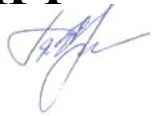


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА БІЗНЕСУ
кафедра менеджменту та публічного адміністрування

ОРМАНЖИ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ



**Оптимізація виробничої структури для підвищення
економічної ефективності виробництва продукції
тваринництва**

Спеціальність: 073 «Менеджмент»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Керівник: к.е.н., доцент, Олег КРАВЕЦЬ

Запоріжжя, 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ДМИТРА МОТОРНОГО
факультет економіки та бізнесу

кафедра менеджменту та публічного адміністрування

Освітньо-професійна програма «Менеджмент»
Галузь знань: 07 «Управління та адміністрування»
Спеціальність 073 «Менеджмент»

ПОГОДЖЕНО

Керівник проєктної групи (гарант)
освітньо-професійної програми
«Менеджмент»

_____ **В.В. НЕХАЙ**
(підпис) (ініціалитапрізвище)

22 жовтня 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
менеджменту та публічного
адміністрування

_____ **С.Р. ПЛОТНІЧЕНКО**
(підпис) (ініціалитапрізвище)

22 жовтня 2024 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

на підготовку кваліфікаційної магістерської роботи
здобувача вищої освіти

Орманжи Олександра Олександровича

1. Тема кваліфікаційної магістерської роботи: _

«Оптимізація виробничої структури для підвищення економічної ефективності
виробництва продукції тваринництва»

науковий керівник роботи: к.е.н., доцент КРАВЕЦЬ О. В

затверджені наказом ректора університету від 21 жовтня 2024 року №448С

2. Строк подання кваліфікаційної магістерської роботи _ 14 лютого 2024 року

3. Вихідні дані до кваліфікаційної магістерської роботи:

дані статистичної звітності, матеріали власних досліджень під час
виробничої (переддипломної) практики

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

- 1) Наукові основи виробництва сільськогосподарської продукції
- 2) Сучасний стан організації виробництва продукції тваринництва у підприємствах Полтавського регіону
- 3) Розробка економіко-математичної моделі оптимізації виробництва продукції

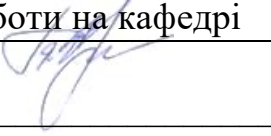
5.Перелік графічного матеріалу: _____таблиці, рисунки_____

6. Дата видачі завдання « 22 » жовтня 2024__р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ зп	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів	Відмітка про виконання
1	Затвердження плану роботи	04.11.2024	виконано
2	Розділ 1: Наукові основи виробництва сільськогосподарської продукції	29.11.2024	виконано
3	Розділ 2: Сучасний стан організації виробництва продукції тваринництва у підприємствах полтавського регіону	30.12.2024	виконано
4	Розділ 3: Оптимізація та економічна ефективність галузі тваринництва.	31.01.2025	виконано
5	Перевірка на плагіат	11.02.2025	виконано
6	Попередній захист роботи на кафедрі	14.02.2025	виконано

Здобувач вищої освіти


(підпис)

ОРМАНЖИ О. О

(ініціали та прізвище)

Керівник кваліфікаційної
магістерської роботи


(підпис)

КРАВЕЦЬ О. В.

(ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1: НАУКОВІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	7
1.1 Наукові основи виробничої діяльності сільського господарства України	7
1.2 Наукові основи виробництва продукції тваринництва	13
РОЗДІЛ 2: СУЧАСНИЙ СТАН ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА У ПІДПРИЄМСТВАХ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ	21
2.1 Організаційно-економічна характеристика підприємства району.	21
2.2 Сучасний стан виробництва продукції тваринництва.	30
2.3 Економічна ефективність виробництва продукції тваринництва.	34
РОЗДІЛ 3	47
ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА.	
3.1 Оптимізація кормового раціону ВРХ для підприємств регіону.	47
3.2 Оптимізація кормового раціону годівлі свиней для господарств району.	52
3.3 Наукове обґрунтування запропонованих рішень раціонів годівлі та їх економічна ефективність.	58
ВИСНОВКИ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

ВСТУП

Актуальність теми магістерської дипломної роботи

Сільське господарство є основою продовольчого забезпечення населення та важливим джерелом сировини для промисловості. Воно складається з двох ключових аспектів: продуктивних сил, до яких відносяться люди та засоби виробництва, і виробничих відносин, що регулюють взаємодію людей у процесі виробництва.

Тваринництво відіграє ключову роль у забезпеченні населення продуктами харчування тваринного походження. Ефективність роботи галузі безпосередньо впливає на рівень споживчих цін на цю продукцію. Одним із основних способів підвищення ефективності виробництва є зниження собівартості продукції, на що суттєво впливають робочі раціони годівлі тварин.

Рішення цього питання вимагає комплексного підходу, оскільки емпіричний підхід пов'язаний із значними витратами часу та коштів. Таким чином, оптимізація раціонів годівлі за допомогою економіко-математичних методів є актуальним і важливим завданням.

Метою роботи є вдосконалення організації виробництва продукції тваринництва у районі Х Полтавської області та підвищення показників її економічної ефективності.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні завдання:

- узагальнення теоретичних аспектів і особливостей організації сільськогосподарського виробництва;
- аналіз сучасного стану виробництва продукції тваринництва;
- оцінка економічної ефективності виробництва продукції тваринництва;
- розробка економіко-математичної моделі для оптимізації кормового раціону ВРХ і свиней;
- наукове обґрунтування отриманих результатів і надання рекомендацій для впровадження в практику.

Об'єктом дослідження є підприємства району Х Полтавської області, а предметом — економічна ефективність організації виробництва продукції тваринництва.

Методи дослідження:

Для вирішення поставлених завдань у роботі використовувалися як загальні, так і специфічні методи аналізу статистичних даних. Зокрема:

- статистичне групування;
- індексний аналіз для оцінки ефективності виробництва продукції тваринництва;
- аналіз змін у валовому виробництві молока;
- метод порівняльного аналізу змін у виробництві;
- економіко-математичні методи, включаючи побудову моделей для оптимізації кормового раціону.

Практичне значення одержаних результатів:

Отримані результати дослідження науково обґрунтовані й можуть бути застосовані у виробничих процесах підприємств.

.

РОЗДІЛ I: НАУКОВІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

1.1 Наукові основи виробничої діяльності сільського господарства України

Сільське господарство України є однією з основних галузей національної економіки, яка забезпечує не лише внутрішню продовольчу безпеку, але й значну частку експорту. Завдяки родючим чорноземам, багатству природних ресурсів та кліматичним умовам Україна має великий потенціал у виробництві аграрної продукції. Проте, для підтримки та розвитку цієї галузі необхідно застосовувати науково обґрунтовані методи та підходи, які включають агробіологічні дослідження, раціональне землекористування, впровадження інноваційних технологій та адаптацію до змін клімату[25].

Цей документ досліджує наукові основи виробничої діяльності сільського господарства України, зосереджуючи увагу на агробіологічних процесах, земельних ресурсах, інноваціях і аналізі поточного стану галузі. Почнемо з розгляду фундаментальних наукових основ, які сприяють ефективності виробництва.

Агробіологічні основи

Агробіологія є важливою наукою для розвитку сільського господарства, оскільки вона вивчає життєві процеси рослин, включаючи їх ріст, розвиток та вплив різних стресових факторів. Завдяки сучасним досягненням у галузі агробіології, Україна активно впроваджує нові високопродуктивні сорти рослин, які відрізняються високою врожайністю та стійкістю до шкідників і хвороб. Наприклад, селекція нових сортів пшениці та кукурудзи дозволила значно підвищити продуктивність [1].

Агробіологія також відіграє важливу роль у впровадженні методів біологічного захисту рослин, що дозволяє зменшити залежність від хімічних засобів захисту. Це сприяє збереженню екологічної рівноваги в агроєкосистемах і підвищує стійкість до змін клімату.

Землекористування та ґрунтознавство

Землекористування є ще однією ключовою складовою наукового підходу до сільського господарства. Україна володіє великим потенціалом у вигляді родючих чорноземів, які становлять близько 40% світових запасів цього типу ґрунту [2]. Проте інтенсивне використання земель без належного управління може призвести до деградації ґрунтів, ерозії та втрати родючості.

Для забезпечення сталого розвитку сільського господарства важливо застосовувати системи ротації культур, що включають сівозміни, використання зелених добрив та заходи меліорації ґрунтів. Наприклад, посів бобових культур у сівозміні допомагає відновити баланс азоту в ґрунті, що сприяє підвищенню його родючості. Наукові дослідження в галузі ґрунтознавства допомагають розробляти ефективні методи для збереження та відновлення родючості земель [3].

Інновації у сільському господарстві є невід'ємною складовою сучасного виробництва. Застосування технологій точного землеробства, таких як GPS, безпілотні літальні апарати (дрони) та сенсори для моніторингу вологості ґрунтів, дозволяє значно підвищити ефективність використання ресурсів [4]. Це дозволяє аграріям точніше планувати обробіток земель, зменшуючи витрати на добрива та зрошення.

Технології точного землеробства дають змогу підвищувати врожайність, забезпечуючи оптимальні умови для росту рослин. Наприклад, дрони можуть використовуватися для контролю стану полів, зокрема для виявлення шкідників або пошкоджених ділянок посівів. Це дає змогу швидко реагувати на проблеми та мінімізувати збитки.

Таким чином, впровадження інновацій є важливою складовою стратегії розвитку сільського господарства, особливо в умовах змін клімату та глобальних екологічних викликів.

Поточний стан сільського господарства в Україні

Сільське господарство України забезпечує значну частку ВВП країни, а також є одним із головних джерел експорту. Основними культурами, що

виросшуються в Україні, є пшениця, кукурудза, соняшник, соя та ріпак. У 2022 році загальний обсяг виробництва зернових та зернобобових культур склав понад 53 млн тонн [5]. Сільське господарство забезпечує близько 40% експорту країни, зокрема через зернові та олійні культури.

Основні культури та їх врожайність

Україна є одним із провідних виробників пшениці та кукурудзи у світі. Наприклад, у 2022 році було зібрано:

Кукурудза — 25 млн тонн, найбільша за обсягом зернова культура.

Пшениця — 25 млн тонн, з яких більша частина була експортована до Європи та Азії.

Соняшник — близько 10 млн тонн [6].

Варто відзначити, що врожайність залежить від багатьох факторів, зокрема погодних умов, якості ґрунтів та застосування інноваційних технологій. Проблеми, пов'язані з кліматичними змінами та деградацією ґрунтів, призводять до коливань врожайності, але впровадження нових сортів і технологій допомагає стабілізувати ці показники.

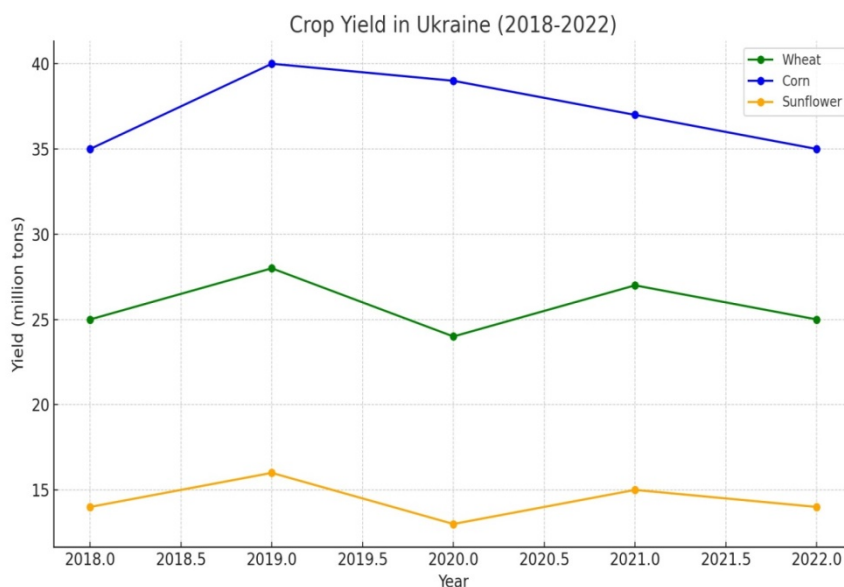


Рис:1.1Графік врожайності основних культур за період 2018-2022 років:

Проблеми землекористування та ґрунтів

Земельні ресурси є одним із найцінніших активів українського сільського господарства, проте інтенсивне використання орних земель призводить до їх

деградації. Станом на 2022 рік, близько 20% орних земель піддаються ризику ерозії [7]. Це означає, що без належного управління ці землі можуть втратити свою продуктивність, що негативно вплине на загальні показники врожайності.

