еміті	12,3	1,4	10,2

Результати оцінки енергетичної поживності зерна гібриду кукурудзи Арлен, наведені у таблиці 3.11 свідчать, що вміст обмінної енергії, яку тварина може засвоїти з поживними речовинами в його складі становив: для білку – 309,1 ккал, клітковини – 33,3 ккал, жиру – 312,4 ккал, а для БЕР – 2288,1 ккал. Загальний показник обмінної енергії у кг зерна кукурудзи Арлен становив 2942,9 ккал. Крім цього, згідно розрахунків вміст енергетичних кормових одиниць у його кг зерна дорівнював 1,18 ккал.

Таблиця 3.11 — Енергетична поживність в 2024-2025 рр. зерна гібриду кукурудзи Арлен

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	68,7	11,5	35,5	618,4
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	309,1	33,3	312,4	2288,1
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2942,9			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,18			

Результатами досліджень встановлено відмінності у вмісті перетравних поживних речовин та загальній енергетичній цінності зерна гібридів кукурудзи Арлен і Тавор (табл. 3.12). Так, вклад перетравного білку зерна гібриду Тавор у обмінну енергію становив 319,9 ккал, що на 3,5 % більше, ніж в гібриду Арлен. Значення клітковини у кукурудзи Тавор для обмінної енергії склало лише 31,3 ккал, що на 6,0 % менше, ніж у гібриду Арлен. Обмінна енергія, що утворилась з жиру у Тавора становила 324,7 ккал, що на 3,9 % більше, ніж у Арлена. Вклад БЕР у гібриду Тавор сягав 2295,1 ккал, що на 0,3 % вище, порівняно із показником у Арлена. Вміст обмінної енергії в кг зерна гібриду Тавор становив 2971,0 ккал, що на 0,9 % більше, ніж в гібриду Арлен. Загалом, зважаючи на дещо вищі кількості перетравних поживних речовин у зерні гібриду Тавор показник вмісту енергетичних кормових одиниць становив 1,19 ккал/кг, що складало різницю з гібридом Арлен у 0,8 %.

Таблиця 3.12 — Енергетична поживність в 2024-2025 рр. зерна гібриду кукурудзи Тавор

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	71,1	10,8	36,9	620,3
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	319,9	31,3	324,7	2295,1
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2971,0			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,19			

Порівняльний аналіз енергетичної поживності зерна кукурудзи Еміті та Арлен показав, що частка білку в обмінну енергію гібриду Еміті становила 312,7 ккал, що на 1,2 % більше, ніж у Арлена (табл. 3.13). Обмінна енергія клітковини в Еміті складала 30,7 ккал, що на 7,8 % нижче, ніж у гібриду Арлен. Енергетичний вихід з жиру у Еміті сягав 330,9 ккал, що на 5,9 % більше, ніж у кукурудзи Арлен.

Показник БЕР у зерна кукурудзи Еміті становив 2302,1 ккал, що на 0,6 % вище, порівняно з Арленом. Загальна обмінна енергія та кормова цінність зерна гібриду Еміті дорівнювала 2976,4 ккал/кг, що на 1,1 % більше, ніж у Арлена. Енергетичні кормові одиниці у Еміті становили 1,19 ккал/кг, що на 0,8 % вище за показник гібриду Арлен.

Таблиця 3.13 — Енергетична поживність в 2024-2025 рр. зерна гібриду кукурудзи Еміті

Показник	Білок	Клітковина	Жир	БЕР
Вміст перетравних поживних речовин, г	69,5	10,6	37,6	622,2
Енергетичний еквівалент	4,5	2,9	8,8	3,7
Вміст обмінної енергії, ккал	312,7	30,7	330,9	2302,1
Вміст обмінної енергії у кг корму, ккал	2976,4			
Вміст енергетичних кормових одиниць у кг корму, ккал	1,19			

Дослідження загальної та енергетичної поживності зерна гібриду кукурудзи Еміті показало певні переваги, що дозволяє його використовувати у раціонах тварин, які мають підвищені потреби в енергії.

3.5 Економічні і енергетичні показники урожайності зерна гібридів кукурудзи

Вища урожайність зерна у дослідних гібридів кукурудзи спричинила зростання вартості їх продукції (табл. 3.14). Так, у Тавора вона на 4,5 %, а в Еміті на 7,3 % була більшою, порівняно з гібридом Арлен, у якого даний показник становив 97290 грн/га. Виробничі затрати на вирощування кукурудзи гібриду Тавор склали 36129 грн/га, що на 0,7 % перевищило витрати у гібриду Арлен. У гібриду Еміті витрати були на 1,2 % більшими за контрольний рівень. Зважаючи на це, завдяки більшій урожайності обидва гібриди кукурудзи показали нижчу

собівартість продукції. Так, у гібриду Тавор вона на 3,4 % була меншою, а у Еміті – на 5,4 %, ніж у гібриду Арлен.

