

УДК 332.055

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.2.28>

КОРМОВА БЕЗПЕКА: КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА СТАНДАРТИ В КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Резніченко В.П. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри загального землеробства,

Центральноукраїнський національний технічний університет

Корнічева Г.І. – асистент кафедри загального землеробства,

Центральноукраїнський національний технічний університет

Стаття визначає важливість комплексного підходу до забезпечення безпеки кормів у агропромисловому секторі. У світі, де питання здоров'я тварин та безпеки харчових продуктів для людини знаходяться на передньому плані, важливість високих стандартів у виробництві кормів не може бути переоцінена. Дослідження спрямоване на вдосконалення системи управління якістю кормів з метою підвищення продуктивності та стійкості агропромислового сектору, забезпечення здоров'я тварин та безпеки харчових продуктів. В роботі проведено глибокий аналіз поточного стану контролю якості кормів, з особливим фокусом на виклики, пов'язані з контролем наявності шкідливих речовин, таких як мікотоксини та пестициди, а також на необхідність забезпечення збалансованого харчування тварин. Метою дослідження є оцінка впливу міжнародних та національних стандартів, таких як ISO та HACCP, на якість та безпеку кормових продуктів. Стандарти відіграють ключову роль у встановленні мінімально припустимих рівнів потенційно шкідливих речовин і регулюванні процесів виробництва, зберігання, та транспортування кормів. Наукове дослідження також зосереджується на значенні інновацій та досліджень у сфері підвищення кормової безпеки. Розробка нових безпечних добавок та кормів, що містять пробіотики та премікси, відіграє вирішальну роль у покращенні здоров'я тварин та зниженні ризику розвитку антибіотикорезистентності. Крім того, впровадження сучасних технологій інформаційного аналізу та управління даними дозволяє ефективно моніторити та контролювати якість кормів у реальному часі. Важливою частиною дослідження є оцінка практичного застосування органічних та інтенсивних технологій у вирощуванні кормових культур, їх впливу на поживну цінність зеленої маси, а також ефективності різних методів контролю якості кормів на здоров'я та продуктивність худоби. У висновках статті наголошується на необхідності постійного розвитку стандартів та методів контролю з метою адаптації до змінюваних умов виробництва та забезпечення високого рівня кормової безпеки, що сприятиме стійкості екосистем і здоров'ю людей.

Ключові слова: фактори кормової безпеки, пробіотики та премікси, багаторічні трави, органічне землеробство, екологічно безпечні корми для тваринництва, стандарт GMP+.

Reznichenko V.P., Kornicheva H.I. Feed safety: quality control and standards in feed production

The article defines the importance of an integrated approach to ensuring feed safety in the agro-industrial sector. In a world where animal health and human food safety are at the fore, the importance of high standards in feed production cannot be overstated. The research is aimed at improving the feed quality management system in order to increase the productivity and sustainability of the agro-industrial sector, ensure animal health and food safety. The work provides an in-depth analysis of the current state of feed quality control, with a special focus on the challenges associated with controlling the presence of harmful substances, such as mycotoxins and pesticides, as well as the need to ensure balanced animal nutrition. The purpose of the study is to assess the impact of international and national standards, such as ISO and HACCP, on the quality and safety of feed products. Standards play a key role in establishing minimum acceptable levels of potentially harmful substances and regulating the processes of production, storage, and transportation of feed. The research also focuses on the importance of innovation and research in

improving feed safety. The development of new safe supplements and feeds containing probiotics and premixes plays a crucial role in improving animal health and reducing the risk of antibiotic resistance. In addition, the introduction of modern technologies of information analysis and data management allows effective monitoring and control of feed quality in real time. An important part of the research is the assessment of the practical application of organic and intensive technologies in the cultivation of fodder crops, their impact on the nutritional value of green mass, as well as the effectiveness of various methods of forage quality control on the health and productivity of livestock. The conclusions of the article emphasize the need for continuous development of standards and control methods in order to adapt to changing production conditions and ensure a high level of feed safety, which will contribute to the sustainability of ecosystems and human health.