Крім того, надмірне використання хімічних добрив та пестицидів посилює проблему деградації ґрунтів, а також спричиняє забруднення водойм і навколишнього середовища. Тому важливо впроваджувати заходи, спрямовані на захист земель від ерозії та збереження їхньої родючості.



Рис:1.2 Діаграма структури використання земельних ресурсів в Україні:
Експортна діяльність

Україна є одним із ключових постачальників зернових на світовому ринку. За даними Міністерства аграрної політики, у 2022 році Україна експортувала близько 50 млн тонн аграрної продукції, з яких 40 млн тонн склали зернові культури [8]. Крім того, Україна є світовим лідером з виробництва та експорту соняшникової олії, яка складає понад 50% світового ринку цього продукту.

Зерновий коридор через Чорне море є важливою частиною логістики експорту, але війна та політична нестабільність створюють нові виклики для транспортування продукції. Важливим напрямком є розвиток альтернативних

шляхів для експорту через сухопутні коридори до Європейського Союзу.

Інноваційні технології, зокрема точне землеробство та автоматизація процесів, стають все більш важливими для підвищення продуктивності сільського господарства. Застосування дронів для моніторингу стану полів, використання даних з сенсорів для точного поливу та внесення добрив дозволяють скоротити витрати та підвищити врожайність [9].

Точне землеробство також дозволяє зменшити вплив на довкілля, оскільки фермери можуть використовувати менше пестицидів і добрив, що знижує екологічне навантаження. Крім того, впровадження технологій допомагає аграріям краще адаптуватися до змін клімату.

Україна активно залучає інвестиції для розвитку сільського господарства. Уряд України у 2023 році виділив 4 млрд грн на програми підтримки аграріїв, включаючи компенсації за придбання нової сільськогосподарської техніки, субсидії для розвитку органічного виробництва та гранти для малих фермерських господарств [10].

Програми Європейського Союзу також надають додаткову фінансову допомогу для модернізації аграрного сектора та впровадження екологічно дружніх технологій. Це сприяє підвищенню конкурентоспроможності української аграрної продукції на світовому ринку.

Сільськогосподарська техніка

Одним із ключових факторів розвитку сільського господарства є сучасна техніка. Від якості та технічного оснащення залежить продуктивність, ефективність та економічна вигода сільськогосподарського виробництва. Український аграрний сектор продовжує модернізувати свій технічний парк, що дозволяє підвищити якість обробітку ґрунту, посіву та збирання врожаю [26].

Основні типи сільськогосподарської техніки

Сільськогосподарська техніка включає широкий спектр машин та обладнання, призначеного для виконання різних завдань у сільськогосподарському виробництві. Основні види техніки, які

використовуються в Україні:

Трактори: Основна сила в полі, яка використовується для обробітку ґрунту, сівби та транспортування. Українські аграрії використовують як вітчизняні, так і імпортовані трактори. Важливою тенденцією є збільшення кількості тракторів із більшою потужністю та оснащених новітніми технологіями.

Комбайни: Комбайни використовуються для збирання врожаю. Сучасні комбайни можуть виконувати кілька операцій одночасно — зрізати, обмолочувати та очищати зерно. Використання сучасних комбайнів значно зменшує втрати під час збору врожаю.

Посівна техніка: Включає сівалки та сівальники, які забезпечують точне висівання насіння з оптимальними інтервалами. Це дозволяє підвищити врожайність за рахунок кращого контролю процесу посіву.

Обприскувачі: Використовуються для внесення пестицидів і добрив. Сучасні обприскувачі оснащені системами контролю, що дозволяють рівномірно розподіляти засоби захисту рослин по полю, зменшуючи втрати хімічних речовин і покращуючи їхню ефективність.

Виклики та модернізація технічного парку

Велика частина техніки, яка використовується в українському сільському господарстві, є застарілою і потребує модернізації. Багато фермерів все ще використовують машини, які експлуатуються понад 15-20 років, що знижує продуктивність і збільшує витрати на ремонт і технічне обслуговування [6]. Однак останніми роками уряд України розпочав програми підтримки модернізації аграрної техніки, що дозволило багатьом аграріям оновити свої технічні парки.

Наприклад, у 2023 році уряд України виділив 4 млрд грн на програми компенсації для придбання нової сільськогосподарської техніки [7]. Це дало змогу фермерам оновити свої машини та підвищити ефективність виробництва.

Сучасні тенденції в сільському господарстві України спрямовані на подальше впровадження новітніх технологій та автоматизацію виробничих

процесів. Використання технологій точного землеробства дозволяє аграріям автоматизувати значну частину процесів. Також сучасні трактори та комбайни все частіше оснащуються системами автопілота, що дозволяє більш ефективно виконувати роботи, зменшуючи людський фактор [27].

Крім того, багато сучасних машин можуть бути підключені до систем управління фермерськими господарствами, що дає можливість відстежувати ефективність роботи техніки, контролювати витрати пального та забезпечувати планування ремонтів і технічного обслуговування.

Сільське господарство України має великий потенціал, проте його успішний розвиток залежить від впровадження науково обґрунтованих методів, ефективного управління земельними ресурсами та застосування інноваційних технологій. Впровадження сучасних підходів дозволить не лише підвищити врожайність, але й зберегти природні ресурси. Важливу роль також відіграє державна підтримка, яка допомагає аграріям впроваджувати нові технології та адаптуватися до змін клімату.

Україна має всі шанси залишитися одним із ключових гравців на світовому ринку сільськогосподарської продукції за умови продовження ефективного управління ресурсами та впровадження сучасних технологій.

1.2 Наукові основи виробництва продукції тваринництва

Тваринництво є однією з найважливіших галузей сільського господарства України, яка забезпечує населення м'ясом, молоком, яйцями, вовною та іншою продукцією тваринного походження. Ця галузь є важливою складовою економіки країни, вносячи вагомий внесок у продовольчу безпеку і міжнародну торгівлю. З наукової точки зору, тваринництво спирається на кілька ключових напрямків, таких як генетика, фізіологія, ветеринарія, кормовиробництво та інноваційні технології управління. Важливим аспектом є також впровадження біотехнологій і розвиток систем харчування тварин [28].

Наука генетики відіграє важливу роль у підвищенні продуктивності

тварин. Генетичні дослідження дозволяють створювати породи з високою продуктивністю, стійкістю до хвороб та поліпшеними фізіологічними характеристиками. У селекційних програмах великої рогатої худоби, свиней та птиці широко застосовуються маркерно-асоційовані методи селекції. Завдяки цьому стало можливим підвищити продуктивність молочної худоби до 6-7 тис. літрів молока на рік з однієї корови [11]. Такі досягнення сприяють зниженню витрат на виробництво і підвищенню ефективності господарств.

Фізіологія тварин є не менш важливою складовою наукових основ тваринництва. Знання фізіологічних потреб тварин дозволяє оптимізувати умови їхнього утримання для досягнення найкращих виробничих показників. Наприклад, правильна вентиляція, контроль температури та вологості мають безпосередній вплив на продуктивність, зокрема на надої молока у корів та прирости ваги у свиней і великої рогатої худоби. Дослідження свідчать, що в умовах, де контроль мікроклімату оптимізовано, продуктивність тварин на 20-30% вища, ніж у традиційних умовах [12].

Окрім загальних умов утримання, фізіологія молодняку є особливо важливою на ранніх етапах розвитку тварин. Вирощування молодняку в належних умовах дозволяє забезпечити оптимальні темпи росту і поліпшити продуктивні показники у дорослому віці. Це стосується як молочних, так і м'ясних порід. Дослідження показують, що тварини, які вирощувалися у сприятливих умовах з належним доглядом, мають вищу життєздатність і здатність до продуктивної діяльності [13]. Окрім цього, забезпечення молодняку правильними кормами, збагаченими необхідними вітамінами та мінералами, дозволяє знизити ризик захворювань і підвищити темпи приросту ваги.

Важливим аспектом успішного розвитку тваринництва є здоров'я тварин. Ветеринарія має ключову роль у запобіганні поширенню інфекційних захворювань та підтриманні належного стану тварин. В умовах інтенсивного виробництва тваринницька продукція може зазнавати значних втрат через поширення інфекцій, тому контроль здоров'я поголів'я є важливим завданням

сучасних фермерських господарств. Запровадження програм вакцинації, моніторинг санітарного стану і своєчасне лікування дозволяють мінімізувати ризики та підвищити загальну продуктивність тварин [14]. Особливо це важливо для великих тваринницьких комплексів, де профілактика та рання діагностика захворювань є запорукою успішної діяльності.

Харчування є ще одним ключовим елементом, що впливає на продуктивність тварин. Для молочного тваринництва важливе значення має збалансоване харчування з високим вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінералів. Правильно складені раціони дозволяють підвищити надої молока та поліпшити його якість. Наприклад, у молочному тваринництві раціони зазвичай містять кукурудзу, силос, білкові добавки та інші кормові компоненти, які забезпечують організм тварини необхідними поживними речовинами [15].

Таблиця 1.

Витрати кормів на одну голову великої рогатої худоби (2019-2023):

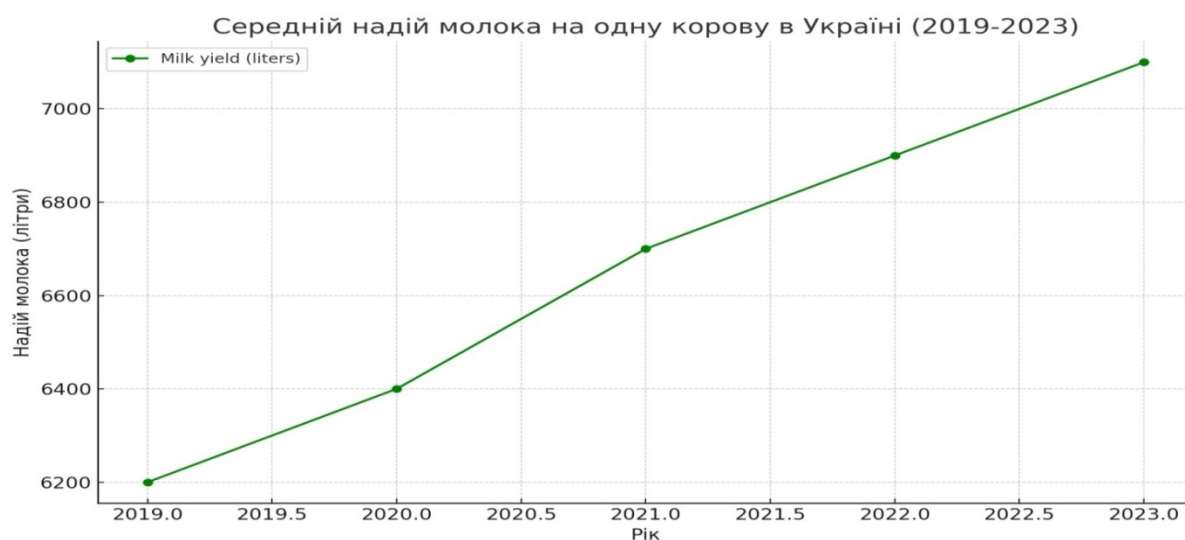
Роки	Кукурудза	Силос	Протеїнові корми
2019	500	1500	300
2020	520	1520	310
2021	540	1540	320
2022	560	1560	330
2023	580	1580	340

Згідно з даними, представленими в таблиці, з кожним роком витрати кормів на одну голову великої рогатої худоби зростали. Це зумовлено підвищенням продуктивності тварин, а також необхідністю збалансованого харчування для підтримки високого рівня надоїв та приросту маси.

Раціони для тварин повинні бути збалансованими відповідно до їх вікових і фізіологічних особливостей. Наприклад, молочні корови потребують високобілкових кормів, збагачених вітамінами та мінералами, для підтримки високої продуктивності. Ці корми, зокрема, включають кукурудзу, силос і білкові добавки, які забезпечують тваринам всі необхідні поживні речовини для

високої продуктивності.

Інновації у тваринництві стають усе більш важливими, особливо з огляду на виклики сучасного ринку. Автоматизація процесів годівлі та доїння дозволяє значно знизити витрати та підвищити продуктивність тваринницьких господарств. Наприклад, використання автоматизованих доїльних установок допомагає підвищити ефективність доїння і знизити рівень стресу у тварин. Це, в свою чергу, сприяє збільшенню надоїв і поліпш



енню якості молока [16].

Рис 1,3 Середній надій молока на одну корову в Україні (2019-2023):

З графіка видно, що середній надій молока на одну корову в Україні стабільно зростає протягом 2019-2023 років. Це свідчить про те, що впровадження сучасних технологій та збалансованих раціонів харчування дало позитивні результати, підвищивши продуктивність молочної худоби.

