

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

Допускається до захисту:
Завідувач кафедри технології
переробки продукції тваринництва
к.вет.н., професор _____ Олександр ЗАЯРКО
« ____ » _____ 2022 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра на тему:
Оптимізація технології виробництва молока
в фермерському господарстві «Агрофірма Чумак»
Кам'янського району Дніпропетровської області

Здобувачка вищої освіти _____ Галина НЕЧАЙ

Керівниця дипломної роботи
к. с.-г. н., доцентка _____ Олена ПОХИЛ

Дніпро – 2022

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
Освітній ступінь «Магістр»

Кафедра технології переробки продукції тваринництва

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачці

Нечай Галині Анатоліївні

1. Тема роботи: «Оптимізація технології виробництва молока в фермерському господарстві «Агрофірма Чумак» Кам'янського району Дніпропетровської області»

Затверджена наказом по університету від « 30 » 12 2021 р. № 4207

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи 10 лютого 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи матеріали первинного зоотехнічного обліку, річні господарські, фінансові звіти, бонітувальні відомості, раціони годівлі ВРХ, селекційний план роботи із стадом, власні дослідження.

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі Вступ, стан проблеми, матеріал, умови та методики досліджень, експериментальна частина, екологічні заходи, охорона праці, висновки та пропозиції, список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (точно вказати обов'язкові креслення)

немає

6. Консультанти по проекту (роботі), з зазначенням розділів проекту, що стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: « 12 » березня 2021 р.

Керівниця

Завдання прийняв

до виконання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	12.03.21 – 10.04.21	виконано
2	Стан проблеми	11.04.21 – 10.06.21	виконано
3	Матеріал та методика досліджень	11.06.21 – 01.07.21	виконано
4	Умови досліджень	02.07.21 – 01.08.21	виконано
5	Молочна продуктивність корів	02.08.21 – 01.10.21	виконано
6.	Якість молока корів	02.10.21 – 01.11.21	виконано
7	Ефективність використання тварин	02.11.21 – 01.12.21	виконано
8	Економічна оцінка результатів дослідження	02.12.21 – 30.12.21	виконано
9	Екологічні заходи	10.01.22 – 20.01.22	виконано
10	Висновки та пропозиції	21.01.22 – 25.01.22	виконано
11	Список використаних джерел	26.01.22 – 01.02.22	виконано
12	Підготовка до захисту	02.02.22 – 10.02.22	виконано

Здобувачка вищої освіти

Керівниця роботи

ЗМІСТ

	Стор.
Анотація	4
1. Вступ	5
1.1. Актуальність теми	5
1.2. Мета і задачі	7
2. Стан проблеми	8
2.1. Фізіолого-біохімічна роль рубцевого травлення в обміні речовин та синтезі компонентів молока	8
2.2. Використання сорбентів мікотоксинів в годівлі худоби	20
3. Матеріал, умови та методики досліджень	31
3.1. Матеріал та методика досліджень	31
3.2. Умови досліджень	33
4. Експериментальна частина	44
4.1. Молочна продуктивність корів	44
4.2. Якість молока корів	47
4.3. Ефективність використання тварин	48
4.4. Економічна оцінка результатів дослідження	50
5. Екологічні заходи	52
6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	54
6.1. Дослідження системи управління охороною праці	54
6.2. Дослідження стану охорони праці	55
6.3. Аналіз виробничого травматизму	56
6.4. Рекомендації з поліпшення стану з охорони праці	56
Висновки та пропозиції	57
Список використаних джерел	59

АНОТАЦІЯ

до дипломної роботи здобувачки вищої освіти біотехнологічного факультету

ДДАЕУ Галини НЕЧАЙ на тему:

«Оптимізація технології виробництва молока в фермерському господарстві

«Агрофірма Чумак» Кам'янського району Дніпропетровської області»

Дипломна робота викладена на 63 сторінках друкованого тексту, містить 15 таблиць, з використанням 44 літературних джерел і складається з 6 розділів.

В роботі приведені дані науково-господарського експерименту щодо вивчення ефективності використання сорбенту «Токсисорб» в раціонах дійних корів.

Встановлено, що за показником надою натуральної жирності, корови дослідної (II) групи перевершували контрольну (I) на 88,0 кг. Надій в перерахунку на базисну жирність за період досліду у них в середньому склав 4991 кг, або на 4,2 % більше.

Вміст жиру в молоці корів другої групи в середньому за лактацію склав 3,52%. За його кількістю вони перевершували першу групу на 7,0 кг або на 4,1%. За вмістом білка в молоці корови другої групи перевершували однолітків першої на 0,04 % в абсолютних одиницях, а за його кількістю – на 3,1 %.

Коефіцієнт молочності в другій групі склав 854,0, а у ровесниць контрольної – 838,1, що на 15,9 пунктів більше на користь другої.

За період досліду витрати енергетичних кормових одиниць на 1 кг натурального молока в контрольній групі в середньому склали 1,11, а в дослідній – 1,10. За рахунок вищої продуктивності та якісного складу молока приріст чистого прибутку в середньому на одну голову в дослідній групі склав 2054,0 грн.

1. ВСТУП

1.1. Актуальність теми

Сучасні технології в тваринництві базуються на принципі виробництва конкурентоспроможної продукції при максимальному використанні біологічних особливостей організму тварини. При цьому ефективне використання генетичних можливостей тварин найбільшою мірою залежить від кормового фактору.

В останні роки товаровиробники для зниження собівартості виробництва 1 кг молока в годівлі молочної худоби почали максимально використовувати зерно власного виробництва.

Поряд з цим, при годівлі лактуючих корів слід пред'являти більш суворі вимоги до екологічної характеристики компонентів раціонів. Відомо, що в процесі зберігання в зерні кукурудзи, ячменю, пшениці та ін. відбувається окислення жирів з утворенням перекисів, що руйнують структури вітамінів, знижують активність багатьох ферментів. Крім того, вони уражаються пліснявими грибами, в тому числі *Aspergillus flavus* і *Aspergillus parasiticus*, що призводить до накопичення в них метаболітів афлотоксинів В₁, Т-2-токсину, охратоксину А та ін., які можуть негативно позначитися на обміні речовин і продуктивності тварин.

На практиці часто не вдається запобігти цим процесам і уникнути використання даної сировини в якості кормів для молочної худоби.

У боротьбі з мікотоксинами необхідно застосовувати ряд заходів ще на стадіях вирощування і збору кормових рослин. Вони повинні включати жорсткий облік витрат мінеральних добрив, оптимізацію сівозміни, дотримання правил заготівлі та зберігання кормової сировини. Обробка насіння фунгіцидами та протруйниками посилює утворення в рослинах мікотоксинів. Їх продукують стійкі до хімікатів штами цвілевих грибків.

Враження кормів мікотоксинами можна зменшити, знизивши температуру зберігання нижче 15-18°C і домігшись вологості кормів менше

11-12%. Відсутність вентиляції, вологість в сховищах вище 60%, порушення цілісності зерна також сприяє швидкому розвитку цвілі. На стадії зберігання зернової сировини доцільно застосовувати препарати – інгібітори цвілі.

Знизити вміст мікотоксинів в кормовій сировині також можливо механічними (відділення зіпсованої сировини), фізичними (термічна, УФ, СВЧ обробка), а також хімічними методами (за допомогою обробки окислювачами). Однак вони мають суттєві недоліки і призводять до зниження поживності корму, порушуючи його всмоктування.

В умовах тваринництва і птахівництва практикують внесення в корм спеціальних добавок, адсорбуючих або нейтралізуючих мікотоксини, що отримало назву біологічного методу боротьби. Зв'язування і виведення мікотоксинів при цьому відбувається в травному тракті тварин і птиці. При використанні спеціалізованих препаратів можна вивести з організму свиней, худоби та птиці до 30-40% і навіть 70% різних токсинів. Ці добавки рекомендується згодовувати тваринам постійно як профілактичний засіб в кількості від 0,2-0,5 до 2% від раціону.

За своїм походженням речовини з потенційною дією проти мікотоксинів поділяються на мінеральні та органічні. Залежно від механізму дії їх можна розділити на дві групи – прямої дії на мікотоксини (адсорбуючі і біотрансформуючі агенти) і вторинної дії (знижують негативний ефект мікотоксину на організм тварини). Залежно від основного механізму дії на мікотоксикози – на адсорбенти (зниження доступності мікотоксинів шляхом їх зв'язування) і деактиватори (суміщення механізмів: зв'язування мікотоксинів і зниження негативного ефекту мікотоксинів, які уникають адсорбції).

В Україні використовують більше 100 імпорتنих та вітчизняних препаратів. Близько 30 препаратів рекомендовані для нейтралізації афлатоксину, інші зареєстровані як ефективні проти інших мікотоксинів, наприклад ДОН, зеараленон, Т-2 токсину, фумонізину і т.п.

Виходячи з вищевикладеного, підвищення молочної продуктивності та екологічної безпеки молока лактуючих корів на раціонах, основу яких складають корми місцевого виробництва, з додаванням сорбентів мікотоксинів є цілком актуальною проблемою.

1.2. Мета і задачі

Метою проведених досліджень було вивчити в умовах фермерського господарства «Агрофірма Чумак» Кам'янського району Дніпропетровської області ефективність використання сорбенту «Токсисорб» в раціонах дійних корів, складених з кормів місцевого виробництва, для підвищення молочної продуктивності та якості молока.

При досягненні мети вирішували завдання:

- проаналізувати виробничі показники господарства;
- встановити продуктивність піддослідних корів;
- визначити фізико-хімічні, технологічні властивості їх молока;
- охарактеризувати відтворювальні якості корів;
- розрахувати економічну ефективність згодовування сорбенту дійним

коровам.

Об'єкт дослідження – корови української чорно-рябої молочної породи.

Предмет дослідження – продуктивні показники корів, показники якості молока.

Проведені дослідження збагачують теорію та практику повноцінної годівлі корів, сприяють отриманню якісної продукції та покращенню економічних показників галузі молочного скотарства. Виявлено додаткові резерви збільшення молочної продуктивності.

2. СТАН ПРОБЛЕМИ

2.1. Фізіолого-біохімічна роль рубцевого травлення в обміні речовин та синтезі компонентів молока

Споживання об'ємистих кормів великою рогатою худобою здійснюється шляхом захоплення язиком, який має гострі ороговілі сосочки. Корова захоплює траву на пасовищі, утримуючи її між дентальною пластиною різцевої кістки і нижньою щелепою. Відриває траву різким рухом голови вбік. Соковиті та грубі корми з годівниці худоба захоплює за допомогою язика, а концентровані корми – за допомогою губ. Корми жуйні тварини проковтують недостатньо прожованими [2, 4].

Об'ємні корми в процесі пережовування рясно змочуються слиною, утворюючи харчову масу з вмістом води до 93% [1].

Жуйка (румінація) – комплекс реакцій, який проявляється рефлексорно і складається з періодів і циклів. Час, впродовж якого корови повторно пережовують вміст, називається жуйним періодом. Він складається з декількох циклів [5].

У процесі прожовування грубі корми подрібнюються, що сприяє підвищенню виділення слини. Кормова маса в ротовій порожнині рясно змочується слиною і подрібнюється до довжини частинок 1,6 мм [8].

Тривалість жуйки у молочних корів становить близько 6-10 годин на добу, основна частина, якої відбувається у вечірній і нічний час. Один жувальний цикл у дійної корови триває близько 50-60 с. Оптимальний час жуйних періодів, необхідний для нейтралізації кислот бродіння, що утворюються в рубці корів, становить не менше 500-600 хв/добу. Період румінації повинен становити не менше 8 годин і проявлятися у 60% корів в період відпочинку [25].

Процес румінації впливає на моторику передшлунків жуйних тварин, сприяючи більш якісному подрібненню кормів, їх перемішуванню і забезпечує

надходження хімусу в сичуг. Створюються оптимальні умови для мікрофлори передшлунків худоби [26].

Залежно від виду корму, тривалості споживання, вологості і структури раціону залежить виділення слини, в середньому у корів утворюється близько 160-200 л з рН 8,0-8,5. Щільність слини становить 1,001-1,009 г/см³. Недостатній вміст об'ємистих кормів і висока частка концентратів в раціоні дійних корів, призводить до зниження виділення слини до 30-50 л/добу [34].