Key words: *feed safety factors, probiotics and premixes, perennial grasses, organic farming, ecologically safe feed for livestock, GMP+ standard.*

Постановка проблеми. У сучасному аграрному виробництві кормова безпека відіграє ключову роль, адже вона лежить в основі здоров'я тварин, ефективності виробництва продуктів харчування та, в останньому рахунку, забезпечення здоров'я людини. Споживачі все більше усвідомлюють взаємозв'язок між якістю кормів, які отримують тварини, та безпечністю та якістю кінцевого продукту, що вони споживають. Тому кормова безпека стає не лише агрономічним питанням, а й соціальним та економічним викликом.

Проте, всупереч значним досягненням у сфері кормової безпеки, існують виклики, які потребують уваги. Зміни клімату, збільшення світової популяції та постійно зростаючий попит на продукти харчування ставлять під загрозу стабільність постачань кормів, акцентуючи важливість розробки стратегій для забезпечення кормової безпеки на глобальному рівні. У підсумку, кормова безпека є необхідною умовою сталого розвитку аграрного сектора, що вимагає постійної уваги, інвестицій у науку та інновації, а також міжнародної співпраці. Вона становить основу для здоров'я та добробуту тварин, гарантує високу якість та безпечність продуктів харчування, сприяючи тим самим здоров'ю та безпеці людей по всьому світу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Українські науковці Антипова Л. [1], Бомко В., Захарчук М., Титарьова О. [2] активно працюють над питаннями інновацій в агропромисловому секторі, зокрема у кормовиробництві. Дослідження зосереджені на впровадженні новітніх технологій для підвищення ефективності та економічності виробничих процесів, забезпеченні високої якості кормів та екологічної безпеки. У дослідженнях Шаблі В. [3] акцентується увага на впровадженні нетрадиційних джерел сировини у виробництво кормів, таких як вторинні продукти сільськогосподарського виробництва, що сприяє зниженню вартості кормів та покращенню їх екологічних характеристик.

Результати досліджень Півторак Я., Воробель М. [4] підкреслюють важливість застосування біотехнологічних методів для покращення якості кормів, включаючи ферментацію, роботу з пробіотиками та використання ензимів для підвищення засвоюваності поживних речовин. У праці Вінюков О., Горбатих В., Дубін Р., Марков Р., Пархоменко Л., Сенчук Н., Скурідін В., Тимчук В., Халін С., Шабля В. [5] обговорюється питання екологічної стійкості в кормовиробництві, включаючи заходи з мінімізації впливу виробництва на навколишнє середовище, зокрема через зменшення викидів шкідливих речовин та ефективне використання природних ресурсів.

Науковці активно працюють над питаннями впровадження сучасних технологій та методів оптимізації у кормовиробництві, що відкриває нові можливості

для підвищення ефективності та екологічної стійкості виробництва. Ми бачимо доцільність подальших досліджень щодо впровадження інноваційних рішень для підвищення якості кормів, але й забезпечує більш стаке майбутнє для агропромислового сектору загалом.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Проблема полягає у відсутності глобально узгодженої системи оцінки та сертифікації безпеки кормів, яка б враховувала регіональні особливості виробництва та споживання кормів. Незважаючи на наявність міжнародних стандартів, таких як GMP+, ISO 22000, HACCP, що стали золотим стандартом у забезпеченні кормової безпеки, існують певні прогалини у їх застосуванні на місцевому рівні через різницю в законодавчих та регуляторних вимогах, доступності технологій та ресурсів.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз сучасних підходів та методик забезпечення кормової безпеки, ідентифікація основних викликів у сфері контролю якості кормів, та розробка рекомендацій щодо впровадження ефективних стандартів і практик у кормовиробництві.