Біотехнології також займають важливе місце у розвитку тваринництва. Завдяки використанню методів генетичної інженерії стало можливим прискорення процесів селекції і створення порід із покращеними продуктивними характеристиками. Наприклад, генетичні дослідження дозволяють визначати породи, які мають стійкість до певних захворювань і підвищену продуктивність, що сприяє підвищенню рентабельності виробництва [17].

Поряд із позитивними змінами в тваринництві, екологічні виклики, такі

як забруднення довкілля та викиди парникових газів, зумовлені великою кількістю відходів, залишаються важливими проблемами. Для боротьби з ними впроваджуються екологічно дружні технології, зокрема біогазові установки. Вони дозволяють переробляти відходи тваринництва на енергію, що не лише знижує рівень забруднення, але й допомагає фермам скоротити витрати на електроенергію [18].

Для підтримки тваринництва в Україні уряд у 2023 році виділив 2 млрд грн на модернізацію господарств і підтримку ветеринарних програм. Ця фінансова підтримка спрямована на поліпшення умов утримання тварин, оновлення техніки та підвищення рівня ветеринарної допомоги [19]. Це дозволить підвищити конкурентоспроможність галузі на міжнародному рівні та сприяти впровадженню новітніх технологій. Зазначені особливості промислового підходу до тваринництва відкривають великі можливості для підвищення продуктивності праці в цій галузі. Водночас тваринницькі підприємства мають суттєві відмінності від промислових об'єктів. Якщо промислові підприємства є замкнутими динамічними системами "людина-машина" з чітким контролем, то тваринницькі комплекси функціонують як біотехнічні системи "людина-машина-тварина", де біологічний компонент залишається незалежним і активним елементом.

Діяльність тваринницьких підприємств пов'язана з експлуатацією живих організмів, які мають високоорганізовану нервову систему та підкоряються своїм фізіологічним і біохімічним процесам. Це створює певні виклики, але водночас відкриває можливості для вдосконалення виробництва таких продуктів, як молоко, м'ясо, яйця та вовна. Технологія виробництва продукції тваринництва має на меті створення ефективних систем організації виробництва, що поєднують оптимальні технологічні процеси, використання робочої сили та матеріально-технічних засобів для максимізації виробничих результатів із мінімальними витратами. Ефективність тваринництва залежить від того, наскільки добре людина, як центральний елемент цієї біологічної системи, може розуміти взаємодії між її компонентами та управляти ними

відповідно до вимог сучасного промислового виробництва. Промислові підприємства базуються на фізичних, хімічних і математичних законах, використовуючи технічні та економічні знання. Людина впливає на об'єкти виробництва (сировину, матеріали) через відповідні засоби, такі як техніка та споруди [29]. У тваринництві вплив людини на процеси виробництва здійснюється через матеріально-технічні засоби, але кінцевий продукт (молоко, м'ясо тощо) формується тільки через організм тварини. Це суттєва відмінність, що поділяє виробничі процеси на дві складові: зооінженерну (біологічну) та інженерно-технічну (машинну). Біологічна частина технології охоплює вибір породи, способи утримання і годівлі, відновлення стада, санітарно-ветеринарні заходи та екологічні аспекти. Це є основою всієї технології виробництва в тваринництві. [20]

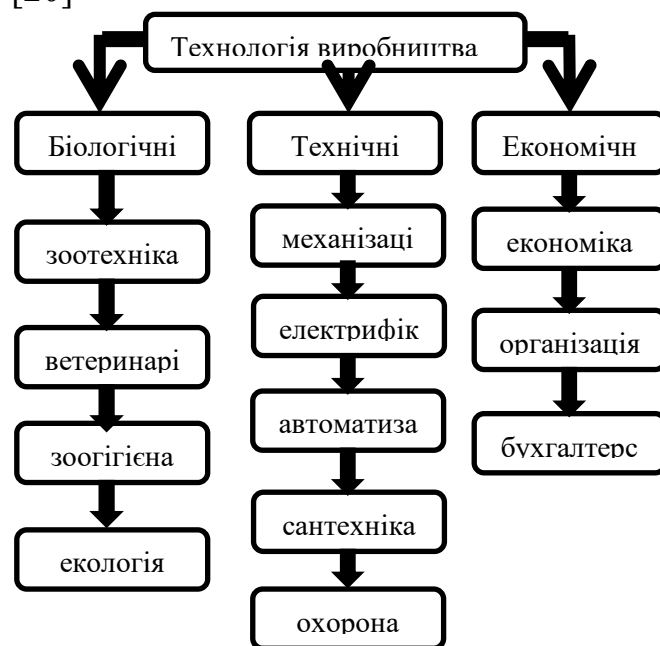


Рис. 1.4. Комплекс наук, на яких базується технологія виробництва продукції тваринництва.

Технологія виробництва продукції тваринництва базується на наукових дисциплінах, які визначають форми, методи та засоби виробництва і мають безпосередній зв'язок з цілим комплексом наук: біологічних, технічних, організаційно-економічних (рис. 1.1). Вона є методичною наукою, що не лише встановлює способи та шляхи раціонального поєднання об'єктів живої природи, а й охоплює систему організаційно-технічних заходів. Ці заходи

забезпечують узгодженість операцій, розподілених у часі та просторі, пов'язаних із виробничою експлуатацією тварин, об'єднуючи їх у єдиний налагоджений процес, який піддається механізації та автоматизації.

Машинна технологія в тваринництві подібна до промислових підприємств, оскільки передбачає серійне виробництво продукції заздалегідь розробленими способами. Регулярні вдосконалення цих технологій спрямовані на зниження витрат ресурсів і підвищення ефективності виробництва.

Обладнання для водопостачання ферм підлягає регулярному технічному обслуговуванню: щозмінному, періодичному (раз на місяць) і сезонному (підготовка до зими). Сезонне обслуговування поєднується з детальним оглядом системи. Щозмінне ТО включає очищення насосів, перевірку кріплень, герметичності та технічного стану обладнання. Періодичне ТО додає заміну сальників, контроль за насосами та водопровідною системою. Сезонне ТО передбачає огляд усієї системи, дезінфекцію резервуарів та трубопроводів, утеплення і ремонт деталей. Під час періодичного обслуговування також перевіряється співвісність валів насосів та електродвигунів, вимірюється опір обмоток і здійснюється заміна масла в масляних ваннах. Вали насосів та двигунів повинні бути розташовані в одній площині з максимально допустимим відхиленням 0,25 мм. Якщо опір ізоляції обмоток електродвигуна нижчий за 0,5 МОм, необхідно провести сушку обмоток в електричній шафі при температурі 80 °С протягом 10 годин. Щорічно обладнання для напування тварин та птиці також підлягає очищенню та перевірці, щоб уникнути витоків та несправностей [30].

Періодичне обслуговування систем напування включає не тільки перевірку і очищення автонапувалок, але й розбирання клапанного механізму, його промивання у розчині кальцинованої соди та збирання. Щодо машин для приготування кормів, щоденне обслуговування передбачає відключення обладнання від електромережі, перевірку кріплень та вузлів, мастило рухомих частин, заточку ножів, а також регулювання зазорів між ножами. Періодичне обслуговування машин включає перевірку молотків та ланцюгових передач,

очищення редукторів і промивання деталей у дизельному паливі.

Технічне обслуговування доїльних установок передбачає щозмінне миття та дезінфекцію доїльної апаратури, перевірку вакуумної системи та пульсацій. Щомісяця проводиться більш глибоке обслуговування, яке включає розбирання і очищення всіх частин системи, заміну мембран, трубок і дійкової гуми. Машини для приготування кормів потребують щоденного обслуговування, яке включає відключення від мережі, перевірку кріплень, натяг пасів і ланцюгів, заточку ножів та мастило вузлів тертя. Після завершення роботи машину очищають від залишків кормів і пилу. Періодичне обслуговування включає перевірку молотків, регулювання зазорів та промивання редукторів дизельним паливом.

Доїльні установки потребують щозмінного обслуговування, яке полягає у митті та дезінфекції апаратів після кожного доїння. Раз на місяць проводиться більш детальне обслуговування: перевіряють вакуумну систему, очищують мембрани пульсаторів, замінюють дійкову гуму та молочні трубки. Раз або два на рік (ТО-2) промивають вакуум-провід і очищають всі деталі установки, щоб забезпечити її довговічну та безвідмовну роботу.

Охолоджувальні установки та очисники молока підлягають регулярному миттю та дезінфекції, а також періодичному огляду і заміні масла в картері компресорів. Це необхідно для забезпечення безперебійної роботи системи охолодження та збереження якості молока.

Системи видалення гною (механічні, гідравлічні, пневматичні) обслуговують шляхом очищення каналів, перевірки скребків і натягів ланцюгів, заміни мастила та деталей. Такі операції запобігають поломкам і забезпечують тривалу експлуатацію обладнання.

Технічне обслуговування систем вентиляції та опалення у тваринницьких приміщеннях передбачає щоденну перевірку вентиляторів і повітроводів, періодичне очищення крильчатки, змащення підшипників та огляд нагрівальних елементів. Це забезпечує оптимальні умови мікроклімату для утримання тварин.

Технічне обслуговування є ключовим для надійної роботи всього обладнання на фермах, що дозволяє підтримувати високий рівень продуктивності та зменшувати ризик поломок і збоїв в роботі.

РОЗДІЛ 2:

СУЧАСНИЙ СТАН ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА У ПІДПРИЄМСТВАХ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ

2.1 Організаційно-економічна характеристика підприємства району.

Полтавська область відома своїм потужним аграрним сектором, який займає провідні позиції в Україні. Тут працюють підприємства, що успішно поєднують багаторічний досвід у сільському господарстві з інноваційними технологіями, розвиваючи як рослинництво, так і тваринництво.

Одним із провідних підприємств області є ПП «Агроекологія», що розташоване в Шишацькому районі. Воно стало символом органічного землеробства в Україні. Головний акцент господарства — вирощування екологічно чистих зернових та олійних культур без застосування хімічних добрив і пестицидів.

У тваринництві господарство займається розведенням великої рогатої худоби молочного напрямку, забезпечуючи якісну продукцію для споживачів.

Підприємство впроваджує безвідходні технології: наприклад, шкарлупа насіння використовується як паливо для опалювальних установок. Окрім виробничої діяльності, «Агроекологія» є активним учасником освітніх та популяризаційних ініціатив у галузі органічного землеробства. Щороку тут проводять Дні органічного поля, які збирають аграріїв, науковців та представників державних структур з України та з-за кордону [21].

Далі увагу привертає Ланнівська агропромислова група з Карлівського району. Це багатогалузевий холдинг із потужним виробничим потенціалом. Основна діяльність підприємства зосереджена на вирощуванні зернових і технічних культур (пшениці, кукурудзи, соняшнику) та розвитку молочного тваринництва.

Унікальною особливістю холдингу є його соціальна відповідальність: компанія інвестує в інфраструктуру селищ, будує спортивні та дитячі

майданчики, а також підтримує освітні й культурні ініціативи. Крім того, Ланнівська група модернізує свої виробничі процеси, забезпечуючи сталий розвиток агросектору в регіоні [22].

Ще однією важливою компанією є Агрофірма Добробут, частина групи «Астарта-Київ», яка працює у Козельщинському районі. Основними напрямками діяльності є вирощування зернових культур, кукурудзи, цукрових буряків, а також розвиток молочного тваринництва.

«Добробут» відомий своїми сучасними тваринницькими комплексами, що дозволяють утримувати велику рогату худобу в комфортних умовах. Підприємство активно інвестує в технічне оснащення та інноваційні методи господарювання, що допомагає досягати високих показників якості продукції. Більша частина вирощеного йде на експорт, що підтверджує високі стандарти виробництва[23].

Не менш цікавий і A.G.R. Group, який займається як рослинництвом, так і молочним тваринництвом. У Полтавській області холдинг володіє трьома комплексами, що забезпечують молочну продукцію. Одним із перспективних напрямів є садівництво, зокрема вирощування черешні, груші та яблук для експорту. A.G.R. Group активно підтримує місцеві громади через соціальні проекти у сфері освіти та охорони здоров'я[24].

Підприємства Полтавщини не лише забезпечують продовольчу безпеку, але й роблять значний внесок у розвиток економіки регіону. Їх діяльність поєднує сучасні технології, турботу про екологію та соціальну відповідальність, що робить Полтавщину одним із провідних сільськогосподарських регіонів України.