В процесі жуйки виділяється слина з високим вмістом бікарбонатів особливо сечовини, фосфатів і бікарбонатів натрію, які беруть участь в зниженні кислотності рубцевого вмісту, тим самим підтримуючи оптимальну рН середовища, необхідну для життєдіяльності мікрофлори і активності ферментів [11].

Слина складається з біологічно активних речовин: глюкопротеїду муцину, білків імуноглобулінів, ферментів – ліпази, лужної і кислої фосфатази, нуклеази, електролітів – катіонів натрію, кальцію, калію, магнію; аніонів Cl⁻, J⁻, HCO₃⁻, H₂PO₄⁻ [44].

Виділення слини відбувається за двома типами: постійна, яка містить секрет навколоушних залоз багатих мінеральними речовинами, особливо карбонатами, але не містить мукопротеїдів і в процесі прийому корму – під'язикових і підщелепних залоз [19].

Однією з особливостей травлення жуйних є відсутність в шлунково-кишковому тракті інвертази, яка розщеплює сахарозу до глюкози і фруктози. Перетравлення цукрів відбувається за допомогою ферментів, що виділяються мікроорганізмами рубця, в основному бактеріями і найпростішими. В рубці великої рогатої худоби клітковина, крохмаль і цукри перетравлюються на 55-95% з утворенням ЛЖК – 4,5 кг, які задовольняють потреби організму корів в енергії на 70% [17].

У великої рогатої худоби шлунок складається з 4-х камер: рубця, сітки, книжки та істинного шлунку, який має травні залози – сичуга. Об'єм шлунку

в дорослої худоби досягає наступних розмірів: рубець – 180-300 л, сітка – 5-12, книжка – 7-18, сичуг – 13-20 л [31].

Рубець – найоб'ємніша камера шлунку великої рогатої худоби, заселена мікроорганізмами, які виконують функцію біологічного оброблення корму. Маса його становить близько 80-85% від складного шлунку жуйних. Залежно від виду корму ферментація в рубці може проходити до 30-80 год., що сприяє перетравлюванню фракцій кормів, які повільно розпадаються. Причиною тривалого знаходження кормів є наявність в ньому важкоперетравних складових, що може привести до зниження споживання кормів [44].

У рубці перетравлюється 65-70% поживних речовин, що надійшли в складі раціону [30].

Рубець складається з вентрального і дорсального мішків, які відмежовані один від одного лівим і правим поздовжніми жолобами, має слизову стравохідного типу, яка складається з плаского ороговівшого багат шарового епітелію і вкрита сосочками. Листові вирости (сосочки) різноманітні за товщиною і висотою, в межах 0,3-1,2 см [25].

Потрапляючи в рубець, корми звожуються рубцевим соком, набухають, фільтруються і постійно перемішуються в зв'язку з ритмічними скороченнями стінок [31].

У рубці здорових корів його вміст розташовується пошарово і складається з верхнього шару, який містить гази, що утворилися в процесі бродіння, середнього – легкий об'ємистий (грубий) корм і сік рубця, нижній – містить більш важкі концентровані корми раціону. В процесі ферментації кормів в рубці корів утворюються гази: метан, азот, вуглекислий газ, водень і їх об'єм досягає до 600-700 л на добу. Накопичення утворених в процесі ферментації газів відбувається в задньому сліпому виступі і дорсальному мішку рубця. Збільшення тиску на ці області призводить до виникнення відрижки [19].

У рубці відбуваються циклічні скорочення, які сприяють підйманню важкої фракції рубцевого вмісту над рівнем рубцевого соку, а легкої фракції спусканню, що призводить до поліпшення перетравності раціону [5].

Оптимальне середовище вмісту рубця знаходиться при постійному значенні рН в межах 6,5-7,4 і може змінюватися, як в кислу, так і лужну сторону. Це залежить, насамперед, від виду і якості корму, способу підготовки його до згодовування, структури раціону та ін. [21].

Температура в рубці в залежності від періоду доби коливається від 38 до 41°C [20].

Зниження концентрації іонів водню рубцевого вмісту до 4,0-5,0 од. або збільшення до 7,5 призводить до порушення процесу травлення, зниження споживання, перетравності кормових засобів і виникнення тимпанії рубця у корів.

Перетравність поживних речовин в рубці залежить від пристосованості мікроорганізмів до виду корму, хімічного складу кормових засобів, видових та індивідуальних особливостей тварин, рівня продуктивності, співвідношення поживних речовин корму та швидкості проходження через травний тракт худоби [21].

Перетравлювання сухої речовини раціону в рубці молочних корів становить близько 70% і воно відбувається за участю ферментів мікробіоти рубця [8].

Оптимально збалансований раціон повинен перебувати в рубці корів не менше 8-10 год. [30].

Згодовування жуйним тваринам кормів у вигляді суміші призводить до вирівнювання рівня рН рубцевого вмісту, збільшення споживання сухої речовини і зниження сортування кормів тваринами. Якщо годувати корову частіше, то це призводить до незначної зміни рН рубця, тим самим збільшується використання азотистих речовин і синтез мікробного протеїну. Для збереження оптимальної якості кормосуміші на кормовому столі вона

повинна перебувати не більше 6 год., при періодичному перемішуванні і переміщенні її до тварин [32].

При силосному типі годівлі молочної худоби збільшується перетравність сирого жиру і протеїну. Переважання в раціоні соковитих і об'ємистих кормів у жуйних тварин призводить до підвищення функції кори надниркових залоз, а також щитовидної залози. Так, гормони щитовидної залози посилюють процеси катаболізму в організмі тварин і при дефіциті протеїну стимулюють найбільш ефективно використання амінокислот. Наприклад, кортизол сприяє вивільненню вільних амінокислот і здійснює їх перенесення в молочну залозу для синтезу молока [20].

При сінажно-концентратному типі годівлі молочних корів спостерігається збільшення перетравності клітковини і її фракцій, зниження – сирого жиру, а перетравність інших поживних речовин залишається такою ж, як при силосному типі. Даний тип годівлі сприяє більш ефективному процесу адаптації мікрофлори рубця, перетравності компонентів кормів і збільшенню молочної продуктивності корів [21].

Провівши дослідження на бичках Гурін В.К., Кот А.Н., Симоненко Е.П. [14] встановили: «...при вмісті доступної обмінної енергії в раціоні в межах 9 МДж на 1 кг сухої речовини перетравність сухої і органічної речовин, сирого протеїну знизилася на 1%, клітковини – на 10 %, БЕР – 4 %, а перетравність жиру при цьому підвищувалася на 6 %. При вмісті обмінної енергії (доступної) 10,4 МДж на 1 кг сухої речовини перетравність сухої речовини змінювалася в незначній мірі (0,2-0,7%), а перетравність протеїну збільшувалася на 4,7 %, сирого жиру – на 3,3%, сирого клітковини – знизилася – на 6,3 %. При введенні до складу комбікорму селену в кількості 0,1-0,3 мг на 1 кг сухої речовини зменшилося утворення вільного аміаку в рубцевому вмісті на 1,9-2,2 мг%. При введенні селену в кількості 0,2 мг на 1 кг сухої речовини підвищилася перетравність сухої речовини, сирого протеїну, жиру, клітковини до 9,7 %, вміст мікробного азоту на 31 % і зниження вмісту аміаку на 11%».

Перетравність поживних речовин раціону в період роздоювання у високопродуктивних тварин найбільш ефективно здійснюється при вмісті сирого протеїну не менше 18 % в 1 кг сухої речовини [23].

Симбіотична мікрофлора необхідна в процесах травлення жуйних, так як вона сприяє перетравлюванню об'ємистих кормів, багатих целюлозою, геміцелюлозою, лігніном, крохмалем і т. д.. Субстратом для мікроорганізмів рубця можуть служити і використовуватися в процесі життєдіяльності різні частини і поживні речовини раціону [30].

У рубці клінічно здорових тварин міститься близько 2,5-4,0 кг мікробної маси. Із всіх трьох підцарств мікроорганізмів, що знаходяться в рубцевому вмісті жуйних тварин, в залежності від щільності популяції та кількості видів домінуюче значення має *Bacteria* [30].

Концентрація бактерій в рубці коливається в межах 10^{10} - 10^{11} в 1 мл рубцевого вмісту і залежить від структури раціону, видів і способів приготування кормів, типу годівлі і т.д. У рубцевому вмісті їх знаходиться близько 200 видів. Серед бактерій особливо висока концентрація целюлозолітичних бактерій родин: *Ruminococcaceae*, *Lachnospiraceae*, *Clostridium*, *Eubacteriaceae* і термоанаеробактерій, які зброджують целюлозу кормів до летких жирних кислот (ЛЖК) і на їх частку в рубцевому співтоваристві, має припадати не менше 20-25 %. Основними і найбільш важливими групами мікроорганізмів рубця корів є румінококи і лахноспіри, так як вони найбільш чутливі до зміни рН. Оптимальне значення рН знаходиться в межах 6,3-7,0, якщо воно знижується нижче 6,2 відбувається зниження перетравності клітковини [27].

Целюлозолітичні бактерії мають кокоподібну форму і в основному належать видам *Ruminococcus albus* і *R. Flavofaciens*. Від загальної кількості целюлозолітичних мікроорганізмів на їх частку припадає близько 50 %. Найбільший вміст цих видів бактерій спостерігається в рубці сухостійних корів, а у дійних корів переважають бактерії родини *Eubacteriaceae*, *Clostridium* [38].

Амілолітичні бактерії гідролізують крохмаль концентратів до кислот: молочної та бурштинової, частка яких становить 15-17 % [38].

Молочнокислі бактерії в рубці зброджують цукри: мальтозу, глюкозу, сахарозу і галактозу [31].

У рубці також виявлена вітамінсинтезуюча бактерія *Flavobacterium vitarumen*, яка синтезує в рубцевому вмісті нітраторозщеплюючі ферменти (нітрат-і нітритредуктази) до аміаку, що сприяє в свою чергу поліпшенню використання небілкових азотистих речовин в рубці і збільшенню утворення аміаку [39].

У рубці великої рогатої худоби концентрація інфузорій знаходиться в межах від 200 до 1200 тисяч в 1 мл вмісту. Домінуюче місце займають інфузорії підкласу *Spirotricha* (длібновійчаті), частка яких становить 60-80% в рубцевому вмісті [30].

Найменша кількість в мікробному співтоваристві рубця відводиться анаеробним грибоккам, концентрація яких складає 103 мікроорганізмів в 1 мл вмісту.

Відомо, що підклас *protozoa*, що мешкає в рубці корів, більш ефективно руйнує нерозчинний в рубці кормовий протеїн, ніж розчинний. Мікроорганізми, що відносяться до даного підкласу, мають переважно овальну, довгасту або овально-довгасту форму, мають війки (найпростіші) з величиною тіла 20-200 мкм. Організм інфузорій складається з тришарової кутикули, зернистої ектоплазми зі скорочувальними вакуолями і цитоплазматичною сіткою з високою долею рибосом, що містять rRNA, яка бере участь в утворенні білка [38].

У складі рубцевої рідини в основному розрізняють дві групи найпростіших (інфузорій): *Holotricha* (голотріхії), які вкриті рівними за розміром війками, що не з'єднуються між собою і одна з одною і *Oligotricha* (ентодініоморфи), які переважно зосереджені біля ротового отвору і мають мало війок [38].

Група голотріхій представлена в рубці в основному родами *Butschlia*, *Isotricha* і *Dasytricha*. Найчастіше зустрічаються 2 види мікроорганізмів з родин *Isotricha* – *I. Intestinalis* і *I. prostoma*, а з *Dasytricha* – *D. ruminanium*, які по відношенню до інших родин за розмірами дрібніші і виявляються у високій концентрації у вмісті рубця. На частку найпростіших роду *Dasytricha* доводиться до 2 % від загальної популяції найпростіших рубця [29].

Ентодініоморфи представлені в основному сімома родинами: *Opisthotrichum*, *Diplodinium*, *Ophryoscolex*, *Epidinium*, *Caloscolex* і *Cunhaia*. Інфузорії виконують функцію фізичної обробки кормів, тобто подрібнюють і розпушують кормові частинки [33].

Усередині клітинного організму найпростіших, які не здатні синтезувати амінокислоти з аміаку, протеїн кормів перетравлюється до утворення амінокислот і пептидів. Вони постачають рубцевий вміст амінокислотами, пептидами і протеолітичними ферментами – пепсидазами, а також мають здатність запасати в своєму організмі поліцукри, які по мірі необхідності перетравлюються [30].