Завдання дослідження:

- провести порівняльний аналіз міжнародних та національних стандартів контролю якості кормів, таких як GMP+, ISO 22000, HACCP, з метою визначення їхньої ефективності у забезпеченні безпеки кормів;
- виявити основні джерела ризиків для кормової безпеки, включаючи забруднення мікотоксинами, пестицидами та іншими шкідливими речовинами, та оцінити їх вплив на здоров'я тварин і якість харчових продуктів;
- дослідити потенціал інноваційних технологій, включаючи автоматизацію, біотехнології та цифровізацію, для оптимізації виробничих процесів, покращення якості кормів та зниження витрат.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перш за все, важливо зазначити, що кормова безпека охоплює широкий спектр аспектів: від контролю наявності шкідливих речовин, таких як мікотоксини та пестициди, до забезпечення збалансованого харчування тварин з усіма необхідними живильними речовинами. Неякісні чи забруднені корми можуть призводити не тільки до зниження продуктивності тварин та зростання витрат на їх лікування, але й створювати ризики для здоров'я споживачів через накопичення шкідливих речовин у продуктах тваринництва. У цьому контексті міжнародні та національні стандарти кормової безпеки, такі як ISO та HACCP, відіграють ключову роль у встановленні вимог до якості та безпечності кормів. Вони не лише визначають мінімально припустимі рівні потенційно шкідливих речовин, але й регулюють процеси виробництва, зберігання та транспортування кормів, забезпечуючи їх відповідність встановленим стандартам на всіх етапах.

Інновації та наукові дослідження відіграють вирішальну роль у підвищенні кормової безпеки, так розробка нових, безпечніших добавок та кормів, що включають пробіотики та премікси, дозволяє покращити здоров'я тварин та зменшити потребу в антибіотиках, що своєю чергою знижує ризик розвитку антибіотикорезистентності, крім того, використання сучасних технологій інформаційного аналізу та управління даними дозволяє аграріям ефективно моніторити та контролювати якість кормів у реальному часі [6].

Визначення кормової безпеки охоплює комплекс заходів та принципів, спрямованих на забезпечення безпеки та якості кормів для тварин, яке своєю чергою впливає на здоров'я людей та стійкість екосистем. Від технологій, що застосовуються

під час обробки кормових культур, залежить якість заготовлених зелених кормів, що містять високоцінні мінерали. ні речовини, що впливають на здоров'я тварин, їх продуктивність. Наукові дослідження показали, що найкращий результат був отримано при використанні органічної технології, де в якості добрив застосовувалася зелена маса багаторічних трав (табл. 1). Проте високі показники продуктивності зеленої маси досягалися з одночасним застосуванням високоінтенсивних технологій вирощування багаторічних трав.

Таблиця 1

Поживність зеленої маси у 2023 р., %

Технологія вирощування	Суха речовина, %	Вміст поживних речовин у сухій речовині								
		сирій протеїн	сира клітковина	сира зола	сирій жир	беззотисті екстрактивні речовини	цукор	крохмаль	фосфор	калій
		%							г/кг	
Контроль	25,67	7,83	27,23	4,88	2,63	57,42	21,39	4,84	2,81	1,62
Органічна	26,07	10,24	24,98	4,71	2,64	56,40	19,00	4,51	3,02	1,47
Міфологізована	26,01	8,25	27,65	4,78	2,44	56,88	19,64	4,50	2,98	1,62
Інтенсивна	26,67	7,79	26,37	4,71	2,68	58,46	21,16	5,18	2,84	1,23
Високоінтенсивна	26,04	8,24	27,67	4,74	2,29	57,07	20,35	4,27	2,73	1,70

Джерело: сформовано за даними [7]

Погіршує якість кормів наявність таких бур'янів: осот, пирій. Тому при вирощуванні багаторічних трав на силос необхідно їх видаляти. Оптимальним поєднанням кормових трав в силосній масі вважаються злаково-бобові суміші, в яких 30% становить тимофіївка та 70% конюшина. Цінним кормом є суміш, що складається з декількох компонентів, наприклад, 85% злакові та 15% бобові культури. Хороші результати при заготівлі силосу дає люцерна, використовувана в чистому вигляді з додаванням 10% злакових трав [8].

Контроль якості кормів безпосередньо пов'язаний зі здоров'ям тварин. Неякісні або забруднені корми можуть викликати різноманітні захворювання у тварин, знижувати їх продуктивність та репродуктивні здібності. Наприклад, присутність мікотоксинів у кормах може призвести до серйозних отруєнь, а використання неперевіраних добавок – до акумуляції шкідливих речовин у тканинах тварин, що зрештою впливає на безпеку продуктів харчування, які потрапляють на стіл до споживачів [9]. На міжнародному рівні встановлено кілька ключових стандартів, які впливають на кормовиробництво, зокрема ISO (Міжнародна організація зі стандартизації) та HACCP (Система аналізу ризиків та критичних контрольних точок).