Таблиця 2.1

Склад та структура посівних площ сільськогосподарських культур за 2023 рік

Площа	Район Х		Полтавська область		Частка регіону у %
	Тис. га	%	Тис. га	%	
Посівна площа, всього	113,8	100	821,5	100	13,8
У т.ч. Зернові культури	77,9	68,5	615	75	12,6
Технічні культури	18,8	16,5	99,6	12	18,9
Картопля та овоче- баштанні культури	3,4	3	40,7	4,9	8,3
Кормові культури	13,7	12	66,2	8,1	20,7

Загальна посівна площа району Х становить 113,8 тис. га, що становить 13,8% від загальних посівних площ Полтавської області. Зернові культури займають більшу частину (68,5%) сільгоспугідь району, що демонструє його орієнтацію на базові культури. Водночас, порівняно з обласними показниками (75%), район має дещо нижчу частку зернових, компенсуючи це значним акцентом на технічні культури, які займають 18,8 тис. га (16,5% від площ району та 18,9% від відповідних площ області).

Варто звернути увагу, що кормові культури займають 12% посівних площ району, що значно перевищує обласний показник (8,1%), відображаючи важливу роль району в забезпеченні кормової бази для тваринництва. Менш значною є частка посівів картоплі та овочевих культур — 3% площ району проти 4,9% в області, але це компенсується продуктивністю цих культур.

Таблиця 2.2

Виробництво продукції рослинництва та тваринництва району Х, тис. т.

Види продукції	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. у % до 2019 р.
Зернові	210,6	223,5	223,7	206	270,1	128,3
Соняшник	7,8	6,8	10,3	5,5	6,1	78,2
Картопля	15,8	12,6	14,1	14,6	27,8	176
Овочі	10,3	10,2	13,7	14,5	21,7	В 2,1 рази.
Плоди та ягоди	3,0	10,5	6,5	9,1	13,8	В 4,6 рази.
Виноград	1,0	2,6	0,4	1,0	2,9	В 2,9 рази.
М'ясо	58,5	47,0	53,3	60,8	59,4	101,5
Молоко	39,5	36,2	37,8	39,5	40,2	101,8
Яйця	64,0	56,4	77,4	91,8	93,6	146,3

Детальніший аналіз виробничих показників району Х демонструє значне зростання у багатьох напрямках. Наприклад, виробництво зернових за п'ять років збільшилося на 28,3%, досягнувши 270,1 тис. тонн у 2023 році. Це свідчить про стабільну урожайність і відповідність району вимогам регіонального та національного ринку.

Іншою перспективною галуззю є картоплярство та овочівництво. За останні роки виробництво картоплі зросло у 1,76 рази до 27,8 тис. тонн, а обсяги вирощених овочів збільшилися більш ніж удвічі, до 21,7 тис. тонн. Ці

показники можуть свідчити про зростаючий попит на продукцію рослинництва та ефективність її вирощування.

Також помітне зростання у виробництві плодів та ягід: обсяги збільшилися у 4,6 рази за п'ять років. Цей напрям є перспективним для експорту, особливо з огляду на попит на якісні українські ягоди та плоди на європейському ринку.

Тваринницький сектор району Х демонструє стабільність у виробництві м'яса та молока. У 2023 році вироблено 59,4 тис. тонн м'яса (зростання на 1,5%) і 40,2 тис. тонн молока (збільшення на 1,8%). Найбільше зростання спостерігається у виробництві яєць — на 46,3%, що свідчить про інтенсивний розвиток птахівництва.

Таблиця 2.3

Среднесписочная чисельність працівників у сільському господарстві (чоловік)

	Штатних працівників		Темп росту (зниження), %	У еквіваленті повної зайнятості		Темп роста (зниження), %	Співвідношення чисельності працівників у еквіваленті повної зайнятості до штатних працівників
	2022 рік	2023 рік		2022р ік	2023 рік		
Район Х	7138	6032	84,5	6729	5653	84,0	93,7

Зайнятість у сільському господарстві району Х демонструє значні зміни, які відображають як економічні, так і соціальні процеси. Аналізуючи середньоспискову чисельність працівників, можна побачити, що протягом 2022–2023 років спостерігалось скорочення робочої сили, тоді як дані про рух кадрів Красногвардійського району за попередні роки підкреслюють проблему високої плинності кадрів у цій галузі.

У 2023 році середньоспискова чисельність штатних працівників у районі Х зменшилася до 6032 осіб, що на 15,5% менше, ніж у 2022 році. Подібна тенденція характерна й для показника зайнятості в еквіваленті повної

зайнятості, який скоротився до 5653 осіб (падіння на 16%). Незважаючи на це, співвідношення між чисельністю штатних працівників і еквівалентом повної зайнятості залишилося високим — 93,7%, що свідчить про відносно ефективне використання наявної робочої сили.

Таблиця 2.4

Рух кадрів у сільському господарстві за 2023 рік Району Х (чоловік)

Прийнято	В т.ч. на заново роздані місця	Вибуло	В т. ч. через плинність	Відсоток плинності
2307	197	3016	2802	46,5

Рух кадрів у сільському господарстві Району Х за 2023 рік демонструє кілька важливих тенденцій. Протягом року на роботу було прийнято 2307 осіб, з яких лише 197 зайняли новоутворені робочі місця, що становить 8,54% від загальної кількості прийнятих. Водночас із роботи вибуло 3016 осіб, і значна частина з них — 2802 працівники (92,91%) — залишили роботу через плинність кадрів.

Ці показники свідчать про серйозні проблеми, адже рівень плинності сягає 46,5%, що майже вдвічі перевищує кількість прийнятих працівників. Така ситуація вказує на ймовірні труднощі у забезпеченні стабільності робочих процесів, викликані недостатньою мотивацією, умовами праці чи іншими внутрішніми проблемами.

Для поліпшення ситуації необхідно звернути увагу на кілька ключових аспектів. По-перше, варто покращити умови праці, зробивши їх привабливими через конкурентні зарплати, соціальні гарантії та можливості для навчання і професійного розвитку. По-друге, важливо провести аналіз причин звільнень, організувавши опитування серед колишніх працівників, щоб виявити основні джерела проблем. По-третє, слід зосередитися на збільшенні кількості нових робочих місць, оскільки їх частка залишається низькою. І, нарешті, необхідно впровадити програми утримання кадрів, зокрема системи преміювання за

ляльність і довготривалу роботу.

Таблиця 2.5

Структура товарної продукції району.

Вид товарної продукції	Вартість товарної продукції				Р, %	і	2і-1	Р(2і-1)
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	В середньо му за 3роки				
Зернові та зернобобові, всього	56387,7	115040,1	117866,4	39288,9	26,3	1	1	26,3
Соняшник	4882,1	2960,7	8363,5	5402,1	3,6	8	15	54
Ріпак озимий	-	-	3842,5	1280,8	0,8	11	21	16,8
Картопля	200,5	381,9	65	215,8	0,1	12	23	2,3
Овочі	905,4	1115,4	2764,2	1595	1,1	10	19	20,9
Разом по рослинництву	62375,7	119498,1	15035,2	65636,3	44	-	-	-
ВРХ	1479	14877,6	45340,6	20565,7	13,7	2	3	41,1
Свиней	3510,4	12636	18401,4	11516	7,7	5	9	69,3
Овець	10	39	146	65	0,04	13	25	1
Птиці	4752,4	2187,1	2120,8	3020,1	2,02	9	17	34,34
Молоко	12422,7	21905,7	20177,5	18168,4	12,2	4	7	85,4
Вовна	2,9	15	18	12	0,01	14	27	0,27
Яйця курячі	14727	15113,7	27769,5	19203,4	12,8	3	5	64
Разом по тваринництву	36904,4	66774,1	113973,8	72550,7	48,5	-	-	-
Послуги в с/г.	11509,2	14958,3	7223,2	11230,2	7,5	6	11	82,5
Продукція с/г та послуги	152732,8	294681,8	368435,9	271950,2	100	-	-	498,21

У структурі товарної продукції району за три роки виділяються три

основні напрями: рослинництво, тваринництво та послуги в сільському господарстві. Загальна вартість продукції та послуг у середньому за три роки становить 271950,2 у.о., причому найбільшу частку займає тваринництво (48,5%), за ним іде рослинництво (44%), а частка послуг становить 7,5%.

У рослинництві домінуючу роль відіграють зернові та зернобобові культури, що забезпечують 26,3% загальної вартості продукції. Важливим компонентом є соняшник (3,6%), який у 2023 році демонстрував суттєве зростання. Інші культури, такі як овочі, ріпак і картопля, становлять незначну частку загальної вартості, але мають потенціал для розвитку.

Тваринництво залишається основним джерелом доходів району, з ключовими продуктами — молоком (12,2%), курячими яйцями (12,8%) та свининою (7,7%). Значний внесок також забезпечує виробництво м'яса великої рогатої худоби (13,7%). Натомість продукція овець і вовни має мінімальний вплив на загальний результат, що свідчить про низьку ефективність цього напрямку.

Окремо варто відзначити послуги у сільському господарстві, які забезпечують 7,5% доходу. Цей сектор відіграє важливу роль у стабілізації загального фінансового становища району.

Таким чином, структура товарної продукції району демонструє високу залежність від тваринництва, особливо від виробництва молока, яєць і свинини. Рослинництво доповнює загальний дохід, причому найвагомішу частку тут займають зернові культури. Розвиток послуг у сільському господарстві забезпечує додаткову стабільність. Для подальшого зростання доходів району варто диверсифікувати рослинницьку продукцію, збільшити ефективність у тваринництві та інвестувати в розширення спектра сільськогосподарських послуг.

Таблиця 2.6

Структура фонду оплати праці працівників у сільському господарстві
району за 2023 рік

	2023 рік
Фонд оплати праці всього, тис. грн..	113048,5
в т.ч.	
- фонд основної заробітної плати	76372
- фонд додаткової заробітної плати	30447,2
- інші заохочувальні й компенсаційні виплати	6229,3
Структура фонду оплати праці, у %	
- фонд оплати праці, всього	100,0
- фонд основної з заробітної плати	67,6
- фонд додаткової заробітної плати	26,9
- інші заохочувальні й компенсаційні виплати	5,5

У 2023 році загальний фонд оплати праці працівників сільського господарства району склав 113048,5 тис. грн, що включає три основні складові. Найбільшу частку займає фонд основної заробітної плати, який становить 76372 тис. грн, або 67,6% від загальної суми. Ця складова відображає базовий дохід працівників за виконану роботу та є основною частиною виплат.

Наступною за значенням є фонд додаткової заробітної плати, що включає оплату за понаднормову роботу, відпустки та інші додаткові виплати. У 2023 році його обсяг склав 30447,2 тис. грн, що становить 26,9% загального фонду. Це свідчить про суттєву роль додаткових виплат у структурі доходів працівників.

Останньою складовою є інші заохочувальні й компенсаційні виплати, до

яких належать премії, компенсації та інші матеріальні стимули. Їх обсяг склав 6229,3 тис. грн, або 5,5% фонду оплати праці. Хоча ця частка є найменшою, вона важлива для підтримки мотивації персоналу.

Таким чином, структура фонду оплати праці демонструє акцент на забезпеченні стабільного базового доходу через основну заробітну плату. Водночас додаткові та стимулюючі виплати виконують підтримуючу роль, сприяючи гнучкості системи оплати праці. Для підвищення ефективності можливе розширення заохочувальних програм, що може стимулювати працівників до підвищення продуктивності та якості роботи.

2.2 Сучасний стан виробництва продукції тваринництва.

Сучасний стан тваринництва демонструє ключову роль галузі в аграрному секторі, оскільки вона забезпечує населення продуктами харчування, а також є важливим джерелом сировини для переробної промисловості. В останні роки спостерігається зростання виробничих показників, особливо у великих агропромислових підприємствах, що активно впроваджують інноваційні технології.

Виробництво молока, м'яса (зокрема свинини, яловичини та м'яса птиці) та курячих яєць залишається стабільним, а птахівництво продовжує збільшувати свою частку завдяки короткому циклу вирощування і високій рентабельності. Однак, на собівартість продукції впливають зростаючі витрати на корми, енергоносії та ветеринарні послуги.

Державна підтримка, у вигляді субсидій і пільгових кредитів, частково компенсує економічні виклики, тоді як розширення експортного потенціалу створює додаткові можливості для розвитку. Водночас галузь стикається з низкою проблем, серед яких дефіцит кадрів, залежність від імпортних матеріалів і необхідність вирішення екологічних питань.

На тлі цих викликів перспективи розвитку тваринництва залишаються обнадійливими. Модернізація виробничих процесів, освоєння нових ринків

збуту та розвиток органічного виробництва здатні забезпечити подальше зростання галузі. Таким чином, тваринництво поступово адаптується до сучасних викликів, продовжуючи залишатися важливим сегментом аграрної економіки.

Таблиця 2.7

Виробництво продукції тваринництва на сільськогосподарських підприємствах району Х, тис. т.