Екологічна взаємодія мікроорганізмів рубця залежить від типу годівлі і складових раціонів, тому рекомендується зміну раціону проводити поступово, впродовж 2 тижнів [20].

Під впливом бактерій і найпростіших вмісту рубця розщеплюється: моно- і дицукрів – 85-95 %, крохмалю – 75 %, перетравність клітковини – до 70 %, сирого протеїну – 40-60 % [30].

Годівля великої рогатої худоби різними за складом кормами призводить до зміни мікробного співтовариства шлунково-кишкового тракту, наприклад, годівля зимовим раціоном або цілорічним монокормом призводить до закислення рубця, а річний раціон з переважанням зелених кормів, навпаки, до залужнення рубцевого вмісту [21].

Влітку відбувається збільшення концентрації симбіотної мікробіоти: целюлозолітичних бактерій, найпростіших і транзитної мікрофлори. При годівлі молочних корів в зимовий період рубцеві показники залежать від

періоду лактації, наприклад, динаміка концентрації іонів водню в рубці в період роздоювання склала 5,7, середини лактації – 6,3, запуску – 6,3 і менше, наближаючись до нейтральної. На думку Хамідуліна І.Р. та ін. [43] відбувається збільшення вмісту інфузорій в рубцевому вмісті в період запуску корів на 1,3% і зниження при роздоюванні – 30,6 % по відношенню до середини лактації. Кількість інфузорій в пасовищний період збільшується в залежності від періоду роздоювання до запуску.

В процесі мікробної ферментації структурних вуглеводів корму в рубці утворюються ЛЖК до 95% в співвідношенні: оцтова – 55-70%, пропіонова – 15-25, масляна – 10-20%, співвідношення ацетату до пропіонату повинно бути 3:1. Загальна концентрація летких жирних кислот в рубці знаходиться на рівні 60-140 ммоль/л.

На думку авторів, у дорослої здорової тварини в середньому перетравлюється і засвоюється приблизно 10 кг органічної речовини, з якої утворюється до 7 кг ЛЖК і відбувається синтез мікробної біомаси рубцевого вмісту більше 3 кг. У рубці можуть утворюватися й інші ЛЖК: капронова, валеріанова, ізомасляна, ізовалеріанова кислоти, іноді молочна, а олеїнова і лінолева кислоти в організмі корів не утворюються [44].

В процесі ферментації вуглеводів мікроорганізмами утворюється переважно масляна кислота і після годівлі її концентрація у вмісті рубця знаходиться на рівні 1,5-5,0 ммоль/л. Масляна кислота здатна перетворюватися в пропіонову під дією ферментів мікроорганізмів рубця. Утворені в процесі ферментації в рубці корів кислоти забезпечують організм корів в обмінній енергії на 60-80% [27].

Масляна і оцтова кислоти беруть участь в утворенні молочного жиру, впливають на хімічний склад молока. Основна частка бутирату в стінках рубця трансформується в кетоніві тіла, а саме β -гідроксибутират, який спільно з гліцерином утворюють жир молока [9].

Молочний жир синтезується з гліцерину і жирних кислот, які можуть бути синтезовані з ацетату, масляної кислоти та інших джерел, впливає на стан гідрогенізації ненасичених жирних кислот, синтез фосфоліпідів [33].

Залежно від рівня оцтової кислоти, яка стимулює роботу ліпази, може змінюватися ступінь депонування жирових речовин і підвищуватися активність використання НЕЖК з жирових депо. Дефіцит ацетату призводить до зниження відтворювальної функції корів, а саме, до зниження синтезу стероїдних гормонів [33].

Збільшення частки концентратів і зниження довжини різки довгостебельчатих кормів негативно впливає на мікрофлору рубця, збільшує концентрацію пропіонової кислоти і знижує частку ацетату. Все це сприяє збільшенню кількості пірвіноградної кислоти і активації глюконеогенезу, при цьому оксалоацетат знижує швидкість використання оцтової кислоти, тим самим приводячи до дефіциту енергії в організмі корів. При високому ступені подрібнення і вологості кормосуміші (більше 75%), відбувається порушення мікробіологічних процесів бродіння в рубці корів, що призводить до його закислення, може стати причиною виникнення ацидозу [32].

В системі травлення великої рогатої худоби відсутні ферменти, що розщеплюють сахарозу в кишечнику, тому і більша частина цукрів кормів зброджується рубцевою мікробіотою з утворенням ЛЖК [5].

З крохмалю в процесі ферментації в рубці утворюється переважно пропіонат – 70 %, а при проходженні «захищеного» крохмалю утворюється глюкоза – 30 % [27].

Крохмаль, потрапляючи в тонкий кишечник, ферментується до утворення моноцукрів, через капілярні судини крипт кишечника всмоктується в кров і направляється по капілярам у воротну вену, потім у печінку. Вміст глюкози в організмі тварин відносно постійний, його межа нормального коливання 60-200 мг /%. Наявність високої частки цукрів може призвести до збільшення утворення масляної кислоти до 30-60 ммоль/л і це може послужити причиною виникнення ацидозу рубця [27].

При надлишку протеїну, цукрів і крохмалю гліколіз проходить з високою швидкістю і утворенням слабо реалізованої оцтової кислоти в циклі трикабонових кислот [33].

Глюкоза, що утворилася в процесі травлення у корів, всмоктується через стінки слизової оболонки тонкого кишечника. Вона показує ступінь забезпечення і збалансованість вуглеводного харчування корів. Оптимальним цей показник в сироватці крові повинен бути близько 3,61 ммоль/л (65 мг%) [4].

На думку Л.В. Романенко [32] оптимальний рівень глюкози в крові дає можливість при першому заплідненні запліднити 53 % корів, при підвищеному – 56, а при зниженому рівні – тільки 22 %.

Синтез глюкози в печінці жуйних тварин забезпечується за рахунок глюкогенних амінокислот, в тому числі глутамату і аланіну на 30-50% [33].

При зменшенні кількості гепатоцитів і руйнуванні паренхіми знижується функціональність обміну речовин в печінці. На утворення 1 кг молока припадає близько 45 г глюкози, в процесі роздоювання потреба зростає втричі. Порушення обміну білка в печінці призводить до виникнення надмірного вмісту γ -глобулінів, геморагічного синдрому, збільшення концентрації амінокислот в сечі і крові, підвищення вмісту залишкового азоту, гіпопротеїмії, підвищення концентрації в сироватці крові ГГТ, АСТ, АЛТ [33].

Каротин в сироватці крові є показником, що характеризує обмін речовин, і він впливає на ріст, розвиток тварин, молочну продуктивність.

При концентрації в крові вітаміну А нижче 10 мг% спостерігаються ознаки гіпоавітамінозу. На думку Ю.А. Александрова [3] в пасовищний період зростає вміст каротину в сироватці крові, але в досліджах спостерігали значення нижче норми через нітратно-нітритний токсикоз.

Згодовування жуйним тваринам вітамінів в складі преміксів вітамінно-мінеральних концентратів не впливає на вміст каротину в крові [32].

Лимонна кислота бере активну участь в обміні жирних кислот, переносить ацетильну групу в цитоплазмі клітин з мітохондрій, посилює

глюконеогенез в печінці шляхом посилення процесів переамінування і дезамінування. На думку Сизової Ю.В. [36] глюкоза, кетокислоти, що утворюються в процесі дезамінування амінокислот, розщеплюваної фракції протеїну, є попередниками жиру молока.

Рубець від сітки відділений тільки серповидною складкою, і вони мають загальну порожнину. Під час відригування складка піднімається, сприяючи проникненню рідкого вмісту в сітку, але не дозволяє потрапити в неї грубим часткам [31].

Сітка – другий відділ багатокамерного шлунку, що відповідає за сортування кормових частинок, що надходять з рубця. Поверхня вкрита складками у вигляді осередків. Вона з'єднана з рубцем широким отвором, а з книжкою навпаки, зі стравоходом вона з'єднана за допомогою стравохідного жолоба. Слизова оболонка сітки не має залоз і виступає всередину у вигляді складчастих утворень, формуючи осередки до 12 мм у висоту [1].

В книжку, після обробки кормової маси в рубці й сітці, потрапляють тільки частинки, подрібнені до розмірів менше 1-2 мм, а щільність більше 1,2 г / мл. Тут відбувається всмоктування через стінки води, іонів натрію, хлору і залишкової кількості летких жирних кислот. Знаходження хімусу в цьому відділі шлунку становить приблизно 5 год. Тут відбувається ущільнення кормової маси і в сичуг надходять порції з вмістом сухої речовини не нижче 22% [2].

Сичуг за своїми функціями схожий зі шлунком моногастричних тварин. У сичузі виробляються травні ферменти, соляна кислота, і поживні речовини цілодобово знаходяться в ньому. Час перебування в сичузі маси, що перетравлюється коливається від 1 до 2 год. [44].

Жир кормових засобів не піддається розщепленню в передшлунках, і початок процесу перетравлювання відбувається в дванадцятипалій кишці за дії ферментів печінки та підшлункової залози [31].

При недостатньому надходженні ліпідів (менше 3-5% від сухої речовини) в складі раціону знижується засвоєння жиророзчинних вітамінів, що призводить до ураження волосяного і шкірного покриву [44].

У товстому кишечнику не перетравлені в попередніх відділах шлунково-кишкового тракту поживні речовини корму розщеплюються за участю *Bacteroides Coli*, стрептококів і стафілококів [44].

2.2. Використання сорбентів мікотоксинів в годівлі худоби

З метою інтенсифікації виробництва продукції тваринництва необхідно використовувати кормові добавки, що містять різні біологічні активні речовини, які можуть збагатити раціон годівлі та збільшити вихід отримуваної продукції.

В даний час в нашій країні все більшого поширення знаходять різні кормові засоби та кормові добавки, що мають іонообмінні та сорбційні властивості, особливо при виробництві повнораціонних комбікормів. Кормові добавки з перерахованими властивостями стимулюють активність обмінних процесів в організмі і тим самим виступають стимуляторами росту та розвитку тварини.

Перспективним залишається напрям використання природних джерел макро- і мікроелементів – цеолітів, як добавки до раціонів тварин, крім цього вони не тільки заповнюють дефіцит мінеральних речовин в організмі тварин, а й служать важливим фактором зниження екологічного навантаження на нього та через продукцію на організм людини. Маючи унікальні властивості, вони здатні поглинати гази, рідкі та тверді речовини, можуть іммобілізувати ферменти ШКТ, впливати на засвоєння макро- та мікроелементів, при цьому доступні, при зберіганні не пліснявіють і не злежуються. Застосування таких добавок забезпечує повноцінну годівлю тварин, знижує витрати корму на одиницю приросту маси та іншої продукції, дозволяє зміцнити кормову базу тваринництва та раціонально використовувати кормові ресурси.

У світовій науковій літературі в останнє десятиліття забрудненню кормів мікотоксинами приділяється все більше уваги. Вважається, що із забруднювачів харчових продуктів та сільськогосподарської сировини, найбільшу небезпеку для здоров'я населення становлять отрути мікроскопічних грибів – мікотоксини. Вони поширені повсюдно, забруднюють продукти і корми при їх виробництві, зберіганні, транспортуванні та реалізації.

У спеціальній літературі питанню поширення мікотоксинів в зерні приділяється підвищена увага. Це обумовлено тим, що зерно є одночасно сировиною і для виробництва продуктів харчування, і для виробництва комбікормів.

Існує ще одна важлива причина, що викликає підвищений інтерес до мікотоксинів – високопродуктивним сільськогосподарським тваринам, птиці сучасних порід і кросів властива підвищена чутливість до мікотоксинів. І найголовніше – вимоги до екологічної безпеки м'яса, молока зерна, і взагалі продукції рослинництва і тваринництва з кожним роком посилюються, тому посилюється контроль за мікотоксинами в продуктах харчування.

За свідченням Григоренко М.Є. [13] вміст мікотоксинів в кормах значно варіює залежно від кліматичної ситуації під час росту рослин і формування врожаю. Плісневі гриби, що ростуть на зернових культурах, продукують токсини в умовах поля, в процесі збору врожаю і при зберіганні. Оптимальною для їх росту є температура від 10 до 40°C, рН від 4 до 8, відносна вологість близько 70%. З огляду на той факт, що більшість плісені - аероби, навіть при достатньому вмісті вологи вони не розмножуються за відсутності кисню.