Стандарт ISO включає серію стандартів, які встановлюють вимоги до систем менеджменту якості, серед яких ISO 22000 зосереджений на безпеці харчових продуктів. Він охоплює всі ланки харчового ланцюжка, включаючи виробництво

кормів, встановлюючи вимоги до системи менеджменту безпеки харчових продуктів, що гарантує, що корми виробляються, зберігаються та транспортуються в безпечних умовах [10].

НАССР є підходом до запобігання ризикам безпеки харчових продуктів, який може бути застосований на всіх етапах виробництва кормів, від сировини до готового продукту. Цей стандарт допомагає виробникам ідентифікувати критичні контрольні точки у своїх виробничих процесах та розробити системи контролю для запобігання потенційним загрозам безпеці.

Стандарт GMP+ є одним із ключових міжнародних стандартів, що встановлюють вимоги до виробництва, обробки, транспортування та зберігання кормів. GMP, що розшифровується як «Good Manufacturing Practice» (належна виробнича практика), з унікальним додаванням «+» відображає інтеграцію систем НАССР (Система аналізу ризиків та критичних контрольних точок) у цей стандарт. Це робить GMP+ не просто набором правил і рекомендацій, а всебічною системою забезпечення безпеки кормів, що охоплює весь ланцюг постачання від поля до столу [11]. Основна мета GMP+ полягає в забезпеченні безпеки, якості та надійності кормових продуктів на всіх етапах їх виробництва та обігу, цей стандарт базується на принципах превентивного контролю, зосереджуючись на профілактиці ризиків замість їх усунення після виникнення. Через це особливу увагу приділяється аналізу та управлінню потенційними ризиками на кожному кроці виробничого процесу.

Компоненти стандарту GMP+ [12]:

1. Належна виробнича практика (GMP). Створює основу стандарту, включаючи загальні вимоги до умов виробництва, забезпечуючи, щоб процеси були чистими та контрольованими.

2. Система НАССР. Інтегрована частина GMP+, що вимагає від підприємств розробки, впровадження та підтримки системи аналізу ризиків та критичних контрольних точок на всіх етапах виробництва кормів.

3. Система управління якістю. Включає процедури та документацію, що забезпечують постійне дотримання стандартів якості та безпеки кормів.

4. Умови для постійного вдосконалення. GMP+ вимагає від підприємств регулярного перегляду та оптимізації своїх процесів для підвищення ефективності системи безпеки кормів.

У виробництві кормів, де безпека продукту є критично важливою для здоров'я тварин та, в останньому рахунку, людей, стандарт GMP+ відіграє ключову роль. Він не тільки сприяє підвищенню довіри споживачів до кормових продуктів, але й допомагає виробникам мінімізувати ризики, пов'язані з безпекою кормів, забезпечувати високу якість продукції та відповідати міжнародним вимогам. Впровадження та дотримання стандарту GMP+ може бути складним завданням для кормовиробничих підприємств, особливо для малих та середніх компаній. Однак, зростання міжнародної торгівлі кормами та збільшення вимог споживачів до безпеки харчових продуктів змушують багато компаній адаптуватися до цих стандартів. В перспективі, GMP+ продовжить слугувати важливим інструментом для забезпечення глобальної кормової безпеки, стимулюючи інновації та вдосконалення у кормовиробництві [13].

В таблиці 2 наведені стандарти контролю якості в кормовиробництві, їх принцип дії, вплив на якість худоби та птиці, а також загальну оцінку впливу цих стандартів на якість кормовиробництва.