Продукція	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. у % до 2019 р.
М'ясо	41	48	54,5	51,7	46	112,2
Молоко	8,5	10,1	10,7	10,9	10,7	126
Яйця	33,4	53,9	64,3	63,1	59,2	177,2
Вовна	0,001	0,003	0,003	0,004	0,005	в 5 разів

У період із 2019 по 2023 рік виробництво продукції тваринництва на сільськогосподарських підприємствах району Х демонструє загальну тенденцію до зростання, хоча окремі види продукції розвиваються різними темпами.

Виробництво м'яса у 2023 році склало 46 тис. т, що на 12,2% більше, ніж у 2019 році. Найвищий рівень виробництва було зафіксовано у 2021 році, після чого спостерігається певне зниження. Це може бути наслідком економічних факторів, які вплинули на попит та витрати на виробництво.

Виробництво молока демонструє стабільне зростання. У 2023 році було вироблено 10,7 тис. т, що на 26% більше порівняно з 2019 роком. Це свідчить про покращення умов утримання тварин, підвищення ефективності виробництва та зростання попиту на молочну продукцію.

Значний прогрес спостерігається у виробництві яєць, яке у 2023 році досягло 59,2 тис. т, що на 77,2% більше, ніж у 2019 році. Найбільший приріст

був зафіксований між 2019 та 2021 роками, після чого обсяги стабілізувалися на високому рівні. Це пояснюється розвитком птахівництва, яке характеризується високою рентабельністю та коротким циклом виробництва.

Щодо вовни, її виробництво у 2023 році становило 0,005 тис. т, що у 5 разів перевищує рівень 2019 року. Попри значний відносний приріст, абсолютні обсяги залишаються невеликими, що вказує на низьку роль вівчарства у структурі тваринництва району.

Таким чином, молочна галузь і птахівництво демонструють найбільший розвиток, тоді як виробництво м'яса потребує підтримки для стабілізації. Вівчарство, хоча й має позитивну динаміку, залишається нішевою галуззю. Для подальшого зростання слід орієнтуватися на підвищення ефективності виробництва, розвиток експорту та адаптацію до змін у попиті.

Таблиця 2.8

Поголів'я тварин на сільськогосподарських підприємствах району х , тис.
голів.

Види тварин	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. у % до 2019 р.
ВРХ	29,9	37	33	26	17,2	58
Корови	2,2	2,4	2,5	2,2	2,2	-
Свині	26,5	32,1	34,7	28,0	33,2	125,3
Вівці та кози	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	у 2 р. б.
Птиця	2118,5	2163,9	2059,7	2026,1	2081,4	98,3

У період із 2019 по 2023 рік поголів'я тварин на сільськогосподарських підприємствах району Х зазнало помітних змін, які відображають загальні тенденції розвитку тваринництва.

Чисельність великої рогатої худоби зменшилася на 42%, і у 2023 році становила 17,2 тис. голів порівняно з 29,9 тис. у 2019 році. Основною причиною такого скорочення може бути зниження рентабельності утримання ВРХ через високі витрати на корми та ветеринарне обслуговування. Проте чисельність корів залишилася стабільною на рівні 2,2–2,5 тис. голів, що свідчить про збереження виробничих потужностей для молочного скотарства.

Поголів'я свиней продемонструвало зростання на 25,3%, досягнувши 33,2 тис. голів у 2023 році. Цей результат свідчить про стабільний попит на свинину та ефективність галузі. Максимальне збільшення чисельності свиней відбулося у 2021 році (34,7 тис. голів), що вказує на потенціал розвитку цього напрямку.

Чисельність овець та кіз у 2023 році становила 1,6 тис. голів, що у два рази перевищує рівень 2019 року. Попри відносно невеликі обсяги, галузь демонструє позитивну динаміку, що може бути зумовлено зростанням попиту на нішеву продукцію, таку як овече молоко, м'ясо та вовна.

Поголів'я птиці залишалося стабільним упродовж аналізованого періоду. У 2023 році воно становило 2081,4 тис. голів, що на 1,7% менше, ніж у 2019 році. Незначне зниження у 2020–2022 роках може пояснюватися коливаннями попиту чи змінами у виробничих умовах. Загалом, птахівництво залишається провідною галуззю тваринництва району.

Аналіз показує змішані тенденції: скорочення поголів'я великої рогатої худоби на фоні зростання чисельності свиней, овець і кіз. Птахівництво залишається стабільним, що забезпечує район високим рівнем продуктивності в цій сфері.

Можна запропонувати такі рекомендації:

Для ВРХ: Впровадження програм підтримки, спрямованих на зниження витрат і стимулювання виробництва.

Для свинарства та вівчарства: Підтримка галузей, які демонструють стійке зростання, через інвестиції в модернізацію та збільшення експортного потенціалу.

Для птахівництва: Збереження стабільності через підвищення

продуктивності та розвиток нових технологій.

Таким чином, тваринництво району має потенціал для зростання за умови підтримки з боку держави та впровадження інноваційних рішень.

2.3 Економічна ефективність виробництва продукції тваринництва.

Для оцінки економічної ефективності необхідно проаналізувати відповідні показники. Спочатку проведемо аналіз виробничої собівартості продукції тваринництва.

Таблиця 2.9

Виробнича собівартість продукції тваринництва, тис. грн..

Продукція	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Відхилення, +,-
ВРХ	78477,8	85956,8	64901,8	-13576
Свині	27016,5	43115,9	41021,1	14004,6
Вівці	133,5	667	724,0	590,5
Птиця	264349,2	288597,5	269841,2	5492
Молоко	10018,6	21242,3	20939,9	10921,3
Вовна	4,1	17	26,0	21,9
Яйця	14985,2	26524,9	26447,7	11462,7

У період з 2021 по 2023 рік виробнича собівартість продукції тваринництва на сільськогосподарських підприємствах демонструвала різноспрямовані тенденції. Деякі види продукції показали зниження витрат, тоді як інші, навпаки, зазнали суттєвого їх зростання.

У 2023 році собівартість виробництва ВРХ зменшилася до 64 901,8 тис. грн., що на 13 576 тис. грн. менше порівняно з 2021 роком. Це може бути наслідком оптимізації виробничих процесів або зниження обсягів виробництва, що дозволило зменшити витрати.

Собівартість виробництва свиней зросла до 41 021,1 тис. грн., що на 14 004,6 тис. грн. більше, ніж у 2021 році. Це свідчить про зростання витрат на корми, ветеринарне обслуговування та інші складові, які впливають на вартість виробництва.

Вівчарство зазнало найбільшого відносного зростання собівартості — з 133,5 тис. грн. у 2021 році до 724,0 тис. грн. у 2023 році. Таке значне збільшення витрат може бути зумовлене низькими обсягами виробництва, що підвищує собівартість одиниці продукції.

Собівартість птахівництва зросла незначно, досягнувши 269 841,2 тис. грн. у 2023 році, що на 5 492 тис. грн. більше, ніж у 2021 році. Ця стабільність свідчить про ефективне управління витратами та збереження рентабельності галузі.

Собівартість виробництва молока зросла з 10 018,6 тис. грн. у 2021 році до 20 939,9 тис. грн. у 2023 році, що становить приріст на 10 921,3 тис. грн. Основними причинами можуть бути підвищення вартості кормів та енергоносіїв.

Виробництво вовни показало найбільше зростання у відносному вираженні — з 4,1 тис. грн. до 26,0 тис. грн. у 2023 році, що на 21,9 тис. грн. більше. Це свідчить про високу собівартість продукції у невеликій галузі з обмеженим масштабом.

Собівартість виробництва яєць збільшилася на 11 462,7 тис. грн., досягнувши 26 447,7 тис. грн. у 2023 році. Це може бути пов'язане зі зростанням витрат на корми та модернізацію.

Повна собівартість – це складова виробничої собівартості та витрат на виробництво. Отже, наступний етап аналізу економічної ефективності є аналіз повної собівартості виробництва продукції.

Таблиця 2.10

Повна собівартість продукції тваринництва, тис. грн..

Продукція	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Відхилення, +,-
ВРХ	1629,5	20195	55751,7	54122,2
Свині	3300,2	12606,3	18153,2	14853
Вівці	13	79	255,0	242
Птиця	6023	9212,5	2517,5	-3505,5

Молоко	9652,8	18048	19562,8	9910
Вовна	4,3	19	29,0	24,7
Яйця	17048,7	24658,5	27738,2	10689,5
Продукція тваринництва	52498,1	89204,4	126702,1	74204

У період з 2021 по 2023 рік спостерігаються суттєві зміни у повній собівартості продукції тваринництва на підприємствах району. Загальна собівартість у 2023 році склала 126 702,1 тис. грн., що на 74 204 тис. грн. більше порівняно з 2021 роком. При цьому різні види продукції демонстрували різноспрямовані тенденції, що відображає як внутрішні зміни в управлінні виробництвом, так і зовнішні економічні фактори.

Так, у виробництві великої рогатої худоби спостерігається значне зростання собівартості, яка у 2023 році досягла 55 751,7 тис. грн., що на 54 122,2 тис. грн. більше порівняно з 2021 роком. Аналогічно збільшилися витрати у свинарстві, де собівартість зросла на 14 853 тис. грн., досягнувши 18 153,2 тис. грн.. Значний приріст спостерігався також у виробництві молока та яєць — відповідно на 9 910 тис. грн. і 10 689,5 тис. грн..

Однак, не всі галузі демонстрували зростання. Наприклад, у птахівництві собівартість знизилася на 3 505,5 тис. грн., що свідчить про позитивну динаміку у скороченні витрат і підвищенні ефективності виробництва.

Ці зміни вимагають ретельного аналізу та стратегічного підходу до оптимізації витрат. Зокрема, необхідно звернути увагу на раціоналізацію витрат у галузях із найбільшим зростанням собівартості, таких як виробництво ВРХ, молока та свинини, водночас підтримуючи позитивні результати у птахівництві. Такий збалансований підхід сприятиме зниженню собівартості та підвищенню конкурентоспроможності продукції тваринництва.

Прибуток підприємства є одним із головних показників економічної ефективності.

Таблиця 2.11

Прибуток від реалізації продукції тваринництва, тис. грн..

Продукція	2021 р.	2022 р.	2023 р.
ВРХ	-150,5	-5317,4	-10411,1
Свині	210,2	29,7	248,2
Вівці	-3	-40	-109
Птиця	-1270,6	-7025,4	-396,7
Молоко	2769,9	3487,7	614,7
Вовна	1,4	-4	-11
Яйця	-2321,7	-9544,8	31,3
Продукція тваринництва	-7601	-14105,7	-9970,3

У період з 2021 по 2023 рік фінансові результати від реалізації продукції тваринництва демонструють як позитивні, так і негативні зміни, відображаючи складну ситуацію в галузі. Загальний результат залишається збитковим, хоча у 2023 році зафіксовано скорочення загальних збитків до -9 970,3 тис. грн., що свідчить про певне покращення порівняно з попереднім роком (-14 105,7 тис. грн.).

Аналіз окремих видів продукції показує, що у виробництві великої рогатої худоби та вівчарства спостерігається значне збільшення збитків, що вказує на необхідність оптимізації витрат у цих галузях. Водночас у свинарстві та виробництві яєць вдалося досягти позитивної динаміки: свинарство забезпечило 248,2 тис. грн. прибутку, а у виробництві яєць уперше за три роки отримано позитивний результат (31,3 тис. грн.).

Особливої уваги заслуговує ситуація з молоком, де, попри зниження

прибутковості порівняно з 2021 роком, результат залишається позитивним (614,7 тис. грн. у 2023 році). Ці показники свідчать про те, що при правильному підході до управління витратами та маркетингом ця галузь може стати більш прибутковою.

Таким чином, незважаючи на загальну збитковість галузі, є перспективи для покращення. Важливо спрямувати зусилля на підтримку прибуткових секторів, таких як свинарство та виробництво яєць, та розробити ефективні стратегії для зниження збитковості в інших напрямках.

Виробництво молока – це продукт який є досить поширеним на ринку сільськогосподарської продукції.

Виконаємо індексний аналіз для визначення продуктивності корів, зміни поголів'я та валового виробництва молока.

Під час статистичного аналізу дослідження зміни середніх величин потрібно виявити вплив зміни усередненої ознаки і зміни структурного явища. Для використання використовують індекси змінного та фіксованого складу та індекси структури.