У природі існує більше 10 тис. видів грибів, і велика їх частина використовується для виготовлення хліба, сиру, антибіотиків і т.д. Проте, близько 50 родин грибів завдають шкоди не тільки людині, а й тваринам. Ці гриби виробляють мікотоксини для власного захисту клітин від нападу інших організмів.

На сьогоднішній день відомі більше трьохсот мікотоксинів, більшість з яких виявляють токсичну дію відносно тварин і птиці. Найбільш вивчені властивості найпоширеніших – афлатоксину, охратоксину, фумонізинів, деяких мікотоксинів із групи трихотеценів, зеараленону. Мікотоксини шкодять здоров'ю тварин, а саме печінці, ниркам, центральній нервовій системі, що в подальшому призводить до зниження ефективності роботи імунної та антиоксидантної систем [12].

Як відмічають Куцан О., Шевцова Г. та ін. [24] не варто недооцінювати зростаюче забруднення мікотоксинами зерна та грубих кормів. Ураження зерна, яке використовують в годівлі тварин мікроскопічними грибами (пліснявими), зростає. Це пов'язано із широким розповсюдженням безорного обробітку ґрунту, а також з нестійкістю клімату в різних частинах земної кулі. Застосування фунгіцидів хоча і знижує ураження рослин грибами, але одночасно сприяє збільшенню утворення мікотоксинів в результаті стресу від впливу фунгіцидів на гриби. Найчастіше зараження зернових культур грибами відбувається ще в полі, під час збору врожаю, а також впродовж зберігання та переробки.

За даними Всесвітньої організації з продовольства і сільського господарства (ФАО) близько 25% зернових культур в світі щорічно уражаються мікотоксинами і глобальне поширення мікотоксинів вважається серйозним фактором ризику.

Поширенню мікотоксинів в зерні приділяється підвищена увага. Це обумовлено тим, що зерно є одночасно сировиною і для виробництва продуктів харчування, і для виробництва комбікормів [10].

В даний час, як свідчать Труфанов О, Котик А. та ін. [41] визначено механізм дії, фізико-хімічні властивості, хімічні формули мікотоксинів, і у більшості країн встановлений мінімально допустимий їх вміст в кормах сільськогосподарських тварин. Крім цього, розроблені лабораторні методи визначення кількості мікотоксинів в різних субстанціях.

У мікотоксикології за останні два десятиліття спостерігається значний прогрес, обумовлений тим, що для ряду мікотоксинів розроблені доступні з економічної і практичної точки зору, методи визначення їх вмісту в кормах і біологічних об'єктах. Вважається, що при вмісті мікотоксинів у кормових засобах в кількості, яка є нижчою межі чутливості методу визначення, здається, що вони відсутні і корми безпечні. Але, при згодовуванні цих кормів впродовж деякого періоду в результаті накопичення кількість отриманих токсинів стає критичною і проявляється у вигляді зниження апетиту, загального пригнічення, порушення травлення і т.п. [10].

В. Фісінін [42], прийшов до висновку, що відсутність цвілі не гарантує, що мікотоксинів немає, так як токсини можуть існувати тривалий час і після загибелі самих грибів. Мікотоксини всмоктуються впродовж 30 хвилин, більшість – в тонкому кишечнику. Як правило, кожен вид грибка виробляє кілька мікотоксинів одночасно. Тому часто спостерігається ефект синергізму (загальної дії), коли низькі дози різних мікотоксинів разом викликають значно більшу токсичну дію. До основних токсичних ефектів мікотоксинів відносяться канцерогенність, генотоксичність, тератогенність, ураження нирок, печінки, репродуктивної системи та імунодепресія.

Ще одна загальна властивість мікотоксинів заключається в тому, що вони є біоцидами, які руйнують живі клітини. Єфімов В.Г., Софонова Д.М. та ін. [16] стверджують, що з відомих мікотоксинів, найбільш небезпечними для організму тварини є афлатоксини. Вони є продуктами обміну мікроскопічних грибів *Aspergillus flavus* і *Aspergillus parasiticus*. Найбільш широко відомий афлатоксин B₁, що відрізняється високими токсичними властивостями, а форми B₂, G₁ та G₂ менш токсичні, так як зустрічаються рідше і в менших кількостях.

В даний час відомо 12 видів афлатоксинів, але найбільшу увагу привертає афлатоксин B₁ (C₁₇H₁₂O₇) і його метаболіт M₁ (C₁₇H₁₂O₆), що виділяється з молоком.

Вивчені в даний час афлатоксини мають структуру кумарино-лактонового типу, така структура характерна для багатьох природних фізіологічно активних сполук.

Для попередження ураження кормів пліснявими грибами розроблені різні рекомендації, яких необхідно дотримуватися, проте повністю виключити мікотоксини не вдається, оскільки рослини уражаються грибами ще під час вегетації. Зерно або силосну масу, яку закладають на зберігання рекомендують обробляти органічними кислотами, що сприяє пригніченню росту грибів, але не знищенню токсинів, що утворилися в польових умовах.

Метод адсорбції мікотоксинів адсорбентами органічного або неорганічного походження, заснований на фізичних властивостях молекул мікотоксинів, їх полярності і розмірі молекул є найбільш поширеним на сьогодні.

На думку Сапсая І.С. [35] за допомогою методу адсорбції можна ефективно видалити мікотоксини полярні (в переважній більшості афлатоксини, в певній мірі фумонізину). Токсини неполярні тільки адсорбентами майже не сорбуються, і взагалі сорбуються недостатньо ефективно. Крім того, від адсорбційного об'єму адсорбенту залежить ступінь нейтралізації мікотоксинів. Тому, кількість введення адсорбенту визначають за цим показником, а також ступенем ураженості кормів. Крім того, мікотоксини в шлунку можуть сорбуватися на адсорбент, і десорбуватися при лужному середовищі кишечника. Як наслідок, ефективність такого адсорбенту сумнівна. Деяким адсорбентам притаманна властивість адсорбувати поживні речовини, мікроелементи та вітаміни.

Для регламентування вмісту мікотоксинів у кормах встановлюють їх максимально допустимі рівні (МДР), які визначають в науково-дослідних лабораторіях шляхом додавання певної кількості мікотоксину в корм, який не містить інших мікотоксинів. При цьому корм збалансований за вмістом поживних речовин, відповідає вимогам зоогієни, тобто дослідження проводять в суворо визначених умовах. Обмежувальні норми мікотоксинів для

зернових і зернобобових наступні, не більше, в мг/кг: дезоксиніваленол (вомітоксин) – 2,0; афлатоксин В₁ – 0,05 (для кукурудзи – 0,025); зеараленон – 1,0; фумонізін В₁ – 5,0; охратоксин А – 0,05; Т-2 токсин – 0,1.

Якість кормів за ступенем ураженості їх цвілью оцінюють за кількістю грибів в 1 кг: до 5000 – відмінне; 5000-50000 – добре; 50000-500000 – середнє; 500000-1000000 – погане. Встановлено, що зараженість зернової частини комбікормів спорами цвілевих грибів в кількості >10⁶ спор на 1 г корму негативно впливає на приріст живої маси, якість м'ясної продукції [28].

Часто хронічні мікотоксикози досить тривалий період часу протікають непоміченими. Брезвин О., Отчич В., Коцюмбас І. [7] припускають, що це може бути пов'язано з чергуванням мікотоксинів в раціоні. При цьому ветеринарні лікарі можуть вважати продуктивність і стан здоров'я характерними для стада або шукати інші причини. У жуйних тварин мікотоксикози виявляються складніше, ніж у моногастричних, тому що їх симптоми розмиті. Наприклад, зменшення споживання корму, несприятливі зміни ферментації в рубці, зниження імунітету – це також ознаки інших хвороб. Силос, уражений мікроскопічними грибами *Aspergillus clavatus*, *A.oryzae*, *A. Fumigatus*, може містити треморгенні мікотоксини: пенітрем А, фумітреморгени А, В і С, веррукологен, фумігаклавін, тріптоклавін та ін.

У дослідженнях Борутова Р., Аверкієва А., Афанасьєва І. [6] при потраплянні афлатоксину в організм свиней, в крові було відмічене підвищення активності ферментів альдолази і амінотрансфераз, що вказує на розвиток у тварин гепатиту. Гемодинамічні розлади у вигляді розширення судин і появи стазів в печінці призвели до порушення обмінних процесів в паренхіматозних клітинах печінки. Спостерігалася жирова дистрофія і помітне зменшення вмісту глікогену, що призвело до порушення функції печінки в цілому.

При використанні забруднених афлатоксинами комбікормів спостерігається накопичення їх, або метаболітів в тканинах і молоці сільськогосподарських тварин. Афлатоксини в молоко потрапляють, головним

чином, при годівлі тварин сухими концентрованими кормами. Секреція травних ферментів в рубці корів, залежно від вмісту афлатоксину В₁ в кормах, знижується на 15-50 %.

При надмірному надходженні афлатоксина В₁ в травну систему, у високопродуктивних корів обмежується утворення в рубці аміаку на 23,4%; знижується кількість інфузорій – на 8,5% і синтез оцтової кислоти – на 10,3%, що супроводжується зниженням жирності молока – на 0,14-0,21%. Із потраплянням з кормами в травну систему продуцентів афлатоксина В₁, грибів *Aspergillus flavus* і *parasiticus*, у корів в рубці і молоці з'являється попередник мікотоксину – стеригматоцистин [10].

Д. Давтян [15] вважає, що з мікробним руйнуванням мікотоксинів жуйні тварини вважаються більш стійким до впливу мікотоксинів. Однак їх розпад в рубці не значний, а деякі продукти розпаду можуть бути більш токсичними, ніж вихідні сполуки, при цьому кінцевий продукт мікробної переробки афлатоксину В₁ в рубці – афлатоксикол.

Крюков В. [22] відзначає, що при концентрації афлатоксину В₁ у кормі в дозі 20-50 мкг / кг, не дивлячись на відсутність симптомів інтоксикації у тварин, в молоці з'являється значний вміст афлатоксину М₁. При збільшенні дози афлатоксину В₁ у кормах знижується вміст білка, жиру, лактози в молоці корів. Крім того мікроскопічні гриби, потрапляючи в шлунково-кишковий тракт жуйної тварини, пригнічують рубцеву мікрофлору, в результаті знижується перетравлювання клітковини целюлозолітичними бактеріями і кількість доступної енергії, і в якості її джерела починає використовуватися протеїн корму.

Крім афлатоксину В₁ з мікотоксинів в глобальному аспекті найбільш поширеним є дезоксиніваленол (ДОН). Його вплив на корів виражається в пригніченні апетиту. До трихотеценових токсинів крім ДОН відноситься Т-2 токсин, який, як показують дослідження, не тільки порушує обмін речовин, але і має виражену дерматоцидну дію. Під впливом Т-2 токсину вражається шлунково-кишковий тракт, знижується апетит, спостерігається зниження

споживання корму, діарея і гальмування овуляції, а також зниження концентрації імуноглобулінів і комплементарних білків в крові корів [16].

Багаточисельні дослідження токсикологів свідчать, що ефективність боротьби з мікотоксинами підвищується при використанні кількох взаємодоповнюючих способів їх елімінації з кормів, які мають різні механізми дії і спрямовані проти різних груп токсинів. Дослідження в цій області ведуться інтенсивно і різноспрямовано.

Шляхом ідентифікації та оцінки ризику, обумовленого наявністю мікотоксинів, в процесі виробництва, споживання зерна і комбікормів системою аналізу небезпеки і критичних контрольних точок (НАССР), було виділено 7 критичних контрольних точок, на яких необхідно вживати заходів для запобігання контамінації: 1) стан і якість насіння, 2) якість обробки ґрунту, 3) період проростання, 4) збирання врожаю, 5) період після збирання врожаю, 6) зберігання, 7) переробка [28].

Якщо забруднення сталося, то слід вжити заходів щодо знезараження, деконтамінації зерна і кормових субстратів до використання і з профілактики отруєнь мікотоксинами тварин при використанні токсичних кормів

Ефективними методами для знезараження зернової сировини вважаються три способи обробки: хімічний (обробка органічними кислотами, розведеними розчинами лугів та іншими консервантами і сорбентами); механічний (сушка, подрібнення, гранулювання, жарка, пресування і т.д.); фізичний – СВЧ-обробка, ультрафіолетове і інфрачервоне опромінення [6].