Таблиця 3.14 — Економічна ефективність в 2024-2025 рр. вирощування гібридів кукурудзи

Показник	Гібриди кукурудзи		
	Арлен	Тавор	Еміті
Урожайність, ц/га	108,1	113,0	116,0
Реалізаційна ціна, грн./ц	900	900	900
Вартість продукції, грн./га	97290	101700	104400
Виробничі затрати на вирощування зерна, грн./га	35892	36129	36315
Собівартість ц продукції, грн.	331,0	319,7	313,1
Чистий прибуток, грн./га	61398	65571	68085
Рівень рентабельності, %	171,1	181,5	187,5

Чистий прибуток при вирощуванні гібриду Тавор на зерно становив 65571,0 грн, що на 6,8 % більше від показника Арлена. Еміті забезпечив ще вищий фінансовий результат – 68085 грн/га, що на 10,9 % перевищило прибутковість контрольного гібриду. Відповідно, зросли і показники рентабельності: у гібриду Тавор – 181,5 % проти 171,1 % у гібриду Арлен, що відповідно на 10,4 % більше, а у Еміті – 187,5 %, що на 16,4 % перевищило рівень рентабельності у контролі.

Таким чином, в 2024-2025 рр., гібриди Тавор і Еміті продемонстрували вищу економічну ефективність вирощування на зерно, порівняно з гібридом Арлен. Особливо ефективним виявився гібрид кукурудзи Еміті, який забезпечив максимальні показники урожайності, чистого прибутку та рентабельності при незначному підвищенні виробничих витрат, що свідчить про підвищення економічної сторони виробництва.

У зерні Арлена вміст сухої речовини становив 9102,0 кг/га (табл. 3.14). У Тавора цей показник на 5,3 %, а в гібриду Еміті на 8,3 % перевищив значення гібриду Арлена. У всіх трьох варіантах витрати енергії на вирощування були однаковими і становили 4623,2 МДж/га.

Таблиця 3.15 — Енергетична ефективність в 2024-2025 рр. вирощування гібридів кукурудзи

Показник	Гібриди кукурудзи		
	Арлен	Тавор	Еміті
Урожайність, ц/га	108,1	113,0	116,0
Вміст сухої речовини, %	84,2	84,8	85,0
Вміст сухої речовини, кг/га	9102,0	9582,4	9860,0
Енергоємність технології, МДж	4623,2	4623,2	4623,2
Енергоємність врожаю, МДж	11215,4	11919,6	12287,7
Коефіцієнт енергоефективності	2,4	2,6	2,7

Гібрид Арлен забезпечив енергоємність врожаю на рівні 11215,4 МДж/га, порівнянні з ним, гібрид Тавор досяг показника 11919,6 МДж/га, що на 6,3% більше. Гібрид Еміті, своєю чергою, продемонстрував найвищу енергоємність врожаю – 12287,7 МДж/га, що на 9,6 % перевищило результат Арлена.

Ключовий енергетичний показник – коефіцієнт енергоефективності у гібриду Арлен становив 2,4. У гібриду Тавор він складав 2,6, що на 8,3 % вище, а у гібриду Еміті відповідав значенню 2,7, що перевищило величину в контролі на 12,5 %. Це означає, що гібрид Еміті демонструє найвищу енергетичну віддачу з кожної вкладеної одиниці енергії.

Порівняльний аналіз показав, що гібриди Тавор і Еміті мали вищі показники енергетичної ефективності вирощування, порівняно з гібридом Арлен. Вони, і особливо гібрид Еміті, сформували більшу кількість сухої речовини, мали вищу

енергоємність врожаю та забезпечили значно вищий коефіцієнт енергоефективності.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Оцінка стану охорони праці та цивільного захисту в господарстві

Система заходів, спрямована на забезпечення безпечного середовища для працівників у межах господарства, організовується з метою створення та стабільного підтримання належних умов праці. Уся діяльність у цьому напрямі регламентується положеннями закону України «Про охорону праці». Розробка заходів безпеки має плановий характер і є складовою частиною умов працевлаштування, що закріплюється укладеним трудовим договором. Основний зміст угоди охоплює вимоги щодо охорони праці, характеристику умов виконання завдань, а також передбачає заходи щодо покращення умов для працівників у сфері рослинництва та тваринництва.

Під час оформлення трудових відносин особу ознайомлюють із характером майбутньої діяльності, ризиками, пов'язаними з виконанням завдань, а також з правами та пільгами, на які вона має право згідно із законодавством. Праця в рослинницькому секторі має сезонний характер, а умови формуються безпосередньо у процесі виробництва. Особливості цієї сфери включають: виконання технологічних операцій на значних просторах, що часто розташовані далеко від житлових зон та самостійне обслуговування складних технічних засобів або роботу в складі великих бригад на агрегатах.

Відповідальність за планування, реалізацію заходів безпеки, а також за контроль дотримання норм законодавства щодо тривалості роботи, відпочинку, особливостей праці жінок та неповнолітніх працівників покладено на інженера з охорони праці. Цей фахівець співпрацює з керівним складом господарства, а також із профспілкою. Його функцією є перевірка дотримання положень трудових договорів. Усі вимоги, що надаються інженером, є обов'язковими до виконання для всіх співробітників.