Таблиця 2.12

Дані для індексного аналізу

Продукція	Поголів'я		Продуктивність		Валове виробництво		Умовний валовий збір
	Базис.	Звіт.	Базис.	Звіт.	Базис.	Звіт.	
	2019	2023	2019	2023	2019	2023	
	P_0	P_1	Y_0	Y_1	$P_0 Y_0$	$P_1 Y_1$	
Молоко	2200	2200	3871	5994	8516200	1386800	8516200

Індекс продуктивності корів змінного складу:

$$I_{зм.скл.} = \frac{\sum P_1 Y_1}{\sum P_1} \div \frac{\sum P_0 Y_0}{\sum P_0} = 1,54 \text{ або } 154 \% \quad (2.1)$$

Індекс продуктивності корів фіксованого складу:

$$I_{фік.скл.} = \frac{\sum P_1 Y_1}{\sum P_1} \div \frac{\sum P_1 Y_0}{\sum P_1 Y_0} = 1,54 \text{ або } 154\% \quad (2.2)$$

Індекс структури виглядає так:

$$I_{стр.} = \frac{I_{зм.скл.}}{I_{фік.скл.}} = 10,3 \quad \text{або } 103 \% \quad (2.3)$$

Індекс, який показує загальну зміну виробництва розраховується за формулою:

$$I_{уп} = \frac{\sum P_1 Y_1}{\sum P_0 Y_0} = 1,54 \quad \text{або } 154 \% \quad (2.4)$$

Індекс, який показує зміну валового виробництва молока за рахунок зміни поголів'я тварин виглядає так:

$$I_{п} = \frac{\sum P_1 Y_0}{\sum P_0 Y_0} = 1 \quad \text{або } 100\% \quad (2.5)$$

Індекс, який показує зміну валового виробництва молока за рахунок зміни продуктивності корів:

$$I_{у} = \frac{\sum P_1 Y_1}{\sum P_1 Y_0} = 1,5 \text{ або } 154\% \quad (2.6)$$

Балансова ув'язка: $I_{у} \times I_{п} = 154 \%$

Абсолютна зміна валового виробництва молока визначається за формулою:

$$\Delta IU = \sum P_1 Y_1 - \sum P_0 Y_0 = 4670600 \quad (2.7)$$

Абсолютна зміна валового виробництва молока за рахунок зміни поголів'я тварин виглядає так:

$$\Delta I = \sum P_1 Y_0 - \sum P_0 Y_0 = 0 \quad (2.8)$$

Абсолютна зміна валового виробництва молока за рахунок зміни продуктивності корів:

$$\Delta Y = \sum P_1 Y_1 - \sum P_1 Y_0 = 4670600 \quad (2.9)$$

Балансова ув'язка: $\Delta IU = \Delta Y + \Delta I$

$$\Delta IU = 4670600$$

Продуктивність корів збільшилась на 54 % за рахунок зміни валового виробництва молока. Загалом валове виробництво молока збільшилось на 54% або на 4670600 кг.

Зробимо аналіз виробництва молока на підприємствах району за допомогою рядів динаміки.

Ряд динаміки - це статистичні показники, які характеризують стан і зміну явищ у часі.

Середній абсолютний приріст можна знайти за формулою:

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_0}{n - 1} = \frac{10,7 - 8,5}{5 - 1} = 0,55, \quad (2.10)$$

де $\bar{\Delta y}$ - середній абсолютний приріст;

y_n - останній рівень ряду динаміки;

y_0 - базисний рівень ряду динаміки.

Таблиця 2.13

Показник ряду динаміки середньорічної кількості виробленого молока

Роки	Виробництво молока, тис. т.	Абсолютний приріст		Темп росту, %		Темп приросту, %		Абсолютне значення 1 % приросту
		ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	
2019	8,5	-	-	-	-	-	-	-
2020	10,1	1,6	1,6	118,8	118,8	18,8	18,8	0,08
2021	10,7	0,6	2,2	105,9	125,8	5,9	25,8	0,1
2022	10,9	0,2	2,4	101,8	128,2	1,8	28,2	0,11
2023	10,7	-0,2	2,2	98,1	125,8	-1,9	25,8	0,1

Середній темп росту (T_3) показує в середньому скільки відсотків складає кожен поточний рівень від попереднього. Для розрахунку використовується

формула середньої геометричної, в підкореному виразі темп зростання доцільно представляють в коефіцієнтах:

$$Tз = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}} \quad (2.11)$$

або

$$Tз = \sqrt[m]{Tз_1 \times Tз_2 \times \dots \times Tз_m} \quad (2.12)$$

де y_n - останній рівень ряду динаміки;

y_0 - базисний рівень ряду динаміки;

n – кількість рівнів ряду динаміки;

m – кількість ланцюгових абсолютних приростів.

$$Tз = 1,1 \text{ або } 110 \%$$

Середній темп приросту (Tnp) показує на скільки відсотків в середньому зменшувався (збільшувався) кожний поточний рівень ряду порівняно з попереднім.

$$Tnp = Tз - 100\% \quad (2.13)$$

$$Tnp = 110 - 100 = 10\%$$

Середній темп приросту показує, що в середньому кожен поточний рівень ряду збільшився на 10 % поточний рівень ряду порівняно з попереднім.

Середнє абсолютне значення 1 % приросту (А) – показує середню інтенсивність збільшення (якщо середній абсолютний приріст доданий) або

зменшується (якщо середній абсолютний приріст від'ємний) рівнів ряду динаміки:

$$A = \frac{\Delta y_{\text{л}}}{Tnp_{\text{л}}} \quad (2.14)$$

$$A = 0,55 \div 10 = 0,055 \text{ тис. т.}$$

Таблиця 2.14

Зведені дані для вимірювання ряду динаміки за методом середньої ковзної

Роки	Виробництво молока, тис. т.	Періоди	Сума за 3 роки	Середня 3-річна ковзна
2019	8,5	-	-	-
2020	10,1	2019-2021	29,3	9,7
2021	10,7	2020-2022	31,7	10,6
2022	10,9	2021-2023	32,3	10,8
2023	10,7	-	-	-

За допомогою метода середньої ковзної (табл. 2.11), можна визначити, що на протязі 2019-2023 років в господарствах району спостерігається тенденція до збільшення кількості виробленого молока.

Спосіб середньої ковзної згладжує коливання рівнів, але не дає рядів, які б замінювали всі фактичні рівні вимірювання.

Вимірювання способом найменших квадратів можна здійснити по прямій та по параболі другого по рядку, яка виражає функціональну залежність рівнів ряду динаміки від часу.

Рівняння прямої має вигляд:

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t, \quad \text{де} \quad (2.15)$$

$\bar{y}_t$ - вирівнянні рівні ряду;

a_0 - вирівняний рівень ряду при умові, що $t=0$;

a_1 - середній щорічний приріст (або зменшення) досліджуваного явища;

t – порядковий номер року.

Таблиця 2.15

Вихідні дані для вирівнювання ряду динаміки по прямій лінії та параболі другого порядку

Роки	Виробництво молока, тис. т.	t	t^2	t^3	t^4	yt	yt^2	Теоретичні рівні ряду	
								По прямій	По параболі 2 порядку
2019	8,5	-2	4	-8	16	-17	34	9,14	8,46
2020	10,1	-1	1	-1	1	-10,1	10,1	9,93	9,88
2021	10,7	0	0	0	0	0	0	10,18	10,7
2022	10,9	1	1	1	1	10,9	110,9	10,7	10,9
2023	10,7	2	4	8	16	21,4	42,8	11,22	10,54
Разом	50,9	0	10	0	34	5,2	97,8	51,17	50,48

Вирівняний рівень кількості виробленого молока (a_0) і середній щорічний приріст кількості виробленого молока (a_1) знаходять за формулами:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n}, \quad (2.16)$$

$$a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2}, \quad (2.17)$$

$$a_0 = 10,18$$

$$a_1 = 0,52$$

$$yt = 10,18 + 0,52t \text{ - рівняння прямої.} \quad (2.18)$$

Економічний зміст даного рівняння полягає в тому, що в 2021 році (коли $t=0$) виробництво молока становило 10,18 тис. т. з середнім щорічним збільшенням на 0,52 тис. т.

У разі згладжування з параболі другого порядку рівняння має вигляд:

$$yt = a_0 + a_1 + a_2 t^2, \quad (2.19)$$

де a_2 - середнє прискорення (сповільнення) приросту рівнів ряду.

Параметри a_0, a_1, a_2 знаходять так:

$$a_0 = \frac{\sum t^4 \times \sum y - \sum t^2 \times \sum yt^2}{n \times \sum t^4 - \sum t^2 \times \sum t^2}; \quad (2.20)$$

$$a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2}; \quad (2.21)$$

$$a_2 = \frac{n \times \sum yt^2 - \sum t^2 \times \sum y}{n \times \sum t^4 - \sum t^2 \times \sum t^2} \quad (2.22)$$

$$a_0 = 10,7; a_1 = 0,52; a_2 = -0,3$$

$$y_t = 10,7 + 0,52t - 0,3t^2 \text{ - рівняння параболі другого порядку.} \quad (2.23)$$

Економічний зміст рівняння параболі другого порядку полягає в тому, що в 2021 році (коли $t=0$) виробництво молока становило 10,7 тис. т. з середнім щорічним збільшенням на 0,52 тис. т. та з сповільненням 0,3 тис. т.

РОЗДІЛ 3

ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА.

3.1 Оптимізація кормового раціону ВРХ для підприємств регіону.

Необхідно розрахувати оптимальний кормовий раціон для великої рогатої худоби (ВРХ) живою масою 500 кг із добовим удоєм 14 кг молока жирністю 3,8% для умов району X у полтавській області. Завдання полягає у мінімізації вартості раціону при оптимальному використанні доступних кормів із максимальною поживністю.

Система змінних визначається кількістю кормів, що можуть увійти до складу раціону. Позначимо їх так:

- x_1 — сіно люцерни (кг),
- x_2 — солома ячмінна (кг),
- x_3 — силос кукурудзяний (кг),
- x_4 — кормовий буряк (кг),
- x_5 — дерть ячмінна (кг).

Для досягнення оптимального результату система обмежень моделі враховує:

1) Баланс поживних речовин:

- кормові одиниці — $\geq 11,6$ кг;
- перетравний протеїн — ≥ 1160 г;
- каротин — ≥ 520 мг;
- суха речовина — 14,9 кг.

2) Зміст сухої речовини:

- концентрати: 2–3 кг;
- грубі корми: 10–15 кг;
- силос: 12–20 кг;
- коренеплоди: 5–8 кг.

3) Питому вагу окремих видів кормів:

дерть у концентрованих кормах — $\leq 25\%$;

сіно у грубих кормах — $\geq 30\%$;

солома — $\leq 20\%$;

силос — $\leq 15\%$;

коренеплоди — $\leq 10\%$.

Раціон повинен повністю задовольняти всі потреби корови в поживних речовинах, забезпечуючи добову продуктивність 14 кг молока жирністю 3,8%, і водночас мати мінімальну вартість. Для цього використовуються методи лінійного програмування.

Таблиця 3.16

Змісту живильних речовин у кормі та вартості 1 кг. корму

Корми	Зміст в 1 кг. корму				Вартість 1 кг. корму, грн..
	Корм. од., кг	Перетравного протеїну, г.	Каротину, мг.	Сухої речовини, кг.	
Сіно люцерни	0,44	101	49	0,83	1,0
Солома ячмінна	0,32	11	2	0,86	0,1
Силос кукурудзяний	0,2	14	20	0,25	1,5
Буряк кормовий	0,12	9	0,1	0,12	0,5
Дерть ячмінна	1,15	85	0,5	0,12	1,2

Побудова економіко – математичної моделі

I група обмежень відображає вимоги до раціону за поживним речовинам. Показує, що він повинен утримувати визначену поживну речовину не менш визначеної за нормативами.: I_1 , I_2 , I_3 , I_4 . Введемо також позначення

множин видів кормів / і підмножину видів однорідних кормів n .

$$\sum_{i \in j} V_{ij} x_j \geq b_i \quad (i \in I_1) \quad (3.24)$$

i – індекс обмеження, що показує порядковий номер елемента живлення;

j – індекс змінної, що показує порядковий номер виду корму в раціоні;

V_{ij} – зміст живильного елемента i -го виду в одиниці (1 кг) j -го виду корму;

x_j – шукана кількість корму i -го виду, що входить у раціон;

b_i – необхідна по нормі кількість i -го виду живильної речовини в раціоні.

II група обмежень відображає фізіологічні допустимі обмеження згодовування кормів. Ці обмеження показують нижні та верхні межі відхилення по кожній групі кормів та математично виражаються парами нерівностей.

$$\sum_{i \in j} V_{ij} x_i \leq b_i \quad (i \in I_2) \quad (3.25)$$

III група обмежень відображає фізіологічні, зоотехнічні або економічні вимоги по питомій вазі визначених видів кормів в межах однорідних груп. Для їх запису вводиться коефіцієнти пропорційності.

$$b_s^n \leq \sum_{j \in n} x_j \leq b_s^b \quad (i \in I_3) \quad (3.26)$$

де b_i^n , b_i^b – нижній і верхній межі фізіологічно припустимих норм змісту даної групи кормів у раціоні.