Таблиця 2

Оцінка складових контролю якості та стандартів в кормовиробництво

Стандарт контролю якості кормовиробництва	Принцип дії стандарту	Вплив стандарту на якість худоби та птиці	Оцінка якості кормовиробництва
GMP+	Зосереджується на забезпеченні безпеки кормів на всіх етапах виробництва, включаючи вимоги до сировини, процесів виробництва, зберігання, транспортування, та документування.	Покращує загальне здоров'я та продуктивність худоби та птиці за рахунок високоякісних та безпечних кормів.	Висока оцінка, сприяє підвищенню довіри до продуктів кормовиробництва на міжнародному рівні.
ISO 22000	Встановлює вимоги до системи управління безпекою харчових продуктів, забезпечуючи безпеку на всіх етапах ланцюга постачання. Включає принципи НАССР.	Забезпечує безпеку кормів, що сприяє покращенню здоров'я та добробут худоби та птиці.	Висока оцінка, забезпечує комплексний підхід до управління безпекою харчових продуктів та кормів.
НАССР	Фокусується на ідентифікації, оцінці та контролі ризиків, які можуть негативно вплинути на безпеку кормів. Вимагає визначення критичних контрольних точок та заходів для управління ризиками.	Мінімізує ризики здоров'я худоби та птиці, пов'язані з потенційно небезпечними кормами, тим самим покращуючи їхнє здоров'я та продуктивність.	Висока оцінка, важливий для підтримки постійної безпеки кормів та захисту здоров'я споживачів.

Джерело: розроблено авторами

У сучасному світі контроль якості кормів відіграє ключову роль у забезпеченні здоров'я тварин та безпеки харчових продуктів для людини. Серед найважливіших методів контролю якості кормів варто виділити фізико-хімічний аналіз, біологічні тести на токсичність та моніторинг наявності шкідливих речовин, таких як мікотоксини та пестициди [14].

1. Фізико-хімічний аналіз. Фізико-хімічний аналіз є основою для оцінки якості кормів, дозволяючи визначити їх хімічний склад, фізичні властивості та харчову цінність. Цей метод включає вимірювання рівнів протеїнів, жирів, вуглеводів, мікро- та макроелементів, а також вологості, рН та інших важливих параметрів. Сучасні лабораторії використовують високотехнологічне обладнання, таке як хроматографи та спектрометри, для точного визначення хімічного складу кормів. Фізико-хімічний аналіз допомагає не лише гарантувати відповідність кормів нормам і стандартам, але й оптимізувати їх формули для покращення здоров'я та продуктивності тварин.

2. Біологічні тести на токсичність. Біологічні тести на токсичність виконуються для виявлення потенційно шкідливих ефектів кормів на тварин. Ці тести можуть включати експерименти на лабораторних тваринах, які дозволяють оцінити вплив

кормів на загальний стан здоров'я, репродуктивну функцію, розвиток організму та інші важливі параметри. Біологічні тести допомагають ідентифікувати токсичні речовини, які можуть бути не виявлені під час стандартних фізико-хімічних аналізів, забезпечуючи додатковий рівень захисту для тварин та споживачів [15].

3. Моніторинг наявності шкідливих речовин (мікотоксинів, пестицидів). Моніторинг наявності шкідливих речовин, зокрема мікотоксинів та пестицидів, є критично важливим для забезпечення безпеки кормів. Мікотоксини – це токсичні сполуки, що виробляються деякими видами плісняв, які можуть розвиватися на зернових культурах та інших компонентах кормів. Пестициди, застосовані в сільському господарстві, також можуть залишатися у кормових культурах, становлячи ризик для здоров'я тварин. Сучасні методики, такі як мас-спектрометрія, дозволяють точно визначати концентрації цих речовин у кормах, перевіряючи їх відповідність безпечним рівням [16]. Застосування цих трьох методів контролю якості кормів дозволяє не лише забезпечити відповідність кормів встановленим стандартам безпеки, але й оптимізувати їх харчову цінність для покращення здоров'я та продуктивності тварин.

В останні роки інновації у сфері кормової безпеки та виробництва стали особливо актуальними, відображаючи зростаючу потребу у створенні безпечних та ефективних кормових рішень для агропромислового сектора. Розвиток нових технологій і наукових підходів в цій галузі дозволяє не лише покращувати якість та безпеку кормів, але й забезпечувати стійке виробництво харчових продуктів, враховуючи зростаючі виклики зміни клімату, нестачі ресурсів та потребу забезпечення глобальної продовольчої безпеки.