До хімічних способів знезараження кормів мікотоксинами слід віднести використання органічних кислот - пропіонової, оцтової, мурашиної, молочної та їх сумішей в різних співвідношеннях [6].

Брезвин О., Отчич В., Коцюмбас І. [7] досліджуючи консервуючу дію пропіонової і сорбінової кислот, піросульфату натрію на зерновій сировині, сировині тваринного походження, в комбікормі прийшов до висновку, що найкращі результати отримані при використанні пропіонової кислоти і піросульфату натрію в концентраціях 0,3-0,9% від маси продукту.

Соловійова Ж.П. [37] вважає, що з фізичних способів перш за все слід виділити сушіння в газорециркуляційній і шахтній сушарках, обсмажування в обжарочних апаратах фірми Джі-Е-Джі, гранулювання на всіх пресах-грануляторах, пресування на екструдерах типу КМЗ-2 та ін.

В останні роки загальне визнання отримав новий спосіб теплової обробки зерна – пресування, що сприяє підвищенню перетравності тваринами зерна в 2-2,5 рази. Крім того, поліпшується і його санітарний стан, тобто загальна бактеріальна забрудненість [13].

Найбільші бактерицидні властивості мають УФ-промені з довжиною хвилі 253,4-264,0 нм. Вважається, що для різних видів мікроорганізмів, в залежності від їх морфології, фізіології і зовнішніх умов, для пригнічення життєвих процесів необхідна різна кількість ультрафіолетового опромінення.

Ступінь обсіменіння продукції мікроорганізмами, має істотний вплив на ефективність опромінення, тобто зі збільшенням кількості мікроорганізмів на одиницю продукції значно підвищується доза бактерицидного опромінення.

Ряд дослідників пропонують для підвищення поживної цінності фуражного зерна використовувати термообробку ІК-нагріванням. За рахунок такої обробки можна частково повернути у кормовиробництво заражене грибками зерно, яке раніше підлягало знищенню [7, 15].

Використання установки ІКУФ-1 з випромінювачем ІКГТ-220-1000, помітно ефективніше пригнічує ріст цвілевих грибків в кормах, ніж використання УФ-установки.

Ряд вчених пропонують використовувати адсорбенти для зниження біологічної доступності токсинів, уповільнення всмоктування їх в травному тракті, зменшення токсичної дії на організм, запобігання забруднення продукції тваринництва, при цьому вони не змінюють поживності кормів. За результатами численних досліджень прийшли до висновку, що мікотоксикози не лікуються традиційними лікарськими засобами. Однак необхідно відновлювати порушення обміну речовин, викликані токсинами. Для

зв'язування мікотоксинів кормів і обмеження їх надходження в організм тварин слід використовувати адсорбенти [13, 16, 22].

Вивчення ефективності адсорбентів *in vivo* ґрунтується на зміні продуктивності, концентрації токсинів в тканинах і молоці або біохімічних параметрів, що характеризують обмін речовин. Але всі вони дозволяють оцінити адсорбційну здатність препаратів тільки побічно. Як і дія мікотоксинів, ефективність адсорбентів залежить від багатьох факторів, які впливають на кінцевий результат: від кількості введеного в корм адсорбенту, його здатності зв'язувати мікотоксини, природи мікотоксинів, складу раціону, віку тварин і птиці, рівня продуктивності, умов утримання та ін.

Новим напрямком в нейтралізації мікотоксинів може стати нейтралізація токсичної дії мікотоксинів ферментами. Ця думка ґрунтується на тому, що нейтралізація токсичної дії мікотоксинів ферментами є природнім способом боротьби мікроорганізмів за існування, а вірно використані ферментні препарати здатні змінити мікотоксини до безпечних речовин, здійснюючи вплив на частину молекули, яка відповідальна за токсичну дію [28].

В практиці застосовуються різноманітні способи боротьби з мікотоксикозами: хімічні (обробка бісульфатом, аміаком, формальдегідом, окислення, відновлення лугами), фізичні (нагрівання, очищення, промивання, вимочування), біологічні (дія ферментів), зв'язування (адсорбція бентонітами, цеолітами та ін.), які мають ефект залежно від конкретних умов.

Для зниження токсичної дії мікотоксинів, в тваринництві Крюков В. [22] пропонує використовувати різні кормові добавки – сорбенти, які міцно зв'язують в кишечнику токсини і таким чином виводять їх з процесу травлення.

Більшість фізичних і хімічних методів детоксикації дорогі і вимагають певних виробничих витрат, а також можуть впливати на показники якості кормів.

Використання впродовж місяця кормів, знешкоджених від Т-2 токсину і афлатоксину за допомогою препарату на основі *Bacillus subtilis* в дослідженнях М.Я. Тремасова [40], сприяло стабілізації клінічних, гематологічних показників і чинників неспецифічної резистентності організму овець.

У дослідженнях Давтян Д. [15] згодовування у складі раціону корів, що містять афлатоксин В₁ активованого вугілля в дозі 0,05 мг/кг сприяло зниженню афлатоксину М₁ в 4,0-4,5 рази.

За даними Брезвин О. та ін. [7] згодовування у складі раціонів корів, що містять афлатоксин В₁, лігніну сприяло підвищенню вмісту жиру і білка відповідно на 0,22 і 0,23% і зниження афлатоксину М₁ в одержаній продукції втричі.

Таким чином, аналіз наведеної вище літератури свідчить про те, що перспективним і своєчасним напрямком є застосування сорбентів мікотоксинів дійним коровам в господарствах з метою оптимізації рубцевого і проміжного обміну, підвищення продуктивних показників, фізико-хімічних властивостей молока, екологічної безпеки молочних продуктів та інтенсифікації виробництва молока.

3. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Матеріал та методика досліджень

Експериментальні дослідження проведені у 2021 р. в умовах молочно-товарної ферми ФГ «Агрофірма Чумак» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Для вирішення завдань дослідження із 24 корів породи українська чорно-ряба молочна, відібраних з урахуванням віку в отеленнях, живої маси, продуктивності, за методом пар-аналогів були сформовані дві групи тварин по 12 голів.

Дослідження за обраною тематикою проводили за розробленою схемою, яка наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Схема досліджень

Група	Кількість тварин, гол.	Умови годівлі
Контрольна I	12	ОР (збалансований за нормами годівлі)
Дослідна II	12	ОР + «Токсисорб» 150 г/ц корму

Годівлю піддослідних корів здійснювали за раціонами, збалансованими відповідно до деталізованих норм, в залежності від сезону року, відповідно до розпорядку дня роботи на фермі.

Молочну продуктивність піддослідних корів встановлювали шляхом проведення щомісячних контрольних надоїв. У дні проведення контрольних надоїв визначали вміст жиру в молоці стандартним кислотним методом.

Склад молока та його фізико-технічні властивості визначали наступними методами: вміст жиру – на приладі «Екомілк» та кислотним методом; вміст білка – на приладі «Екомілк» та формольним титруванням; СЗМЗ – на приладі «Екомілк»; вміст лактози розрахунковим методом; густину – ареометричним методом.

Вміст афлатоксину М1 визначали в Дніпропетровській регіональній державній лабораторії Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ).

Коефіцієнти молочності, біологічної повноцінності молока (КБП) і біологічної ефективності корови (БЕК) розраховували за наступними формулами:

$$K_m = H \times 100 / MT$$

$$КБП = H \times СЗМЗ / MT$$

$$БЕК = H \times СР / MT$$

де: H – надій за досліджуваний період, кг;

MT – маса тіла тварини, кг;

СЗМЗ – сухий знежирений молочний залишок молока, %;

СР – сухий залишок молока, %.

За результатами, отриманими в ході експерименту, була розрахована економічна ефективність використання випробовуваного препарату в годівлі молочної худоби.

Весь цифровий матеріал, підданий статистичній обробці за Стьюдентом (Е.К. Меркур'єва, 1970) методом регресійного аналізу з використанням програми «Statistika 6» фірми Microsoft.

3.2. Умови досліджень

Фермерське господарство «Агрофірма Чумак» знаходиться в Кам'янському районі Дніпропетровської області, на відстані 15 км від м. Верхньодніпровськ. Центральна садиба розташована в смт Верхівцеве на віддалені від обласного центру м. Дніпро в 100 км.

Всі виробничі підрозділи господарства знаходяться за межами населеного пункту і мають тверде покриття. Як на самих фермах так і дорогах що їх сполучають, маєтся асфальтове покриття.

ФГ «Агрофірма Чумак» спеціалізується на вирощуванні різних за видами агрономічних культур, як технічних так і зернових, а також на отриманні продуктів тваринництва – молока і м'яса (молочне скотарство).

Територія господарства має доволі сприятливі аграрно-кліматичні умови для розвитку молочного скотарства. Зона розміщення підприємства характеризується помірно-континентальним кліматом, але з доволі нестійким зволоженням і суттєвими коливаннями погодних умов. Середньорічна температура повітря знаходиться в діапазоні $+12,2^{\circ}\text{C}$, з коливанням від $-6,8$ до $31,6^{\circ}\text{C}$. Середньорічна кількість опадів 600 мм. Основним періодом для опадів є квітень-жовтень (в середньому 70% річної норми).

Домінуючими вітрами впродовж року є північно-східні. Своєю активністю вони проявляють в теплий період року, нерідко викликають посушливість ґрунту, а період з суховіями припадає на травень-липень.

Земельні ресурси в господарствах різної виробничої спрямованості забезпечують виробництво продукції галузі рослинництва. Кліматичні умови і земельні ресурси в цілому, створюють сприятливі умови для розвитку молочного скотарства.

В господарстві добре розвинена галузь рослинництва. Дана галузь спрямована на вирощування зернових, технічних та кормових культур, і дає можливість не закуповувати корма для громадського тваринництва, а задовольнятися в повній мірі власним виробництвом, що значно покращує рентабельність галузі.

Структуру земельних угідь наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Експлікація земельних угідь

Показник	Рік			
	2020		2021	
	га	%	га	%
Земельна площа, всього	892,0	100	892,0	100
у т.ч. с.-г. угіддя	838,0	94,0	838,0	94,0
з них: рілля	737,0	88,0	737,0	88,0
сіножаті	41,0	4,9	41,0	4,9
пасовища	60,0	7,1	60,0	7,1
інші землі	54,0	6,0	54,0	6,0
Питома частка кормових культур в загальній посівній площі,%	88,0	11,9	88,0	11,9

Сільськогосподарські угіддя займають 94,0 % від загальної земельної площі, що використовується в господарстві. Для активного моціону худоби підприємство має пасовища, загальна площа яких складає 60,0 га. При годівлі різних статево-вікових груп худоби використовують сіно власного виробництва, яке отримують із сіножатей, площею 41,0 га.

Галузь рослинництва та її спеціалізація передбачає наявність прогресивної сівозміни, що забезпечує підтримання родючості ґрунтів на достатньому рівні. Структуру посівних площ за останні два роки наведено в табл. 3.

Аналізуючи приведені дані видно, що загальна площа зернових, технічних та кормових культур, засіяних у 2021 році становила 737 га. Серед зернових в господарстві сіють пшеницю, кукурудзу, ячмінь на зерно. Врожайність в 2021 році, не зважаючи на спеку, в загальному обсязі не зменшилася, а по деяким культурам навіть дещо збільшилася. Так,

врожайність ячменю та пшениці на рівні 36,6-41,2 ц/га відповідно, проти кукурудзи, де середні показники 64,8 ц/га

Основною технічною культурою є соняшник, площа якого складає 147 га з середньою врожайністю 28,2 ц/га.

Для вирощування кормових культур в господарстві відведено 88,0 га. Основними з них є кукурудза, яку використовують в стані воскової зрілості на силос та багаторічні трави, які скошують на зелений корм і сіно.

Таким чином, галузь рослинництва ФГ «Агрофірма Чумак» забезпечує потребу тваринництва повноцінними якісними кормами в повній мірі.