У господарстві функціонує спеціально обладнаний кабінет з охорони праці, а також облаштовані інформаційні куточки, які сприяють нагадуванню працівникам правил безпечного виконання професійних обов'язків. Контроль за дотриманням вимог охорони праці в підрозділах рослинництва покладається на головного агронома. Крім цього, налагоджене забезпечення харчування персоналу безпосередньо в польових умовах. Працівники механізованих підрозділів щорічно проходять медичний огляд, що дозволяє вчасно оцінити стан здоров'я і визначити придатність до роботи із засобами захисту рослин.

Організаційно-методичні функції в управлінні охороною праці, зокрема формування рішень, що стосуються безпеки, та контроль за їх втіленням у практику, виконує служба охорони праці, яка підпорядковується інженеру з техніки безпеки.

4.2 Поліпшення умов праці, техніки безпеки та заходів протипожежного захисту під час вирощування кукурудзи на зерно

У процесі діяльності працівники піддаються впливу шкідливих чинників фізичного, хімічного, біологічного походження. Під час вирощування кукурудзи у господарстві застосовуються препарати для захисту рослин від захворювань, які, потрапляючи в організм через шкіру, органи дихання або травний тракт, можуть спричиняти отруєння та інші розлади здоров'я. Для мінімізації такого впливу використовуються хімічні засоби з низьким рівнем токсичності (1000 мг/кг).

До початку робіт працівникам проводять інструктажі безпосередньо на робочих місцях. Механізаторів забезпечують захисним одягом, рукавицями, респіраторами, захисними окулярами. При роботі з отруйними речовинами слід особливо ретельно контролювати герметичність кабіни трактора. Норми витрат робочої рідини, якість розпилення, а також щільність з'єднань контролюються безпосередньо при роботі агрегатів, заповнених водою. Тривалість зміни не перевищує шести годин. За спекотної погоди для зменшення втрати рідини

обробка проводиться зранку або під вечір, за умови швидкості вітру не більш як 4 м/с; у похмурі дні роботи дозволяються упродовж усього дня.

По завершенні використання фунгіцидів техніка піддається санітарній обробці на спеціально призначеному майданчику із застосуванням хлорного вапна з подальшим змиванням залишків водою. Розчин пестицидів готують механізованим способом на станції СЗС-10.

Санітарні вимоги передбачають обов'язкове дотримання особистої гігієни: заборонено палити під час роботи, а перед прийомом їжі необхідно ретельно вимити руки та обличчя з милом. Працівники, які мають справу з небезпечними речовинами, забезпечуються спеціальним харчуванням. Для покращення умов праці доцільно використовувати мобільні побутові вагончики для відпочинку та харчування в полі.

Небезпеки виникають внаслідок порушення технологій, несправності машин або залучення осіб, які не мають необхідної кваліфікації, не пройшли навчання з техніки безпеки чи перебувають у непридатному фізичному стані. Для уникнення травм важливо своєчасно виявляти та оперативно усувати потенційно небезпечні фактори. Цьому сприятиме вдосконалення технічних засобів: захисні пристрої, огороження, сигнальні системи, аварійне вимкнення та інше обладнання.

Трактори повинні бути укомплектовані світловими приладами (фарами, габаритами, покажчиками поворотів), дзеркалами, сигналами, поручнями, аптечками, вогнегасниками, термосами з питною водою і всіма потрібними інструментами та документацією. Перед початком експлуатації причіпні й навісні агрегати підлягають перевірці та агрегатуються лише з тими тракторами, що вказані в заводських інструкціях. Колеса сільськогосподарської техніки регулюють на максимальну ширину колії для стійкості.

Безпечне збирання зерна кукурудзи забезпечується за умов: високого рівня кваліфікації обслуговуючого персоналу, справності й відповідності машин вимогам охорони праці, наявності зв'язку між членами екіпажу та обладнання для

очищення місць праці, забезпечення робітників індивідуальними засобами захисту.

Аналізуючи ситуацію в господарстві, можна зазначити, що існує потреба в подальших інвестиціях у покращення санітарно-технічних умов: дотримання зобов'язань у трудовому договорі щодо фінансування покращення умов праці, впровадження сучасної техніки з кондиціюванням кабін та шумоізоляцією, регулярне оновлення засобів індивідуального захисту, а також паспортизація всіх робочих місць.

Щодо пожежної безпеки, особливу увагу слід приділити правильному зберіганню мінеральних добрив, оскільки за певних умов існує ризик займання або вибуху. Для запобігання надзвичайним ситуаціям склади оснащуються первинними засобами пожежогасіння: один порошковий вогнегасник на кожні 20 м² площі, ємність з піском об'ємом 0,5 м³, дві пожежні лопати, бочка з водою та інші обов'язкові засоби.

Селітру та подібні речовини, які відносяться до вибухонебезпечних, зберігають в окремих приміщеннях, на безпечній відстані від інших складів, із дотриманням протипожежного розриву. Заборонено палити, а також користуватись відкритим полум'ям, місце для куріння має бути розташоване не ближче 15 метрів від складу. Пестициди з високою пожежонебезпекою зберігаються у приміщеннях, оснащених автоматичною системою сповіщення про займання.