1. Розробка нових безпечних добавок та преміксів. Інновації у розробці нових добавок та преміксів займають важливе місце у забезпеченні кормової безпеки. Добавки, які містять вітаміни, мінерали, амінокислоти та інші корисні елементи, дозволяють не лише підвищити харчову цінність кормів, але й покращити здоров'я та продуктивність тварин. Розвиток нових безпечних добавок, заснованих на природних компонентах та інноваційних синтетичних речовинах, відкриває нові можливості для оптимізації раціонів тварин [17]. Також, розробка преміксів, що містять ідеально збалансовані комплекси вітамінів та мікроелементів, сприяє покращенню загального стану здоров'я тварин, зменшуючи потребу у використанні антибіотиків та інших лікарських засобів.

2. Використання біотехнологій для покращення якості кормів. Біотехнології відіграють ключову роль у покращенні якості кормів, дозволяючи оптимізувати їх склад та функціональні властивості. Застосування ферментів, пробіотиків та пребіотиків допомагає підвищити засвоюваність кормів, сприяє здоровій мікрофлорі кишківника та зміцненню імунної системи тварин. Використання генетично модифікованих організмів (ГМО) у виробництві кормових компонентів дозволяє отримувати культури з підвищеним вмістом корисних речовин, зниженим вмістом потенційно шкідливих сполук та покращеною стійкістю до шкідників та хвороб [18].

3. Цифровізація управління якістю кормів. Цифрові технології відкривають нові горизонти у сфері контролю якості та безпеки кормів. Системи слідкування та аналізу даних дозволяють забезпечити прозорість та відстежуваність усього ланцюга постачання кормів, від виробника до кінцевого споживача, що не тільки сприяє оперативному виявленню та усуненню потенційних ризиків, але й дозволяє оптимізувати виробничі процеси, підвищити ефективність використання ресурсів та зменшити витрати. Використання інтелектуального аналізу даних та

машинного навчання для аналізу великих обсягів інформації може допомогти ідентифікувати закономірності, які не були очевидні, та розробити прогностичні моделі для передбачення потенційних проблем у сфері кормової безпеки.

4. Розробка та впровадження внутрішніх стандартів якості. Багато провідних компаній у сфері кормовиробництва розробляють власні внутрішні стандарти якості, які часто перевищують вимоги національного та міжнародного законодавства, що може включати спеціалізовані програми тренувань для працівників, регулярні аудити та інспекції, а також застосування передових методів аналізу та контролю якості.

Висновки та пропозиції. Застосування міжнародних стандартів, таких як GMP+ та ISO 22000, значно підвищує рівень контролю якості кормів, водночас забезпечуючи прозорість та відповідальність на всіх етапах виробництва. Аналіз ризиків та критичних контрольних точок (НАССР) є ефективною системою для ідентифікації та управління потенційними загрозами безпеці кормів. Впровадження НАССР дозволяє проактивно запобігати забрудненню кормів та забезпечує системний підхід до контролю якості. Використання інноваційних біотехнологій та нових безпечних добавок має значний потенціал для покращення якості та безпеки кормів. Розробка та застосування ферментів, пробіотиків та преміксів, збагачених важливими нутрієнтами, сприяють кращому засвоєнню поживних речовин та підвищенню стійкості тварин до захворювань.

Доведено, що постійний розвиток та оновлення стандартів та методологій контролю необхідний для відповіді на нові виклики у сфері кормової безпеки. Це включає адаптацію до змін у законодавстві, новітні наукові відкриття та розвиток технологій. Співпраця між науковими організаціями, виробниками кормів та регулюючими органами є ключовою для вдосконалення нормативної бази та практик виробництва кормів. Дослідження підкреслює важливість комплексного підходу до кормової безпеки, який включає строге дотримання міжнародних стандартів, застосування сучасних наукових досягнень і технологій, а також постійне оновлення методів контролю та управління якістю кормів. Все це разом сприяє не лише підвищенню якості та безпеки кормів, але й ефективності сільськогосподарського виробництва загалом, забезпечуючи стабільне постачання безпечних та якісних продуктів харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Антипова Л.К. Багаторічні трави – важлива складова екологічного землеробства і кормовиробництва. *Вісник аграрної науки. Причорномор'я*. 2018. Вип. 4. С. 35–41.
2. Бомко В.С., Захарчук М.С., Титарьова О.М. Вплив різних джерел Купруму в комбікормах на продуктивність курчат-бройлерів. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. № 4 (92). DOI: <https://doi.org/dopovidi2021.04.010>.
3. Шабля В.П. Технології скотарства: чинники ергономічності та ефективності : монографія (видання друге, перероблене і доповнене). Харків : ФОП Мезіна, 2018. 224 с.
4. Півторак Я.І., Воробель М.І. Ефективність використання нової вітамінно-мінеральної добавки у годівлі дійних корів в умовах зони Передкарпаття. *Біологія тварин*. 2015. Т. 17. № 2. С. 124132.
5. Вінюков О.О., Горбатих В.В., Дубін Р.А., Марков Р.В., Пархоменко Л.І., Сенчук Н.Д., Скурідін В.Л., Тимчук В.М., Халін С.Ф., Шабля В.П. Школа Фермерства 2.0 : практичний poradник (2-ге вид., доп.). Сєвєродонецьк, 2021. 380 с.