IV група обмежень – невід’ємність змінних величин:

$$\sum_{i \in n} x_i \geq W_{ij} \sum_{i \in n} x_i \quad (i \in I_4) \quad (3.27)$$

W_{ij} – коефіцієнт пропорційності;

I_4 – множина, що включає номери обмежень по питомій вазі окремих видів кормів усередині груп.

Цільова функція:
$$\sum_{i \in J} C_i x_i \rightarrow \min$$

Представимо створену економіко-математичну модель у вигляді рівнянь та нерівностей.

Просумуємо кількість кормових одиниць у всіх кормах, сформуємо I групу обмеження:

$$0,44x_1 + 0,32x_2 + 0,2x_3 + 0,12x_4 + 0,15x_5 \geq 11,6$$

Аналогічно записуємо умови по забезпеченості іншими поживними речовинами. Обмеження по перетравному протеїну:

$$101x_1 + 11x_2 + 14x_3 + 9x_4 + 85x_5 \geq 1160$$

Обмеження по каротину:

$$49x_1 + 2x_2 + 20x_3 + 0,1x_4 + 0,5x_5 \geq 520$$

Обмеження по с сухої речовині :

$$0,83x_1 + 0,86x_2 + 0,25x_3 + 0,12x_4 + 0,12x_5 \geq 14,9$$

Обмеження в концентрованих кормах:

$$x_5 \geq 3$$

$$x_5 \leq 2$$

Обмеження в грубих кормах:

$$x_1 + x_2 \geq 15$$

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

Обмеження силосу:

$$x_3 \geq 20$$

$$x_3 \leq 12$$

Обмеження по коренебульбоплодам:

$$x_4 \geq 8$$

$$x_4 \leq 5$$

Тепер запишемо цільову функцію при умові, що вартість раціону повинна прямувати до min:

$$x_1 + 0,1x_2 + 1,5x_3 + 0,5x_4 + 1,2x_5 \rightarrow \min$$

Побудова матриці.

Матриця задачі оптимального добового кормового раціону ВРХ наведена

в таблиці 3.17

Таблиця 3.17

Матриця задачі оптимального добового кормового раціону ВРХ

Змінні Обмеження	Грубі		Силос кукурудзя ний x_3	Коренебульбо лоди	Концентро вані	Тип обмеже ння	Об'єм обмеже ння
	Сіно люцер ни x_1	Соло ма ячмін на x_2		Бурак x_4	Дерть ячмінна x_5		
1.Кормові одиниці,кг	0,44	0,32	0,2	0,12	1,15	$\geq$	11,6
2.Перетравний протеїн, г	101	11	14	9	85	$\geq$	1160
3.Каротин, мг	49	2	20	0,1	0,5	$\geq$	520
4.Суша речовина, кг	0,83	0,86	0,25	0,12	0,12	$\geq$	14,9
5.Концентрати не менш, кг	0	0	0	0	1	$\geq$	3
6.Концентрати не більш, кг	0	0	0	0	1	$\leq$	2
7.Грубі корма не менш,кг	1	1	0	0	0	$\geq$	15
8.Грубі корма не більш, Кг	1	1	0	0	0	$\leq$	10
9.Силос не більш ,кг	0	0	1	0	0	$\geq$	20
10.Силос не менш, кг	0	0	1	0	0	$\leq$	12
11.Корнебульбо лоди не менш, кг	0	0	0	1	0	$\geq$	8
12.Корнебульбо плоди не більш, кг	0	0	0	1	0	$\leq$	5
Z	1	0,1	1,5	0,5	1,2	-	-

Розрахунок на ЕОМ

Відповідно розрахунків на ЕОМ був отриманий $\bar{X}(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ або $\bar{X} = (10, 0, 12, 5, 2)$, що є оптимальним кормовим раціоном,

Аналіз результатів розв'язку.

Таблиця 3.18

Порівняльна таблиця кормового раціону для ВРХ.

Показники	Змінні	Кількість	Вартість
Сіно люцерни	x_1	10	10
Солома ячмінна	x_2	-	-
Силос кукурудзяний	x_3	12	18
Буряк кормовий	x_4	5	2,5
Дерть ячмінна	x_5	2	2,4
Разом	-	-	32,9

3.2 Оптимізація кормового раціону годівлі свиней для господарств району.

Постановка економіко-математичної задачі оптимізації раціону

Необхідно розрахувати оптимальний кормовий раціон для свиней живою масою 140–145 кг. Завдання полягає у визначенні раціону для району Х у Полтавській області, який забезпечуватиме максимальну поживність за умови раціонального використання наявних кормів і мінімізації їх вартості.

Визначення системи змінних та обмежень.

Система змінних визначається умовами завдання. Кількість кормів, які можуть увійти в раціон, позначимо символами:

x_1 — дерть ячмінна,

x_2 — мука сінна,

x_3 — кормовий буряк,

x4 — м'ясо-кісткове борошно,

x5 — молочні відвійки.

Одиниця виміру — кг.

Основними обмеженнями в цій моделі є забезпечення потреб свиней у поживних речовинах (кормові одиниці, перетравний протеїн, каротин, суха речовина). Відповідно до економічного змісту та характеру формалізації, виділимо такі групи обмежень:

I-Баланс поживних речовин.

II-Вміст сухої речовини.

III-Питома вага груп кормів у раціоні.

IV-Питома вага окремих кормів у межах груп.

Збір та обробка інформації

Для забезпечення продуктивності свиней необхідно, щоб у раціоні містилися поживні речовини в кількостях не менше:

кормових одиниць — 6,1 кг,

перетравного протеїну — 682 г,

каротину — 54 мг,

сухої речовини — 4,7 кг.

Маса окремих груп кормів може змінюватися:

концентрати — від 2 до 3 кг,

грубі корми — від 0 до 1 кг,

коренеплоди — від 3 до 5 кг,

корми тваринного походження — від 3 до 5 кг.

Питома вага кормів у межах груп:

дерть у концентрованих кормах — не більше 25%,

сіно у грубих кормах — не менше 30%,

солома — не більше 20%,

силос — не більше 15%,

коренеплоди — не більше 10%.

Раціон повинен повністю задовольняти всі потреби свиней у поживних

речовинах за заданими співвідношеннями груп і видів кормів, а також мати мінімальну вартість.

Таблиця 3.19

Змісту живильних речовин у кормі та вартості 1 кг. корму

Корми	Зміст в 1 кг. корму				Вартість 1 кг. корму, грн..
	Корм. од., кг	Перетравного протеїну, г.	Каротину, мг.	Сухої речовини, кг.	
Дерть ячмінна	1,15	85	0,5	0,12	1,2
Мука сінна	0,44	101	49	0,83	0,1
Буряк кормовий	0,12	9	0,1	0,12	0,5
М'ясокістяна мука	1,04	341	0	0,9	1,1
Молочні відвійкисвіжі	0,15	35	0	0,09	0,6

Побудова економіко – математичної моделі

I група обмежень відображає вимоги до раціону за поживним речовинам. Показує, що він повинен утримувати визначену поживну речовину не менш визначеної за нормативами.: I_1, I_2, I_3, I_4 . Введемо також позначення множин видів кормів / і підмножину видів однорідних кормів n .

$$\sum_{i \in J} V_{ij} x_j \geq b_i \quad (i \in I_1) \quad (3.28)$$

i – індекс обмеження, що показує порядковий номер елемента живлення;

j - індекс змінної, що показує порядковий номер виду корму в раціоні;

V_{ij} - зміст живильного елемента i -го виду в одиниці (1 кг) j -го виду корму;

x_j - шукана кількість корму i -го виду, що входить у раціон;

b_i - необхідна по нормі кількість i -го виду живильної речовини в раціоні.

II група обмежень відображає фізіологічні допустимі обмеження

згодовування кормів. Ці обмеження показують нижні та верхні межі відхилення по кожній групі кормів та математично виражаються парами нерівностей.

$$\sum_{i \in j} V_{ij} x_i \leq b_i \quad (i \in I_2) \quad (3.29)$$

III група обмежень відображає фізіологічні, зоотехнічні або економічні вимоги по питомій вазі визначених видів кормів в межах однорідних груп.

Для їх запису вводиться коефіцієнти пропорційності.

$$b_s^n \leq \sum_{j \in n} x_i \leq b_s^b \quad (i \in I_3) \quad (3.30)$$

де b_i^n , b_i^b - нижній і верхній межі фізіологічно припустимих норм змісту даної групи кормів у раціоні.

IV група обмежень – невід’ємність змінних величин:

$$\sum_{i \in n} x \geq w_{ij} \sum_{i \in n} x_i \quad (i \in I_4) \quad (3.31)$$

W_{ij} - коефіцієнт пропорційності;

I_4 - множина, що включає номери обмежень по питомій вазі окремих видів кормів усередині груп.

Цільова функція: $\sum_{i \in j} C_i x_i \rightarrow \min$

Представимо створену нами економіко-математичну модель у вигляді рівнянь та нерівностей.

Просумуємо кількість кормових одиниць у всіх кормах, сформуємо I групу обмеження:

$$1,15x_1 + 0,44x_2 + 0,12x_3 + 1,04x_4 + 0,15x_5 \geq 6,1$$

Аналогічно записуємо умови по забезпеченості іншими поживними речовинами.

Обмеження по перетравному протеїну:

$$85x_1 + 101x_2 + 9x_3 + 341x_4 + 35x_5 \geq 682$$

Обмеження по каротину:

$$0,5x_1 + 49x_2 + 0,1x_3 \geq 54$$

Обмеження по с сухої речовині :

$$0,12x_1 + 0,83x_2 + 0,12x_3 + 0,9x_4 + 0,09x_5 \geq 4,7$$

Обмеження в концентрованих кормах:

$$x_1 \geq 3$$

$$x_1 \leq 2$$

Обмеження в грубих кормах:

$$x_2 \geq 1$$

$$x_2 \leq 0$$

Обмеження по коренебульбоплодам: :

$$x_3 \geq 5$$

$$x_3 \leq 3$$

Обмеження покормам тваринного походження:

$$x_4 + x_5 \geq 5$$

$$x_4 + x_5 \leq 3$$

Тепер запишемо цільову функцію при умові, що вартість раціону повинна прямувати до min:

$$1,2x_1 + 0,1x_2 + 0,5x_3 + 1,1x_4 + 0,6x_5 \rightarrow \min$$

Побудова матриці.

Матриця задачі оптимального добового кормового раціону свиней наведена в таблиці 3.20

Таблиця 3.20

Матриця задачі оптимального добового кормового раціону свиней.

Змінні Обмеження	Дерт ячмінн x_1	Грубі Коренебульбоплоди		Корма тваринного походження		Тип обмеження	Об'єм обмеження
		Солома ячмінна x_2	Бурак x_3	М'ясо- кістяна мука x_4	Молочні відвійки свіжі x_5		
1.Кормові одиниці,кг	1,15	0,44	0,12	1,04	0,15	$\geq$	6,1
2.Перетравний протеїн, г	85	101	9	341	35	$\geq$	682
3.Каротин, мг	0,5	49	0,1	0	0	$\geq$	54
4.Суша речовина, кг	0,12	0,83	0,12	0,9	0,09	$\geq$	4,7
5.Концентрати не менш, кг	1	0	0	0	0	$\geq$	3
6.Концентрати не більш, кг	1	0	0	0	0	$\leq$	2
7.Грубі корма не менш,кг	0	1	0	0	0	$\geq$	1
8.Грубі корма не більш, Кг	0	1	0	0	0	$\leq$	0
9.Корнебульбоплоди не менш, кг	0	0	1	0	0	$\geq$	5
10.Корнебульбоплоди не більш, кг	0	0	1	0	0	$\leq$	3
11.Корма тваринного походження не менш, кг	0	0	0	1	1	$\geq$	5
12.Коома тваринного походження не більш, кг	0	0	0	1	1	$\leq$	3
Z	1,2	0,9	0,5	1,1	0,6	-	-

Розрахунок на ЕОМ

Відповідно розрахунків на ЕОМ був отриманий $\bar{X}(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$ або $\bar{X} = (2, 0, 3, 3, 0)$, що є оптимальним кормовим раціоном,

Аналіз результатів розв'язку.

Таблиця 3.21

Порівняльна таблиця кормового раціону для свиней.

Показники	Змінні	Кількість	Вартість
Дерть ячмінна	x_1	2	2,4
Мука сінна	x_2	0	-
Буряк кормовий	x_3	3	1,5
М'ясо-кістяна мука	x_4	3	3,3
Молочні відвійки свіжий	x_5	0	-
Разом	-	-	7,2

3.3 Наукове обґрунтування запропонованих рішень раціонів годівлі та їх економічна ефективність.