Одним із джерел загоряння під час збирання кукурудзи можуть стати іскри, які виникають при терті деталей агрегатів, що перегрілися. Відповідальність за пожежну безпеку в господарстві несе його керівник. Він визначає осіб, відповідальних за дотримання пожежних правил серед технічного персоналу. У процесі виконання польових робіт обов'язково слідкують за відсутністю витоків пального, справністю вихлопних систем і електрообладнання.

Щоб підвищити рівень виробничої культури й зменшити кількість нещасних випадків, потрібно: систематично проводити інструктажі з охорони праці з веденням обліку, неухильно дотримуватись правил безпеки під час обробітку ґрунту й внесення мінеральних речовин, перед сівбою, протруєнням насіння й обробкою посівів проводити спеціалізовані навчання, організовувати профілактичні заходи з попередження займання в період збирання врожаю. Лише послідовне й повне виконання всіх зазначених вимог дозволить досягти високого рівня безпеки та гігієни праці у процесі вирощування кукурудзи на зерно.

4.3 Охорона населення в умовах надзвичайних ситуацій

Стан довкілля в Україні, включаючи техногенну, екологічну та природну складові, щороку ускладнюється, що негативно позначається як на людині, так і на екосистемах. Цивільна оборона постає як комплексна державна система, що охоплює керівні структури та відповідні служби, які забезпечують реалізацію заходів для захисту громадян від наслідків надзвичайних ситуацій.

Передбачається створення структур цивільної оборони, головним завданням яких є своєчасна підготовка до можливих небезпечних подій, мінімізація втрат, підвищення надійності функціонування об'єктів та забезпечення оперативного виконання рятувальних робіт.

Верховною Радою України було ухвалено Закон «Про Цивільну оборону», який закріплює право кожного громадянина на безпеку життя та охорону здоров'я від різних видів катастроф. Згідно з цим актом має бути сформована система цивільного захисту. За її функціонування, а також за боєготовність сил, необхідних для виконання термінових дій, відповідає керівник господарства, який водночас виконує обов'язки начальника цивільної оборони.

Очільник цієї структури формує штаб, що забезпечує захист працівників, організовує сповіщення про загрози, підтримує безперервне управління заходами. Штаб розробляє план дій для реагування на надзвичайні ситуації, періодично

оновлює його та слідує за виконанням, а також відповідає за навчання персоналу з питань цивільного захисту.

Більшість надзвичайних випадків виникає внаслідок природних явищ, хоча небезпека техногенного характеру також зберігається. До потенційно загрозливих об'єктів техногенної групи, розміщених на території господарства, належать складські приміщення з хімічними речовинами, автозаправна станція та трансформаторна підстанція.

З метою підвищення рівня обізнаності населення та підготовки до можливих надзвичайних ситуацій періодично проводяться інструктажі, інформаційні кампанії, під час яких пояснюються правила поведінки у критичних умовах, а також місця, де можна звернутись по допомогу. Основним пунктом, що забезпечує надання екстреної медичної допомоги в селі, є місцева амбулаторія.

Оповіщення населення щодо потенційних природних катастроф або аварій техногенного характеру здійснюється через телебачення й радіо. Протягом періоду спостережень не було зареєстровано випадків виникнення техногенних катастроф. Проте природні явища, зокрема грози, сильні пориви вітру завдавали значної шкоди як виробництву, так і об'єктам інфраструктури.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Стан ґрунтів і землекористування

Внаслідок інтенсивного розвитку промисловості та аграрного сектору, а також тривалого і надмірного використання природних багатств, Україна опинилася серед країн із найбільш загрозливою екологічною ситуацією. Стан довкілля в державі нині оцінюється як глибока економіко-екологічна криза.

У зв'язку з цим дедалі актуальнішою стає необхідність збереження і захисту природних ресурсів, серед яких ґрунт, вода, повітря та інші компоненти довкілля, які ще не зазнали остаточного виснаження. Тому сучасні методи ведення сільського господарства, включно з обробкою землі, внесенням добрив мінерального походження, використанням засобів для контролю шкідників, хвороб і бур'янів, мають розроблятися на основі наукових підходів, щоб забезпечити екологічну безпечність середовища проживання.

Земельний ресурс України охоплює 60 мільйонів гектарів, основну частину якого становлять чорноземи, вони охоплюють 57% площ, придатних до сільського господарства, і складають 68% оброблюваних земель. Упродовж останніх десятиліть майже два мільйони гектарів малопродуктивних територій та схилових земель були необдуманно залучені до обробітку, а також суттєво розширено площі під просапні культури. У результаті частка розораної території досягла 81%, що становить понад половину всієї площі держави. У природному вигляді залишилось лише близько 8% її території. Внаслідок цього відбулося порушення збалансованого співвідношення між ріллею, природними екосистемами, лісами та водоймами. Це стало причиною зниження стабільності агроландшафтів та посилення процесів ерозії.