6. Шарило Я., Вдовенко Н., Боярчук С., Герасимчук В., Коновалов Р. Інструментарій регулювання ринку кормів у контексті забезпечення конкурентоспроможності та розвитку сільських територій. *Економічний аналіз*. 2022. Том 32. № 2. С. 216–227. DOI: 10.35774/econa2022.02.216.
7. Виробники комбікорму та кормових добавок. Вебсайт Agrocatalog.info. URL: <https://agrocatalog.info/ua/activity-companies/agrohimia-biozahist-stimulatoridezinfekcia/kombikormi-ta-kormovi-dobavki/179/> (дата звернення: 21.03.2024).
8. Цимбал Я.С., Кущук М.А. Продуктивність і кормова цінність люцерни порівняно з іншими багаторічними травами. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 10 (799). с. 24–31.
9. Makedon V., Dzeveluk A., Khaustova Y., Bieliakova O., Nazarenko I. Enterprise multi-level energy efficiency management system development. *International Journal of Energy, Environment, and Economics*. 2021. Vol. 29, Issue 1. pp. 73–91.
10. Бабич А.О., Побережна А.А., Дзюба І.М., Жуковський А.І., Железняк М.Г. Кормовиробництво. Енциклопедія Сучасної України. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2014. URL: <https://esu.com.ua/article-3699>. (дата звернення: 21.03.2024).
11. Македон В.В., Михайленко О.Г. Управління внутрішніми інвестиційними проектами в регіональному промисловому кластері підприємств. *Підприємництво та інновації*. 2022. № 25. С. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/25.9>.
12. Шпикуляк О.Г., Саблук П.Т., Перегуда В.Л., Білоусько Я.К. Економіка виробництва та використання кормів в Україні : монографія. Київ : ННЦ ІАЕ, 2010. С. 233–264.
13. Тваринництво. Догляд за тваринами. Концентровані корми. Вебсайт Спеціальне тваринництво. URL: http://spesanimal.xp3.biz/animall_4.php (дата звернення: 21.03.2024).
14. Бегма Н.А. Ефективність використання анісорбу в раціонах годівлі молодняку свиней. *Свинарство : міжвідом. темат. наук. зб. Інституту свинарства і АПВ НААН*. Полтава, 2015. Вип. 67. С. 208–213. URL: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/1361>. (дата звернення: 21.03.2024).
15. Кропивка Ю.Г., Бомко В. С. Ефективність використання преміксів на основі металохелатів у годівлі корів в перші 100 днів лактації. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2017. Т. 19, № 79. С. 154158.
16. Мадрига Д.О. Концептуалізація засад забезпечення виробників продукції тваринництва концентрованими кормами. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2023. Том 8. № 3. С. 158–164.
17. Рибаченко О.М., Воронецька І.С., Спринчук Н.А. Корнійчук О.О. Організаційно-економічні передумови розвитку органічного кормовиробництва в Україні. *Економіка АПК*. 2013. № 10. С. 33–42.
18. Седіло Г.М., Полуліх М.І., Душара І.В., Войтович Н.Г. Метаболізм азотових сполук у рубці дійних корів за використання у годівлі стандартної та експериментальної битово-вгтамшно-мінеральної добавок (БВМД). *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2012. Вип. 4 (62). С. 45–49.