Таблиця 3

Посівні площі, врожайність сільськогосподарських культур

Показник	2020		2021	
	площа, га	врожайність, ц/га	площа, га	врожайність, ц/га
Зернові, всього	502,0	-	524,0	-
в т.ч. озима пшениця	216,0	37,4	153,0	42,1
ячмінь	113,0	32,3	236,0	36,6
кукурудза на зерно	173,0	67,2	135,0	64,8
Технічні всього	147,0	-	125,0	-
в т.ч. соняшник	147,0	26,4	125,0	28,2
Кормові, всього	88,0	-	88,0	
в т.ч. кукурудза на силос	43,0	320,0	43,0	295,0
багаторічні трави на:	45,0	-	45,0	-
зелені корми	20,0	243,0	20,0	244,0
сіно	25,0	15,0	25,0	14,8

При формуванні сівозмін в господарстві враховують потреби тваринництва в кормових ресурсах.

Досить важливим показником роботи галузі тваринництва є забезпеченість тварин кормами, адже це в значній мірі визначає собівартість

самої продукції. Наявність кормів власного виробництва дає можливість в господарстві здешевити собівартість продукції і підвищити рентабельність галузі тваринництва в цілому. Дані по забезпеченості тварин кормами по ФГ «Агрофірма Чумак» наведено в табл. 4.

Господарство в повній мірі забезпечено кормами рослинного походження, особливо в стійловий період, де за рахунок грубих кормів – силос, сіно, солома рівень сягає 100 %.

Таблиця 4

Забезпеченість тварин кормами (2021 р.)

Показник	Концентрати	Грубі			Соковиті			ЗЦМ	Молоко
		Сіно	солома	Всього	Силос	Зел.корм	Всього		
Річна потреба у кормах різних видів, т	397,8	321,2	492,2	813,4	2587,2	3254,8	5842,0	5,0	36,5
Забезпечено за рахунок власного виробництва, т	397,8	321,2	492,2	813,4	2610,5	3365,8	5976,3	-	36,5
Те ж,%	100	100	100	100	101,0	103,4	102,3	-	100
Закуплено	-	-	-	-	-	-	-	5,0	-
Рівень забезпеченості, %	100	100	100	100	101,0	103,4	102,3	100	100

Для балансування раціонів за поживністю господарство закуповує лише добавки протеїнового, вітамінного та мінерального призначення.

Господарство може себе забезпечити в повній мірі соковитими кормами, незважаючи на посуху в літній період 2021 року, необхідну кількість силосу й зелених кормів вдалося заготовити. Оскільки в господарстві маються значні площі для посіву зернових, то в концентрованих кормах забезпеченість сягає 100%.

Важливою умовою підвищення ефективності молочного скотарства є забезпечення виробництва необхідними кадрами даної кваліфікації. Сучасне тваринництво пред'являє особливі вимоги до фахівців відповідного напрямку виробничої спрямованості. Вони повинні максимально використовувати досягнення як зоотехнічної та ветеринарної наук, так і застосовувати різні передові форми, методи управління та технології.

В ФГ «Агрофірма Чумак» постійно працює 24 чол. Із них 12 чол. Обслуговують тварин безпосередньо на молочно-товарній фермі, що становить 50 % від загальної кількості працівників. Дані забезпеченості галузі тваринництва трудовими ресурсами наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Трудові ресурси, виробництво і реалізація продукції

Показник	Рік	
	2020	2021
Середньорічна чисельність постійних робочих, чол.	24	24
із них обслуговує тваринництво	15	14
в т.ч. молочне стадо	12	12
Вироблено: молока, ц	16961,4	19684,0
приросту ВРХ, кг	604,68	868,65
Реалізовано: молока, ц	16791,8	19487,2
Товарність молока, %	99,0	99,0

Найменша кількість працівників задіяна на виробництві в зимово-стійловий період утримання худоби. В літній час господарство наймає

сезонних працівників, що пов'язано з частковим пасовищним утримання дійного стада. Значних коливань в кількості робітників протягом року не спостерігається.

За період 2020-2021 років об'єм валової продукції від галузі тваринництва в господарстві підвищився за рахунок збільшення поголів'я молочної худоби, в тому числі корів. Підвищення продуктивності та збільшення загальної кількості корів дало можливість отримати на 16,05 % більше молока в порівнянні з 2020 р.

Відомо, що молочне скотарство є однією з найскладніших галузей тваринництва і взагалі сільськогосподарського виробництва. Успішний її розвиток визначається багатьма факторами, з яких найбільш вагомими, на наш погляд, є: цінність породи, що розводиться в господарстві, умови утримання і використання тварин, їх здоров'я, якість виробленої продукції та ряд інших. Показники галузі тваринництва наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Поголів'я і продуктивність тварин

Показник	Рік	
	2020	2021
Поголів'я ВРХ (на початок року), всього гол.	725	792
із них корів, гол.	349	380
Середньорічне поголів'я корів, гол.	354	385
Вихід телят на 100 корів, %	89,0	92,0
Надій на 1 фуражну корову, кг	4860,0	5180,0
Середньодобовий приріст молодняку ВРХ на відгодівлі, г	641,0	603,0
Витрати кормів, ц к.од. на 1 ц: молока	1,23	1,10
приросту ВРХ	8,4	7,65

Аналізуючи дані таблиці, ми бачимо що в порівнянні з 2020 роком загальна кількість поголів'я ВРХ в господарстві збільшилася на 9,2 %.

Середній надій підвищився на 6,6 % на 1 корову. Збільшення поголів'я відбулося за рахунок молодих тварин, тому значного приросту виробництва молока не відбулося. Але слід розуміти, що керівництво господарства планує збільшення виробництва, залишаючи молодих тварин на поповнення в майбутньому молочного стада, що без сумнівів являється передвісником позитивних зрушень.

Продуктивність корів за останні роки не достатньо висока і становить 4860-5180 кг молока на фуражну корову.

ФГ «Агрофірма Чумак», згідно даних господарської оцінки 2021 року, має корів віднесених за породністю до української чорно-рябої молочної породи. В табл. 7 наведений структурний склад стада, в залежності від статевікової належності і виражений в відсотках.

Таблиця 7

Структура стада великої рогатої худоби (2021 р.)

Показник	Кількість, гол.	Структура, %
Всього великої рогатої худоби	792	100,0
із них: корови	380	48,0
нетелі	85	10,7
телиці старше року	102	12,9
телиці до року	144	18,2
відгодівля	81	10,2

Слід зазначити, що домінуюча частка в структурі стада належить коровам, кількість яких становить 48,0 % від загального поголів'я. Кількість телиць старше року та нетелів нараховується 187 гол., що становить 23,6 % і це дає змогу вибрати з них високопродуктивних і найбільш пристосованих до умов утримання, і до машинного доїння.

Бички та вибракувані корови, непридатні для подальшого використання, яких утримують на відгодівлі складають 10,2 % від загального поголів'я. Більшу частину бичків після народження реалізують населенню для

подальшої відгодівлі. Даний захід дає можливість економити цільне молоко, яке необхідне у годівлі молодняку та підвищити його товарність.

На підставі вище приведених даних можна зазначити, що в господарстві утримується достатня кількість репродуктивного молодняку для оновлення товарного стада. Звідси випливає, що керівництво фермерського господарства планує збільшити поголів'я молочного стада, що дасть можливість збільшити валове виробництво молока і кількості народжених телят в наступні роки. Реалізація молодняка надає додаткові фінансові надходження для господарства.

Відтворення стада – один із важливих моментів у виробництві молока. Інтенсивна технологія, тобто одержання від корови не менше одного теляти в рік, дає змогу мати високий рівень відтворення поголів'я, що дозволяє сприяти підвищенню рентабельності виробництва молока. Для того щоб досягати таких результатів необхідно вірно проводити відтворення стада: забезпечувати нормальні умови годівлі та утримання, вчасно осіменяти корів в охоті, використовувати якісну спермопродукцію, виявляти хворих тварин і лікувати їх.

В господарстві кожного року складають план із осіменіння корів і телиць, де враховується маточне поголів'я, виконання планів виробництва тваринницької продукції, раціональне використання приміщень і робочої сили. План передбачає також кількість отелень за місяць. Врахувавши все вищесказане, господарство готує родильні відділення і телятники, розподіляє використання різних видів кормів. Зоотехнік веде чіткий контроль за осіменінням корів після отелення і телиць парувального віку.

Для успішного управління відтворенням стада використовують синхронізацію статевого циклу у корів і телиць. Завдяки такому підходу отримують відносно високий відсоток отримання телят за перше запліднення: у корів 50-60 %, у телиць 60-70 %.

Господарство застосовує штучне осіменіння. Такий спосіб розмноження дає змогу широко використовувати сперму високоцінних бугаїв-плідників. А

головне, штучне осіменіння не дає розповсюджуватись інфекційним захворюванням, таким як: вібріоз, бруцельоз, трихомоноз. Технік зі штучного осіменіння відповідає за осіменіння корів в господарстві, ведучи при цьому чітку документацію.

За 2-3 тижні до отелення корови переводяться на раціон наближений до раціону ранньої лактації, вводять вітамін разом із селеном. Вгодованість тварин у цей період повинна бути 3,50 – 3,75 балів.

Тривалість сухостійного періоду на рівні 55-65 днів забезпечує відновлення вимені після попереднього отелення і дає можливість для нормального формування плоду та оптимізації решти показників, що характеризують відтворювальну здатність тварин стада.

Аналіз розподілу за тривалістю сервіс-періоду наведено в табл. 8.

Таблиця 8

Розподіл корів за тривалістю сервіс-періоду

Показник	Кількість	Тривалість, днів			
		до 30	31–60	61–90	91–120
Голів	380	-	123	243	14
%	100	-	32,4	63,9	3,7

Основна маса корів має тривалість сервіс-періоду від 31 до 90 днів, що має сприятливу дію на здоров'я тварин і дає можливість отримувати від корів по одному теляті за рік. Лише тільки 14 гол. (3,7 %) мали подовжений сервіс-період (більше 90 днів).

Вихід телят на 100 корів у господарстві за 2017 рік склав 92,0 %, а збереженість – 96,0 %.

Важливим критерієм стану відтворення стада являється індекс осіменіння або запліднення, під яким розуміють число осіменінь, які витрачають на плідне осіменіння. В господарстві за останніми даними цей індекс становить 1,5, що свідчить про добру здатність корів до осіменіння.

Осіменіння проводять ректо-цервікальним методом в 14-15 місяців при досягненні 60 % від маси дорослих тварин та висоті в холці 125-127 см і масі 350-380 кг, шляхом синхронізації статевого циклу. Ведеться робота над підвищенням процесу запліднюваності тварин.

Виробничі витрати і структура собівартості продукції тваринництва вказані в табл. 9.

Таблиця 9

Структура собівартості продукції скотарства, %

Показник	Молоко	Приріст
Заробітна плата	25,8	23,5
Корма	47,4	67,6
Амортизація	0,06	0,02
Поточний ремонт	0,7	0,98
Інші прямі витрати	26,4	7,9
Всього витрат	100	100
Собівартість 1 ц, грн.:		
- молоко	1250,0	
- приріст ВРХ	3560,0	

Згідно приведених даних, витрати на заробітну плату при виробництві молока складають 25,8 % від собівартості продукції, на приріст ВРХ – 23,5%. Слід відзначити досить низькі витрати на амортизацію (0,06% – молоко, 0,2% – приріст), витрати на поточний ремонт також досить низькі й не забезпечують потреби господарства в поточному ремонті. При тому що значна частина техніки вже застаріла як морально, так і фізично. Собівартість 1 ц молока становить 1250 грн, а витрати на 1 ц приросту ВРХ – 3560,0 грн.

В ФГ «Агрофірма Чумак» в зимовий період корови утримуються на прив'язі в корівниках павільйонного типу на 200 голів. Напування корів здійснюється через систему водопроводу з індивідуальних автопоїлок ПА-1.

Гній видаляється зі стійл вручну в канал гнойового транспортера типу ТСН-2Б. Влітку корів утримують на вигульних майданчиках, а взимку використовують їх для активного моціону.

Підсумовуючи вищезазначене можна зробити висновок, що в ФГ «Агрофірма Чумак» ефективно виробництво сільськогосподарської продукції при раціональному використанні землі, техніки, робочої сили і фінансової підтримки. На мою думку, щоб збільшити темпи зростання продуктивності праці та об'єму отриманої продукції у господарстві необхідно приділяти більше уваги прогресивним технологіям виробництва як в галузі рослинництва, так і молочного скотарства; поліпшити технічний стан машино-тракторного парку; застосувати новітні форми організації робочого процесу працівників.