Упродовж чверті століття площа земель, що зазнали ерозії, зросла на 33%. Вміст гумусу за цей період зменшився із 3,5% до 3,2%. Щороку площі із ерозією,

збільшуються. Тому питання захисту та ефективного використання ґрунтів сьогодні є надзвичайно актуальним.

Господарство знаходиться у зоні Полісся і також стикається з рядом екологічних проблем. Зокрема, зафіксовано випадки забруднення ґрунтів засобами захисту рослин. Через дефіцит органіки перевага надається хімічним добривам, що призводить до накопичення нітратів у водоносних горизонтах.

З метою зниження негативного впливу добрив неорганічного походження слід використовувати підходи, засновані на агрохімічному обґрунтуванні, зокрема враховуючи співвідношення між потребами культур у поживних елементах і їх реальним вмістом у ґрунті.

Серед чинників, які погіршують якість земель, є також паливно-мастильні продукти, що потрапляють у ґрунт і з водою проникають у глибші горизонти, далі до струмків і водойм, створюючи шкідливу плівку, що порушує функціонування водної екосистеми.

До значних забруднювачів також належать стічні води з тваринницьких комплексів, які містять надлишок органічних відходів. Однією з причин є несправність або відсутність збірника. Для зменшення шкоди від них доцільно застосовувати методи компостування або перетворення в біогаз та біогумус, а також використовувати як рідке добриво.

Крім цього, у господарстві відзначаються фізичні забруднення, зокрема кам'янистість і висока засміченість бур'янами, що ускладнює агротехнічні роботи, сприяє зниженню родючості та призводить до випадання окремих ділянок із сільськогосподарського використання.

5.2 Водні ресурси, їхній стан та захисні заходи

У навколишньому середовищі постійно відбувається циркуляція води, що підтримується за рахунок випаровування, транспірації вологи через рослинність та випадання опадів. Вода відіграє ключову роль у забезпеченні життєдіяльності всіх

організмів. Комплекс дій щодо збереження водних ресурсів включає профілактику та ліквідацію наслідків забруднення, засмічення й надмірного використання води.

У господарстві недостатньо уваги приділяється питанням захисту водних джерел. Жителі населеного пункту отримують питну воду з підземних джерел, зокрема за допомогою, свердловин, колонок і криниць. Тваринницький комплекс отримує воду під напором із башти, наповненої також підземною водою. Однак система фільтрації чи повторного очищення води відсутня.

На фермі, зокрема у приміщенні для приймання молока, стоки зливаються у найближчі водойми, що створює екологічну загрозу. Додаткову небезпеку становлять оброблені сільськогосподарські землі, що розташовані поряд з озерами та іншими водними об'єктами. З них дощові потоки можуть вимивати залишки добрив, які згодом потрапляють у водойми.

Забруднення вод також спричинюється стічними водами, що утворюються на території машинного парку, ремонтних приміщень та складів із паливно-мастильними матеріалами. Потрапляючи у воду, такі забруднювачі не тільки погіршують її органолептичні властивості, але й роблять її непридатною для споживання. На поверхні формуються плівки з нафтопродуктів, які блокують доступ кисню, погіршують газообмін у водному середовищі, що може викликати загибель водоростей і порушення їх фізіологічних процесів.

5.3 Заходи з охорони повітряного середовища

У тваринницьких приміщеннях відсутні системи фільтрації або знезараження повітря, що погіршує якість повітряного середовища. Бували випадки, коли транспортування мінеральних добрив супроводжувалось технічними порушеннями, що унеможлилювало розвантаження в спеціалізованому приміщенні. У таких ситуаціях добрива вивантажували поблизу лісу, де вони піддавались впливу опадів та вітру, що сприяло їх потраплянню в навколишнє середовище.

Також негативний вплив на атмосферу чинять вихлопи з техніки, що працює у господарстві: тракторів, вантажного транспорту, зернозбиральних машин тощо.

5.4 Стан і відновлення флори та фауни

Тварини й рослини є ключовими елементами, що впливають на функціонування екосистем у природному середовищі. Сільськогосподарська діяльність засвідчує: без цілеспрямованих дій, спрямованих на охорону окремих видів комах, рослин і представників тваринного світу, їх чисельність з часом скорочується. Використання агрохімікатів призводить до зменшення популяцій черв'яків, корисних комах, а також мікроорганізмів, що мешкають у ґрунті.

В умовах сучасного господарювання особливої актуальності набуває застосування екологічно безпечних, переважно біологічних та інтегрованих методів контролю хвороб і шкідників культур. Засоби хімічного впливу рекомендується використовувати лише у випадках перевищення економічного порогу шкідливості. Перед внесенням пестицидів адміністрація попереджає бджолярів про потребу у тимчасовому обмеженні вильоту бджіл з вуликів, щоб уникнути їх загибелі внаслідок контакту з отрутохімікатами.