Розроблені економіко-математичні моделі слід оцінити на предмет їх ефективності в реальних виробничих умовах.

Проведемо апробацію оптимальної системи рішень на прикладі підприємства району Х Полтавської області.

На першому етапі перевіримо оптимальність добового кормового раціону для свиней, здійснивши відповідні розрахунки.

Таблиця 3.22

Порівняльна таблиця добового кормового раціону для ВРХ

Кори	Існуючий кормовий раціон, кг	Запропонований кормовий раціон, кг	Відхилення, +,-
Сіно люцерни	6	10	4
Солома ячмінна	3	-	-3
Силос кукурудзяний	15	12	-3
Буряк кормовий	8	5	-3
Дерть ячмінна	2,9	2	-0,9
Разом, к. од.	34,9	29	-5,9
Вартість корму, грн..	36,3	32,9	-3,4

При порівнянні запропонованого кормового раціону з чинним, виявлено такі зміни:

- дерть ячмінна зменшується на 0,9 кг;
- мука сінна збільшується на 2 кг;
- кормовий буряк зменшується на 2 кг;
- м'ясо-кісткове борошно залишається без змін;
- молочні відвійки зменшуються на 1 кг.

Загалом споживання кормових одиниць скорочується на 6,5 кг, при цьому свині отримують необхідну кількість поживних речовин. Господарство заощадить 4,2 грн на кожному раціоні.

Розрахуємо економічну ефективність впровадження нового кормового раціону для свиней.

Таблиця 3.23

Порівняльна таблиця ефективності запропонованих рішень для ВРХ.

Показники	Існуючий	Запропонований	Відхилення, +,-
Поголів'я	901	901	-
Добові витрати кормів, к. од.	31444,9	26129	-5315,9
Річні витрати кормів, к. од.	11477388,5	9537085	-1940303,5
Добові витрати кормів, грн..	32706,3	29642,9	-3063,4
Річні витрати кормів, грн..	11937799,5	10819658,5	-1118141

Запропонована система рішень є оптимальною, оскільки дозволяє значно скоротити витрати кормів. Так, добові витрати кормів на поголів'я свиней у господарстві зменшуються на 1245,3 к. од. (947,2 грн), а річні витрати кормів — на 454514,5 к. од. (345568 грн).

Наступним етапом перевіримо ефективність запропонованого оптимального рішення для свиней підприємства району Х.

На першому етапі розглянемо добовий кормовий раціон свиней та проведемо відповідні розрахунки.

Порівняння добового раціону для свиней наведено в таблиці 3.24.

Таблиця 3.24

Порівняльна таблиця добового кормового раціону для свиней.

Корми	Існуючий кормовий раціон, кг	Запропонований кормовий раціон, кг	Відхилення, +,-
Дерт'я ячмінна	3	2	-1
Мука сінна	0,5	0	-0,5
Бурак кормовий	3,5	3	-0,5
М'ясо-кістяна мука	0,4	3	-2,6
Молочні відвійки свіжий	3	0	-3
Разом, к од.	10,4	8	-2,4
Вартість корму, грн..	8,04	7,2	-0,8

Порівняння запропонованого кормового раціону з існуючим показує, що дерті ячмінної буде використовуватись на 1 кг менше, муки сінної — на 0,5 кг, кормового бураку — на 0,5 кг, м'ясо-кісткового борошна — на 2,6 кг, а молочних відвійок — на 3 кг. Загалом споживання кормових одиниць скорочується на 2,4 кг. При цьому свині отримають усі необхідні поживні речовини, а господарство зменшить витрати на 0,8 грн.

Розрахуємо економічну ефективність впровадження нового кормового раціону для свиней.

Таблиця 3.25

Порівняльна таблиця ефективності запропонованих рішень для свиней.

Показники	Існуючий	Запропонований	Відхилення, +,-
Поголів'я	610	610	-
Добові витрати кормів, к. од.	6344	4880	-1464
Річні витрати кормів, к. од.	2315560	1781200	-534360
Добові витрати кормів, грн..	4904,4	4392	-512,4
Річні витрати кормів, грн..	1790106	1603080	-187026

Як можна спостерігати, запропонована система рішень є оптимальною: добові витрати кормів на поголів'я свиней у господарстві скорочуються на 1464 к. од. (512,4 грн.), а річні витрати — на 534360 к. од. (187026 грн.).

Таблиця 3.26

Ефективність запропонованих рішень в загальному по господарству.

Показники	Існуючий	Запропонований	Відхилення, +,-
Добові витрати кормів, к. од.	37788,9	31009	-6779,9
Річні витрати кормів, к. од.	13792948,5	11318285	-2474663,5
Добові витрати кормів, грн..	37610,9	34034,9	-3576
Річні витрати кормів, грн..	13727905,5	12422738,5	-1305167

Запропоновані рішення дозволять господарству загалом скоротити добові витрати кормів на 6779,9 к. од. (3576 грн.), а річні — на 3576 к. од. (1305167 грн.), що позитивно вплине на фінансові результати.

ВИСНОВКИ

Актуальність сільськогосподарського виробництва для України є очевидною, особливо в умовах економічної кризи, адже ця галузь залишається однією з найбільш прибуткових, що підтверджується часткою сільського господарства у ВВП та статистичними даними.

У 2022 році посівні площі району Х у Полтавській області становили: 113,8 тис. га (13,8%), з яких зернові культури займали 77,9 тис. га (12,6%), технічні — 18,8 тис. га (18,9%), картопля та овочі — 3,4 тис. га (8,3%), кормові культури — 13,7 тис. га (20,7%).

Район демонструє зростання у виробництві: зернових — на 28,3%, картоплі — на 76%, овочів — у 2,1 раза, плодів та ягід — у 4,6 раза, винограду — у 2,9 раза, м'яса — на 1,5%, молока — на 1,8%, яєць — на 46,7%. Проте виробництво соняшника скоротилося на 21,8%.

Спеціалізація району Х молочно-м'ясна, але з низьким рівнем (коефіцієнт спеціалізації — 0,2).

Продукція тваринництва також зростає: виробництво м'яса збільшилося на 12,2%, молока — на 26%, яєць — на 77,2%, вовни — у 5 разів. Поголів'я овець та кіз зросло вдвічі, свиней — на 25,3%, а кількість ВРХ та птиці скоротилася на 42% і 1,7% відповідно.

Валовий збір молока у 2023 році склав 1386,8 т (на 4670,6 т більше порівняно з 2019 роком) завдяки підвищенню продуктивності корів на 54%.

Пропонуємо оптимізувати годівлю ВРХ: сіно люцерни — 10 кг, силос кукурудзяний — 12 кг, кормовий буряк — 5 кг, дерть ячмінна — 2 кг; вартість добового раціону на одну голову — 32,9 грн.

Для свиней: дерть ячмінна — 2 кг, кормовий буряк — 3 кг, м'ясо-кісткове борошно — 3 кг; вартість раціону — 7,2 грн.

Апробація моделі для ВРХ показала необхідність збільшити сіно люцерни на 4 кг, зменшити солону ячмінну на 3 кг, силос кукурудзяний — на 3 кг, кормовий буряк — на 3 кг, дерть ячмінну — на 0,9 кг. Добові витрати

скоротяться на 3063,4 грн, річні — на 1118,1 тис. грн (901 голова).

Для свиней зменшено дерть ячмінну на 1 кг, муку сінну та буряк кормовий на 0,5 кг, м'ясо-кісткове борошно — на 2,6 кг, молочні відвійки — на 3 кг. Економія: 512,4 грн на добу, 187 тис. грн на рік (610 голів).

Загалом по господарству добові витрати скорочуються на 6779,9 к. од. (3576 грн), річні — на 1305,2 тис. грн. Це суттєво покращить фінансові результати господарства.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Мінагрополітики України. Стан та перспективи розвитку сільського господарства України. 2022. URL: <https://minagro.gov.ua>
- 2) Державна служба статистики України. Деградація ґрунтів у південних регіонах. 2021. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ovuzpsg/Arh_ovuzpsg_2021_u.html
- 3) Міжнародний науковий журнал "Землеробство". Ґрунти України та їх захист від ерозії. Вип. 34, 2020. URL: <https://zemlerobstvo.com/naukovi-vidannya/naukovo-teoretichnij-zhurnal-zemlerobstvo-ta-roslinnitstvo-teoriya-i-praktika/arhiv-vipuskiv/>
- 4) Асоціація аграрних технологій України. Інновації у точному землеробстві. 2021. URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/8881/1/Беззей%20К.С>
- 5) Державна служба статистики України. Статистичний щорічник сільського господарства. 2022. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_sg_zb.htm
- 6) ФАО. Сталий розвиток сільського господарства та використання земель в Україні. 2020. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2023-12/tezi-gch_gotove_final_35.pdf
- 7) Інститут аграрної економіки. Кліматичні зміни та їх вплив на врожайність. 2021. URL: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://vsau.org/assets/images/content/studenty/zbirnuk-Sgn_tom_2\(10\)_2023.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://vsau.org/assets/images/content/studenty/zbirnuk-Sgn_tom_2(10)_2023.pdf)
- 8) Міністерство аграрної політики України. Програми державної підтримки аграрного сектору. 2023. URL: <https://dev.agroportal.ua/ru/news/finansy/agrarii-prosyat-eshche-polsotni-napravlenii-gospodderzhki>
- 9) Державна служба статистики України. Сільськогосподарська техніка в Україні. 2023. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/cg.htm
- 10) ФАО. Технічне оснащення фермерських господарств. 2022. URL: <https://www.dar.gov.ua/news-list/fao-pidtrimaie-ukrayinskih-fermeriv-u-zakupivlinasinnya-zernovih>

- 11) Мінагрополітики України. Стан та перспективи розвитку тваринництва. 2022. URL: <https://upsz.cg.gov.ua/index.php?id=5826&tp=2&offset=232>
- 12) Інститут тваринництва НААН України. Генетика та селекція в тваринництві. 2020. URL: <https://lfi-naas.org.ua/>
- 13) Державна служба статистики України. Фізіологія тварин та її вплив на продуктивність. 2021. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/05/zb_tv_2021.pdf
- 14) ФАО. Вирощування молодняку у молочному тваринництві. 2020. URL: <https://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=UKR>
- 15) Інститут кормовиробництва НААН України. Розвиток кормовиробництва в Україні. 2021. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://fri.vin.ua/conferenzii/2021.08.19/tezy_2021.pdf
- 16) ФАО. Раціони харчування тварин: сучасні підходи. 2020. URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2023/10/TEZY-2022-6-7.12-Mizhn-konf-NNIBtaA.pdf>
- 17) Інститут аграрних технологій. Інновації та автоматизація в тваринництві. 2021. URL: <https://nubip.edu.ua/node/1156/7>
- 18) ФАО. Вплив тваринництва на екологію та зміни клімату. 2021. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/ahraryy-sektor-ukrayiny-u-2023-rotsi-skladovi-stiykosti-problemy-ta>
- 19) Мінагрополітики України. Державна підтримка розвитку тваринництва. 2023. URL: <https://komagropolit.rada.gov.ua/documents/sluhannja/75372.html>
- 20) Основні риси та особливості виробництва. URL: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_1/page2.html
- 21) Рекомендації комітетських слухань. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/662-top-20-farmerskih-gospodarstv-poltavschini>
- 22) ПП "Агроекологія" – підприємство Полтавщини. URL: Полтавщина
- 23) Агрофірма "Добробут". URL: Latifundist.com
- 24) Точне землеробство в Україні. URL: <https://weagro.com.ua/blog/tochne->

zemlerobstvo-v-ukrayini-vyznachennya-ta-perspektyvy/

25) Сільське господарство: пріоритети сталих інвестицій для сприяння відновленню України. URL: <https://ecoaction.org.ua/sh-priorytety-stalykh-investytsij.html>

26) Фермерська батьківщина: шлях України до продовольчої незалежності. URL: <https://welfare.green/initiative/fermerska-batkivshhina-shlyakh-ukraini-do-prodovolchoi-nezalezhnosti>

27) Точне землеробство в Україні: визначення та перспективи. URL: <https://weagro.com.ua/blog/tochne-zemlerobstvo-v-ukrayini-vyznachennya-ta-perspektyvy/>

28) Тваринництво. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://ukrstat.gov.ua/operativ/pro_stat/Prosto/tvarin/2021/Tvar_VP.pdf

29 Основні риси та особливості виробництва. URL: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_1/page2.html

30) Технічне обслуговування машин і обладнання тваринницьких ферм. URL: https://knowledge.allbest.ru/agriculture/3c0a65635a2bd68b4d53b88521316d37_0.html