4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1. Молочна продуктивність корів

Молочна продуктивність є основним фактором, що дозволяє оцінити збалансованість та якість годівлі піддослідних корів за період експерименту, а також продуктивну дію досліджуваного препарату. При проведенні досліджень молочну продуктивність корів вивчали за результатами контрольних надоїв, які проводили щомісяця. При цьому аналізували також вміст білку і жиру в молоці (табл. 10).

Таблиця 10

Молочна продуктивність корів за лактацію

Показник	Група	
	I	II
Надій молока, кг	4821,0±42,4	4909,0±43,2
Вміст: жиру, %	3,52±0,04	3,60±0,05
білку, %	3,28±0,06	3,32±0,05
Надій молока базисної жирності (3,4%), кг	4991,0±27,3	5198,0±26,7
до контролю, %	100,0	104,1
Абсолютний вихід, кг:		
- молочного жиру	169,7±0,31	176,7±0,27
до контролю, %	100,0	104,1
- молочного білка	158,1±0,21	162,9±0,22
до контролю, %	100,0	103,0

Згодовування сорбенту коровам другої групи мало позитивний вплив на кількість видоєного молока і його якість.

За результатами контрольних надоїв встановлено, що за показником надою натуральної жирності, фактичного надою, корови другої групи переважали контрольну на 88,0 кг, однак при проведенні статистичної обробки

за цим показником, між аналогами першої та другої груп достовірної різниці не було ($P < 0,95$).

В молоці корів другої групи вміст жиру в середньому за лактацію склав 3,52%. Піддослідні корови, які одержували в складі раціону препарат «Токсисорб» за цим показником перевершували одноліток першої групи на 0,08 абсолютних відсотка ($P > 0,95$). Можемо зробити припущення, що використання досліджуваної біологічно активної добавки за рахунок адсорбції токсичних речовин, підвищує активність ферментів, що відповідають за синтез молочного жиру.

Виходячи з цього, за загальною кількістю молочного жиру в цілому дослідні тварини мали перевагу над першою групою на 7,0 кг або на 4,1 % ($P > 0,95$).

Корови другої групи перевершували одноліток першої і за білковомолочністю – на 0,04 % в абсолютних одиницях, що свідчить про позитивний вплив препарату на активність ферментів, які впливають на синтез молочного білка. За кількістю отриманого білка молока за період лактації вони перевершували контрольну групу на 3,1 % ($P > 0,95$).

Отримані результати пояснюються тим, що токсини, які утворюються в кормах в процесі зберігання, негативно впливають на утворення молочного білка і жиру, за рахунок блокування синтезу багатьох ферментів, відповідальних за молокоутворення.

У корів першої групи надій базисної жирності за період досліду в середньому склав 4991 кг, а у другої – на 207 кг або 4,2 % більше ($P > 0,95$).

Отже, введення досліджуваного препарату в склад раціонів корів другої групи дало можливість підвищити кількість молока та покращити його якісні показники.

Важливим показником в зоотехнії є окупність корму продукцією.

Витрати кормів на виробництво молочної сировини у піддослідних корів при дослідженні біологічно активного препарату були різними (табл. 11). Так, за період досліду витрати енергетичних кормових одиниць на 1 кг

натурального молока в контрольній групі в середньому склали 1,11, а в дослідній 1,10.

Таблиця 11

Витрати кормів на виробництво молока дослідними коровами
(у середньому на 1 гол.)

Показник	Група	
	I	II
Використано з кормами:		
- ЕКО, МДж	5351,3	5399,9
- перетравного протеїну, кг	518,3	520,3
Валовий надій натурального молока, кг	4821,0±42,4	4909,0±43,2
Надій молока базисної (3,4%) жирності, кг	4991,0±27,3	5198,0±26,7
Використано на 1 кг натурального молока:		
- ЕКО, МДж	1,11	1,10
- перетравного протеїну, г	107,5	105,9
Використано на 1 кг базисної жирності молока:		
- ЕКО, МДж	1,07	1,03
- перетравного протеїну, г	103,8	100,1

При визначенні окупності корму продукцією, на 1 кг молока базисної жирності розраховані витрати енергетичних кормових одиниць та перетравного протеїну. Отримані результати свідчать що корови другої групи на виробництво 1 кг молока, що має базисну жирність в середньому витратили 1,03 ЕКО і 100,1 г перетравного протеїну, що відповідно на 3,8 і 3,6% менше, ніж у однолітків з першої.

Отже, додавання препарату «Токсисорб» до раціону молочних корів сприяло росту виробництва молока при одночасному зниженні витрат корму на одиницю продукції, за рахунок поліпшення обмінних процесів в організмі.

4.2. Якість молока корів

Введення досліджуваного сорбенту в склад раціону піддослідних корів мало позитивний вплив на якість молока (табл. 12).

Таблиця 12

Показники якості молока корів

Показник	Група	
	I	II
Масова доля жиру, %	3,52±0,04	3,60±0,05
Масова доля білка, %	3,28±0,06	3,32±0,05
Суша речовина, %	12,30±0,12	12,42±0,11
СЗМЗ, %	8,78±0,05	8,82±0,06
Лактоза, %	4,65±0,04	4,66±0,05
Зола, %	0,85±0,004	0,84±0,003
Афлатоксин М ₁ мг/кг (ГДК=0,05 мг/кг)	0,044 ±0,0002	0,026 ±0,0002
Густина, °А	27,80±0,09	28,10±0,11
Кислотність, °Т	18,16±0,08	17,95±0,09

За вмістом молочного жиру за лактацію корови другої групи достовірно перевершували тварин контрольної на 0,08 % в абсолютних одиницях ($P>0,95$).

Корови другої групи мали також вищий білок молока – 3,32 проти 3,28% в контрольній групі.

Згодовування у складі раціону препарату «Токсисорб» сприяло вищій концентрації сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), який в контрольній групі був на рівні 8,78 %, що на 0,04% в абсолютних одиницях нижче на користь корів другої.

В молоці корів другої групи у порівнянні з першою, вміст сухої речовини був більшим на 0,12%.

Високі сорбційні якості препарату сприяли достовірному зниженню в

молоці корів другої групи вмісту афлатоксину M_1 (метаболіт афлатоксину B_1) в 1,7 рази, відносно контрольної. Необхідно також додати, що вміст цього мікотоксину в молоці корів порівнюваних груп був нижче ГДК.

Відомо, що на показник густини молока тварин впливає вміст в ньому сухої речовини. За показником густини молоко корів дослідної групи достовірно перевершувало контрольну групу на $0,3^\circ A$, що цілком узгоджується з показниками концентрації сухої речовини в ньому ($P > 0,95$).

Встановлено також, що в молоці корів першої групи показник кислотності в середньому склав $18,16^\circ T$, що відносно показника молока корів другої групи на $0,21^\circ T$ нижче ($P > 0,95$).

Вміст інших показників (мінеральних речовин і лактози) хімічного складу молока корів був відносно постійним.

Отже, згодовування у складі раціону лактуючих корів препарату «Токсисорб» мало позитивний вплив на фізико-хімічні та санітарно-гігієнічні властивості молока.

4.3. Ефективність використання тварин

При оцінці споживчих якостей молока, поряд з фізико-хімічними та технологічними властивостями важливе місце відводять визначенню біологічно закономірного зв'язку між рівнем продуктивності і живою масою. Виходячи з цього, розраховали коефіцієнти молочності, біологічної повноцінності молока (КБП) і біологічної ефективності корови (БЕК), які наведені в табл. 13.

Коефіцієнт молочності показує, яку кількість молока отримано на 100 кг живої маси, й свідчить про спрямованість процесів обміну речовин в організмі корів. Встановлено, що коефіцієнт молочності в дослідній групі склав 854,0, а у ровесниць контрольної – 838,1, що на 15,9 пунктів більше на користь другої.

Молочний жир має найвищу енергетичну цінність, тому є одним із найважливіших інгредієнтів сухої речовини молока. Виходячи з цього,

важливо було оцінити біологічну цінність молока за вмістом СЗМЗ в розрахунку на 1 кг маси тіла тварини.

Таблиця 13

Коефіцієнти молочності, біологічної повноцінності молока (КБП) і біологічної ефективності корови (БЕК).

Показник	Група	
	I	II
Жива маса корів, кг	575,2	574,8
Надій молока, кг	4821±42,4	4909±43,2
Міститься в молоці, %: сухої речовини	12,30±0,12	12,42±0,11
жиру	3,52±0,04	3,60±0,05
СЗМЗ	8,78±0,05	8,82±0,06
Коефіцієнт молочності	838,1	854,0
КБП	73,5	75,3
БЕК	103,1	106,1

Коефіцієнт біологічної повноцінності молока показує виробництво СЗМЗ на 1 кг живої маси тварини, що дозволяє при оцінці корів виявити кращих тварин, що дають більш якісне молоко. За коефіцієнтом біологічної повноцінності молока корови другої групи перевершували одноліток першої на 2,4%.

Встановивши вміст сухої речовин молока, ми розраховували коефіцієнт біологічної ефективності корів, так як цей показник найбільш повно відображає молочну продуктивність тварин відносно харчової цінності продукції. Коефіцієнт біологічної ефективності у тварин другої групи склав 106,1, що на 3,0 % більше, ніж у тварин першої.

Отже, додавання препарату «Токсисорб» в раціони молочних корів сприяло підвищенню коефіцієнтів біологічної повноцінності молока (КБП) і біологічної ефективності корови (БЕК).

4.4. Економічна оцінка результатів дослідження

Економічний ефект є важливою складовою науково-господарського експерименту в зоотехнії і на його основі можна робити рекомендації виробництву і в цілому судити про результативність і перспективність результатів досліджень.

Економічну оцінку ефективності виробництва молока, на раціонах, складених з кормів, що вирощуються в умовах господарства, при використанні сорбенту «Токсисорб» проводили за результатами науково-виробничого досліджу.

Для розрахунку економічної ефективності використання препарату в раціонах корів керувалися витратами, пов'язаними із вартістю кормів, додатковим придбанням препарату, прямими і непрямими виробничими витратами. Економічна ефективність виробництва молока при використанні препарату наведена в цінах 2020 року (табл. 14).

Таблиця 14

Економічна оцінка результатів виробничого досліджу

Показник	Група	
	I	II
Надій базисної (3,4%) жирності, кг	4991,0±27,3	5198,0±26,7
Вартість 1 кг молока, грн.	18,00	18,00
Виручка, грн.	89838,0	93492,0
Всього витрат, грн.	71511,0	73111,0
Прибуток, грн.	18327,0	20381,0
Приріст чистого прибутку, грн.	-	2054,0

Розрахунками встановлено, що введення в склад раціону корів другої групи препарату «Токсисорб» дозволило отримати від них більше молока базисної жирності на 207,0 кг. При цьому продуктивна дія споживаних кормів дослідними тваринами була вищою, ніж аналогами першої групи.

Встановлено, що за рахунок вищої продуктивності та якісного складу

молока приріст чистого прибутку в середньому на одну голову в дослідній групі склав 2054,0 грн., а по групі в цілому 24,65 тис. грн.

Отже, з метою підвищення кількості молока, покращення його біологічної повноцінності та рентабельності виробництва в цілому, в складі раціонів дійних корів рекомендується використовувати сорбент «Токсисорб» в кількості 150 г/ц корму.

5. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ

В фермерському господарстві «Агрофірма Чумак» рішення зі зниження до мінімуму забруднення земельних ресурсів включають наступні заходи:

- організація місць тимчасового накопичення відходів з дотриманням екологічних, санітарних, протипожежних вимог;
- своєчасне вивезення відходів, що утворюються в господарстві з їх розміщенням та переробкою;
- застосування технічно справних машин і механізмів, що виключає втрати ПММ;
- заправка ПММ транспортних засобів, вантажопідйомних та інших машин проводиться тільки в спеціально обладнаних місцях;
- санітарне прибирання території, тимчасове складування матеріалів і конструкцій на водонепроникних покриттях;
- благоустрій території;
- озеленення території;

Безпосередньо на молочно-товарній фермі проводяться наступні заходи, спрямовані на зниження до мінімуму забруднення земельних ресурсів:

- утримання тварин із застосуванням підстилки в вигляді тирси або подрібненої соломи;
- прибирання гною в корівниках комбі-скреперними установками з комбінованим трос-ланцюговим тяговим органом, що повністю прибирають гній з проходів;
- заглиблені ізольовані гноєсховища для забезпечення послідовного накопичення, 6-місячне витримування (знезараження) та вивантаження для весняно-осіннього внесення на поля річного обсягу гною.
- дорожнє покриття для проїздів і майданчиків з асфальтобетону, який перешкоджає потраплянню нафтопродуктів в ґрунт;
- герметизація технологічного обладнання і трубопроводів та утримання їх в технологічній справності;

- відведення поверхневих стічних вод з території системою каналізації на локальні очисні споруди;

- озеленення вільних площ виробничої території.