Під час збирання врожаю кукурудзи не рідкісні випадки загибелі дрібних тварин і птахів. Тому необхідно правильно планувати рух техніки: передбачати заїмки для комбайнів аби уникнути їх потрапляння під робочі вузли машин. Також доцільно синхронізувати строки збирання кукурудзи з біологічними циклами птахів, зокрема з періодами їх гніздування. Слід підтримувати і відновлювати місця, придатні для гніздування видів, що живляться фітофагами, та створювати штучні платформи для розмноження таких птахів.

Під час використання отруєних принад у боротьбі з мишоподібними гризунами необхідно уникати ситуацій, коли до них можуть мати доступ інші тварини. На сьогодні робота у цьому напрямі ще не є системною, хоча певні кроки вже здійснено. У господарстві реалізовано заходи щодо охорони лісових масивів і

правильного користування зеленими насадженнями. Для посилення природоохоронної ефективності варто суворо дотримуватись норм збереження та відновлення біологічного різноманіття.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі наведено обґрунтування ефективності вирощування у 2024-2025 рр. на зерно за умов Ковельського району Волинської області гібридів кукурудзи Арлен, Тавор і Еміті.

1. Встановлено, що у 2024-2025 рр. гібриди кукурудзи Тавор і Еміті характеризувались на 3,6-3,7 % та на 0,9-1,9 % вищим стеблостоем і відповідно на 2,1-4,2 % та на 1,7-2,7 % більшою висотою кріплення качана, порівняно з гібридом Арлен. Довжина й діаметр качана теж були найбільшими у кукурудзи Тавор і на 5,8-6,9 % та на 8,9-23,8 % перевищували контроль. У гібриду Еміті перевага над Арленом за довжиною качана складала 1,5-2,4 %, а за його діаметром – 6,7-16,7 %.

2. Чиселість рядів зерен у гібриду Тавор на 4,4-7,0 %, а в гібриду Еміті на 1,3-1,9 % була більшою, ніж у контролі. За числом зерен у ряді переважав гібрид Тавор – на 1,2-6,4 %, а гібрид Еміті на 0,6-4,0 % мав їх більше, ніж гібрид Арлен. Загальна чисельність зерен в качані гібриду Тавор на 8,2-11,1 % була більшою за кукурудзу Арлен. При цьому у гібриду Еміті цей показник перевищував контроль на 1,9-5,9 %. Маса 1000 зерен була більшою у гібриду Еміті на 1,1-5,2 %, а в гібриду Тавор на 3,1-6,8 % була нижчою, ніж в контролі.

3. Найвища урожайність зерна зафіксована у гібриду кукурудзи Еміті, що на 7,2-7,3 % більше, ніж у гібриду Арлен, у Тавора вона дещо була нижчою, але на 4,0-4,9 % більшою за контроль.

4. У зерні гібридів Тавор і Еміті вміст сухої речовини на 0,7 % і 0,9 % був більшим, ніж у гібриду Арлен. Гібрид кукурудзи Тавор мав вміст білка на 3,4 % більший, ніж у контролі, а в Еміті він був лише на 1,1 % більшим. Натомість гібрид Еміті мав вищий на 6,0 % вміст в зерні жиру та на 0,6 % – БЕР. А гібрид Тавор за цими показниками переважав контроль на 4,0 % та на 0,3 % і обоє вони мали на 12,5 % більший вміст золи. Гібриду Тавор характерний на 12,5 %, а Еміті на 8,3 % нижчий вміст в зерні клітковини.

5. Оскільки зерно гібриду кукурудзи Еміті характеризувалось на 1,2, 5,9 і на 0,6 % вищим вмістом перетравного білку, жиру та БЕР, а також на 7,8 % нижчим рівнем перетравної клітковини порівняно з Арленом, тому показники обмінної енергії й загальної його поживної цінності відповідно на 1,1 і на 0,8 % були вищими. У гібриду Тавор відсоток жировідкладання, загальна і енергетична поживність зерна на 0,8 % були більшими за гібрид Арлен.

6. Гібрид кукурудзи Тавор мав на 5,3 % більший вихід кормових одиниць, на 8,1 % перетравного протеїну і на 6,3 % кормо-протеїнових одиниць. Але в гібриду Еміті ці показники відповідно на 8,9 %, 9,4 % і на 9,1 % перевищили контроль.

7. Зоотехнічні показники гібриду кукурудзи Тавор сприяли підвищенню надоїв корів на 6,1 ц, а ваги на 0,9 ц. Натомість згодовування зерна гібриду Еміті може збільшити надої тварин на 10,2 ц, а масу на 1,4 ц.

8. Виробничі затрати з вирощування гібриду Тавор на 0,7 %, а Еміті на 1,2 % були більшими, ніж вирощування Арлена, але їхня собівартість виробництва на 3,4 та на 5,4 % була меншою. Чистий прибуток у гібриду Тавор на 6,8 %, а в Еміті на 10,9 % був більшим, ніж у Арлена. Рівень рентабельності в гібриду Тавор на 10,4 %, а в Еміті на 16,4 % перевищив показник контролю.

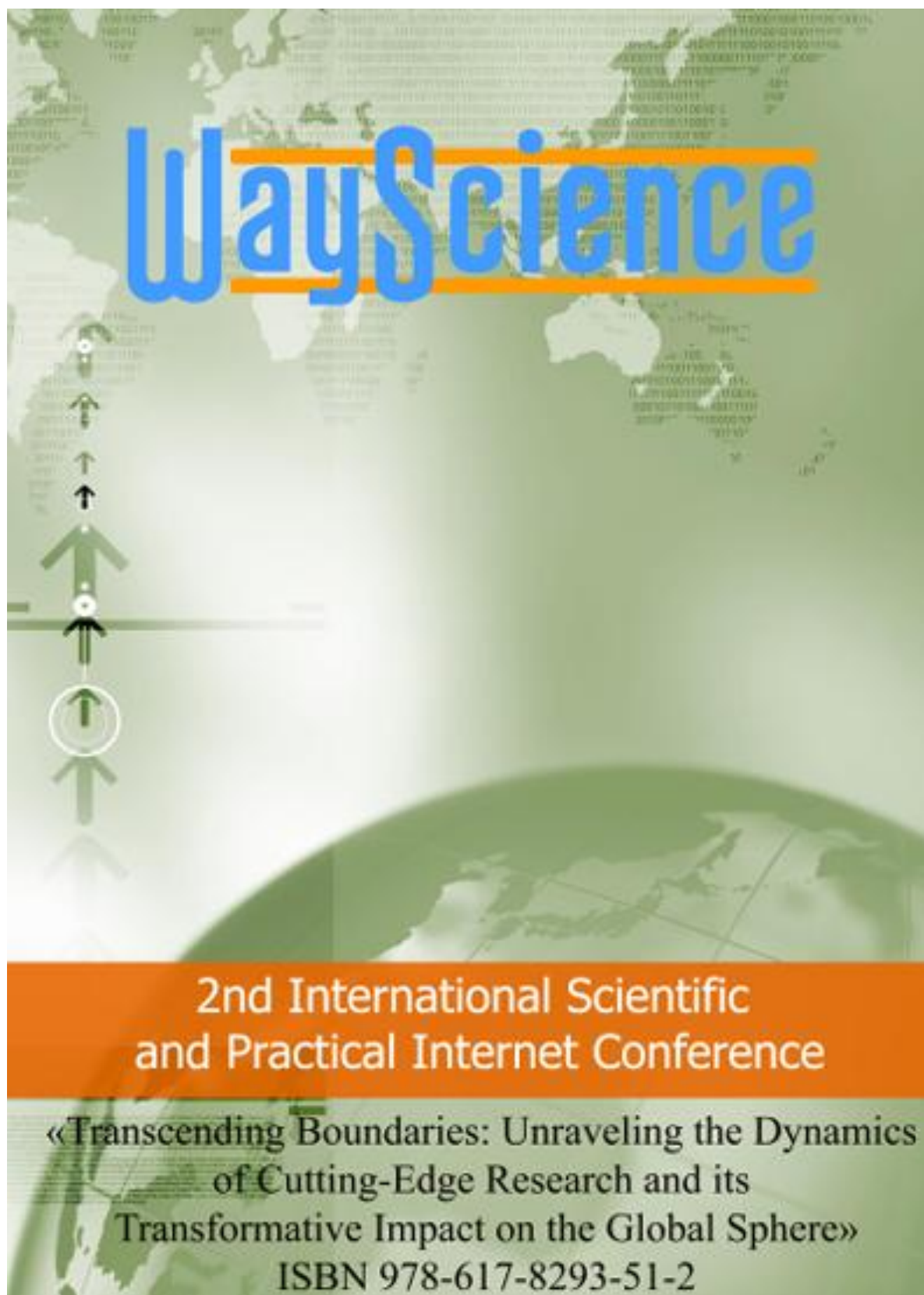
9. Гібриди Тавор і Еміті за енергоємністю врожаю переважали контроль на 6,3% і на 9,6 %. У гібриду Тавор коефіцієнт енергоефективності на 8,3 %, а в гібриду Еміті на 12,5 % був вищим, ніж у кукурудзи Арлен.

Пропозиції виробництву

Підвищений вміст білка, жиру та БЕР у гібридів кукурудзи Тівор та Еміті у поєднанні з меншою часткою клітковини формує високоякісне зерно з кращою засвоюваністю, що важливо для розробки повноцінних кормових раціонів у сучасному тваринництві. При цьому гібрид кукурудзи Еміті характеризується високою урожайністю і виповненістю зерна, що особливо важливо для

господарств, які спеціалізуються в галузі птахівництва та свинарства і використовують його для годівлі високопродуктивних тварин.

ДОДАТОК Д
Ксерокопії публікації



ПОТЕНЦІАЛ ПРОДУКТИВНОСТІ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Січковський В.А.

здобувач магістерського рівня вищої освіти спеціальності Н1 «Агрономія»

Науковий керівник: Огородник Н.З.

доктор ветеринарних наук

професор

завідувач кафедри основ тваринництва імені Гната Западнюка

ORCID: 0000-0002-7428-99739973

Ткачук В.М.

доктор сільськогосподарських наук

в.о. доцента кафедри основ тваринництва імені Гната Западнюка

ORCID ID: 0000-0001-6392-4241

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій

імені С.З. Гжицького

м. Львів, Україна

Кукурудза належить до провідних зернових культур, адже завдяки високій адаптивності вона поширилась практично на всі континенти [5]. Сфера її застосування надзвичайно широка: це основна кормова та силосна культура для потреб тваринництва, а також важливий харчовий продукт у раціоні людини [3]. Підбір гібридів кукурудзи є складним і важливим завданням, оскільки в межах одного господарства поля можуть суттєво відрізнятися за родючістю, науково розробленою сівозмінною та рівнем вологозабезпечення [1]. Тому одночасно доцільно висівати кілька різних гібридів кукурудзи, що мають відмінності за строками дозрівання, типом зерна, рекомендованою густотою розміщення рослин, потребами в мінеральному живленні, а також стійкістю до поширених шкідників та збудників хвороб [2, 4]. Це дозволяє не тільки суттєво знизити ймовірність втрат урожаю, викликаних погодними аномаліями, а також раціонально спланувати строки посіву й збирання даної культури.

Зважаючи на актуальність вказаної тематики у нашій роботі було проаналізовано процес формування врожайності зерна сучасними гібридами кукурудзи. При цьому гібрид Арлен вважали контрольним, а гібриди Тавор та Еміті – першою і другою дослідними групами. Експерименти були проведені у фермерському господарстві «Аміла» Волинської області у 2024 р. Протягом усього періоду росту кукурудзи здійснювали моніторинг посівів, зокрема вимірювали загальну висоту рослин, рівень розташування качанів на їхньому стеблі, а також розміри самих качанів, зокрема визначали їх довжину та товщину. Спостереження проводили за вибіркою десяти рослин, що знаходились у різних точках дослідної ділянки. Для оцінки структури врожаю у кожного із досліджуваних гібридів кукурудзи враховували кількість рядів зерен у качані, чисельність зерен у кожному ряді, їх загальну кількість та масу тисячі насінин.

Висота рослин є інформативним показником, який демонструє реакцію гібридів кукурудзи на кліматичні умови, вона також залежить від генетичних чинників та технологічних підходів до вирощування. Згідно отриманих в 2024 році результатів, висота кукурудзи Тавор на 3,6 % перевищувала аналогічне значення у гібриду Арлен. У гібриду Еміті висота була на 1,9 % вищою за контрольний зразок і загалом становила 250 см. Висота прикріплення качана в гібриду Тавор становила 92 см, що перевищувало значення у гібриду Арлен на 4,2 %, тоді як у Еміті цей показник на 2,7 % був більшим. У 2024 році качани Тавора досягали довжини 21,5 см, що забезпечило йому перевагу над Арленом у 6,9 %. У Еміті довжина качана була на 1,5 % більшою. Діаметр качана у гібриду Тавор складав 4,9 см, що на 8,9 % більше, ніж у контрольного гібриду, а у Еміті він на 6,7 % був більшим.

Особливе значення для формування високого врожаю кукурудзи мають кількість рядів у качані та кількість зерен у кожному з них. Щоб забезпечити максимальну продуктивність кукурудзи, необхідно збільшувати як загальну кількість зерен у качані, так і масу кожного з них. Встановлено, що в качані гібрид Тавор утворював у середньому 16,5 рядів зерен, що на 4,4 % перевищувало відповідний показник Арлена. У Еміті цей параметр на 1,9 % був більшим. У гібриду кукурудзи Тавор також було зафіксовано 34,8 зерен у кожному ряді, що забезпечило йому перевагу на 6,4 % у порівнянні з Арленом, а гібрид Еміті перевищував контроль на 4,0 %.

Таким чином, згідно з усіма облікованими морфометричними характеристиками, гібриди кукурудзи Тавор і Еміті демонстрували вищі результати, ніж контрольний варіант – Арлен, що є свідченням їх вищого потенціалу продуктивності.

Список літератури:

1. Дубовик В. І., Дубовик О. О. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на позакореневе підживлення та норми висіву насіння в умовах Північно-Східного Лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2014. Вип. 16, С. 54-59.
2. Загинайло М., Лівандовський А., Таганцова М., Гаврилюк В. Кукурудза: гібриди на вибір. Насінництво. 2009. № 1. С. 3-5.
3. Каленська С. М., Мокрієнко В. А., Новицька Н. В. Наукове обґрунтування кукурудзи різноцільового використання: науково-практичні рекомендації. К.: Аграр Медіа Груп, 2010. 34 с.
4. Шакалій С. М., Рубан О. І. Вплив позакореневого підживлення на формування продуктивного потенціалу кукурудзи. Матеріали VI науково-практичної інтернет-конференції «Наукові основи сучасних агротехнологій» ПДАА, 2018. С. 96-99.
5. Ярошко М. Кукурудза – основні вимоги до вирощування. Агроном. 2012. № 2. С. 138-140.

ДОДАТОК Е

Ксерокопія сертифіката