Слід не забувати також і про вплив на екологію отруйних газів і сполук на організм тварин та людей. У зв'язку з будівництвом тваринницьких об'єктів на обмежених територіях з високою щільністю забудови виникла необхідність запобігання забруднення повітряного басейну комплексів, а також довколишньої території. Це питання стоїть гостро у зв'язку з тим, що забруднення, що викидаються в повітря з тваринницьких об'єктів, можуть служити джерелом аерогенного поширення умовно патогенної і патогенної мікрофлори, створювати загрозу перенесення збудників інфекційних захворювань з одного об'єкта на інший.

Заходи що проводяться в господарстві у тваринницьких приміщеннях з охорони повітряного басейну території ферми поділяються на дві основні частини загальні заходи і спеціальні рішення, спрямовані на очищення, знешкодження та дезодорацію повітря. Це, в першу чергу, дотримання високої культури ведення тваринництва, чітка і безперебійна робота систем вентиляції, ретельне очищення і дезінфекція приміщень, особливо аерозольна дезінфекція, годівля тварин малосипучими кормами.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Дослідження системи управління охороною праці

Організація заходів з охорони праці у фермерському господарстві «Агрофірма Чумак» Кам'янського району Дніпропетровської області проводиться згідно Закону «Про охорону праці», прийнятого Верховною радою України 21.11.2012 року.

У господарстві вступний інструктаж проводиться директором господарства в його кабінеті. Він проводить його з тими працівниками, які влаштовуються на роботу.

Нового працівника не лише знайомлять із вимогами інструкції з охорони праці, але й показують небезпечні виробничі зони та зони спеціального призначення, а саме: складські приміщення, кормоцех, пункт паливно-мастильних матеріалів, гноєсховище, транспортери, електрощитові, при цьому пояснюються правила безпечної праці, аналізуються наслідки, які призвели до виробничого травматизму у господарстві, зокрема ті, що завдали школи здоров'ю та порушили працездатність робітників.

Після проведення вступного інструктажу працівник розписується у журналі з охорони праці.

Директор також проводить первинний інструктаж з охорони праці на робочому місці. Звертається увага на необхідність обережного поводження з тваринами. Не допускається грубого поводження з ними, не задавати їм травм тощо.

Директор господарства організовує та здійснює контроль за дотриманням безпечних умов на кожній ділянці і проводить періодичний інструктаж працівників один раз у 6 місяців.

Він відповідає за охорону праці в тваринництві, за справність обладнання ферми, за безпеку проведення робіт, приймає заходи, що запобігають травматизму організовує та проводить навчання з питань протипожежних заходів.

Керівник господарства щомісячно проводить огляд господарства та контролює стан організації роботи з охорони праці.

6.2. Дослідження стану охорони праці

Стан безпеки праці у господарстві характеризується як задовільний. На комплексі облаштовано місця для відпочинку обслуговуючого персоналу, індивідуальні шафи для зберігання одягу, власних речей. Персонал забезпечений спеціальним одягом.

Освітлення приміщень відповідає встановленим нормам. На фермі дороги з твердим покриттям, біля кожного приміщення встановлені блискавковідводи.

Мікроклімат у приміщеннях регулюється приточно-витяжною вентиляцією. Тварини утримуються в комфортних умовах. Щорічно їм проводять планові профілактичні заходи від зооантропоznих захворювань. Ветеринарному лікарю, що працює в господарстві заборонено обслуговувати тварин з приватного сектора.

Обслуговуючий персонал проходить місцевий щорічний медичний огляд, проводяться необхідні щеплення від інфекційних хвороб. В господарстві викоренено такі епізоотичні хвороби, як лейкоз, бруцельоз, лептоспіроз, туберкульоз.

Незважаючи на досить добрий стан охорони праці в господарстві, виявлені наступні недоліки:

- відсутні додаткові заходи з безпеки праці при обслуговуванні дорослих тварин, що виявляють агресивну поведінку;
- не своєчасно змінюється слюсарний інструмент, який відпрацював свій ресурс, орієнтуючись на давність використання інструменту згідно технічного паспорту;
- не організовані комфортні умови для особистої гігієни працівників (відсутні душові кабінки, туалетні кімнати).

6.3. Аналіз виробничого травматизму

Аналіз проводився статистичним методом з визначенням наступних показників (табл. 15).

Таблиця 15

Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Агрофірма Чумак»

Показник	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Кількість: працівників, чол.	25	24	24
нешасних випадків	1	-	1
днів непрацездатності	26	-	21
Коефіцієнт: частоти травматизму	40,0	-	41,7
важкості травматизму	26	-	21
втрат робочого часу	1040	-	875

Останніми роками наявне зниження рівня травматизму серед робітників, як в галузі рослинництва, так і в галузі тваринництва, а кількість нещасних випадків не перевищує одного-двох на рік.

В господарстві за останні три роки було травмування оператора з догляду за тваринами під час виконання технологічних робіт і отримано травму руки трактористом під час ремонтних робіт.

6.4. Рекомендації з поліпшення стану з охорони праці

1. Організувати комфортні умови для особистої гігієни працівників, згідно діючих норм.
2. Організувати додаткові заходи з безпеки праці при обслуговуванні дорослих тварин, що виявляють агресивну поведінку.
3. Проводити регулярну перевірку стану обладнання та інструментів, якими користуються при обслуговуванні тварин.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. ФГ «Агрофірма Чумак» Кам'янського району Дніпропетровської області має спеціалізацію з виробництва зернових та продукції галузі молочного скотарства. Впродовж останніх років у господарстві розводять велику рогату худобу української чорно-рябої молочної породи, в кількості 792 гол., в т.ч. 380 корів дійного стада.

2. Середній надій по стаду складає 5180 кг молока, вихід телят на 100 корів становить 92,0 %, приріст відгодівельного молодняка – 603,0 г.

3. При проведенні науково-господарського експерименту вивчена ефективність використання сорбенту «Токсисорб» в раціонах дійних корів.

4. Встановлено, що за показником надою натуральної жирності, корови другої групи перевершували контрольну на 88 кг. Надій в перерахунку на базисну жирність за період досліду в першій групі в середньому склав 4991 кг, а у другої – на 207 кг або 4,2 % більше.

5. Вміст жиру в молоці корів другої групи в середньому за лактацію склав 3,52%. Піддослідні корови, які одержували в складі раціону препарат «Токсисорб» за цим показником перевершували аналогів з першої групи на 0,08%. За кількістю отриманого молочного жиру вони перевершували першу групу на 7,0 кг або на 4,1 %.

6. За вмістом білка в молоці корови другої групи перевершували однолітків першої на 0,04% в абсолютних одиницях, а за кількістю отриманого молочного білка – на 3,1 %.

7. В молоці корів другої групи вміст сухої речовини був на 0,12 % більшим, ніж в контрольній.

8. Коефіцієнт молочності в другій групі склав 854,0, а у ровесниць контрольної – 838,1, що на 15,9 пунктів більше на користь другої.

9. За коефіцієнтом біологічної повноцінності молока корови другої групи перевершували одноліток першої на 2,4%.

10. Коефіцієнт біологічної ефективності у тварин другої групи склав 106,1, що на 3,0 % більше, ніж у тварин першої.

11. За період дослідження витрати енергетичних кормових одиниць на 1 кг натурального молока в контрольній групі в середньому склали 1,11, а в дослідній 1,10.

12. Економічні розрахунки показали, що за рахунок вищої продуктивності та якісного складу молока приріст чистого прибутку в середньому на одну голову в дослідній групі склав 2054,0 грн.

Пропозиція:

З метою підвищення молочної продуктивності, біологічної повноцінності молока та рентабельності його виробництва в цілому, рекомендуємо в раціони лактуючих корів включати препарат «Токсисорб» в кількості 150 г / ц корму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азимов Г.И., Бойко В.И., Елисеев А.И. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1978. 415 с.
2. Аксенова В.М., Осипов А.П. Физиология систем пищеварения. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. 104 с.
3. Александров Ю.А. Динамика биохимических показателей крови коров с разным уровнем молочной продуктивности. *Вестник Марийского гос. ун-та. Серия: с.-х. науки, эконом. науки.* 2015. № 3. С. 5-9.
4. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных. М.: НИЦ «Инженер», 1997. 419 с.
5. Батоев Ц.Ж., Санжиева С.Е. Эволюционные аспекты питания и физиологии пищеварения. Улан-Удэ, 2010. 106 с.
6. Борутова Р., Аверкиева А., Афанасьев И. Качество корма: можно ли управлять микотоксинами? *Свиноводство.* 2017. № 1. С. 28-29.
7. Брезвин О., Отчич В., Коцюмбас І. Контроль мікотоксинів у кормах і їх знешкодження. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна.* 2013. Вип. 62. С. 242-249.
8. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. М.: Изд-во «Проспект», 2009. 416 с.
9. Ваттио М.А., Ховард В.Т. и др. Основные аспекты производства молока. Медисон: U.S. Livestock Genetics Export, 2003. 139 с.
10. Духницький В.Б., Хмельницький Г.О., Бойко Г.В., Іщенко В.Д. Ветеринарна мікотоксикологія. К.: Аграрна освіта, 2011. 240 с.
11. Головин А.В., Стрекозов Н.И, Амерханов Х.А., Первов Н.Г. и др. Фундаментальные основы питания молочного скота. Молочное скотоводство России. М.: ВИЖ, 2013. 616 с.
12. Горлач С.И., Свеженцев А.И., Мартыняк С.В. Комбикорма, премиксы, БВМД для животных и птицы. Днепропетровск: АРТ-Пресс, 2008. 412 с.

13. Григоренко М.Є. Моніторинг кормів уражених грибами – продуцентами мікотоксинів. *Бюлетень Ветеринарна біотехнологія*. 2010. №17. С. 66-71.

14. Гурин В.К., Кот А.Н., Симоненко Е.П. и др. Переваримость питательных веществ у бычков при разных уровнях селена в рационах. *Актуальные проблемы биологии в животноводстве*. Материалы У Межд. конф., посвященной 50-летию ВНИИФБиП (14-16 сентября 2006 г.). Боровск: ВНИИФБиП, 2010. С. 32-33.

15. Давтян Д. Микотоксины и микотоксикозы: методы профилактики. *Инновационный подход к стратегии кормления и профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы. Безопасность. Эффективность. Концепция будущего*. Сборник информ. материалов к научно-практич. конф. Екатеринбург, 2005. С. 37-39.

16. Єфімов В.Г., Софонова Д.М., Масюк Д.М. Діагностика та профілактика мікотоксикозів тварин: сучасний погляд. *Корми і факти*. 2016. № 9 (73). С. 30-33.

17. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. СПб.: Изд-во «Лань», 2004. 382 с.

18. Збірник примірних інструкцій з охорони праці для працівників під час виконання робіт у тваринництві // Затверджено Мінагропромом України 31.12.1999 р. № 383. К.: Основа, 2000. 128 с.

19. Ижболдина С.Н. Обмен веществ и энергии крупного рогатого скота. Монография. Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. 164 с.

20. Карамаев С.В., Топурия Г.М., Бакаева Л.Н. Адаптационные особенности молочных пород скота: монография; под общ. ред. С.В. Карамаева. Самара: РИЦГСХА, 2013. 195 с.

21. Китаева Е.А. Особенности рубцового пищеварения у коров голштинской породы в процессе адаптации. *Известия Самарской ГСХА*. 2014. № 1. С. 85-89.

22. Крюков В. Микотоксины в молочном скотоводстве. Комбикорма. 2011. № 6. С. 45-48.
23. Курепин А.А., Саханчук А.И., Кирикович С.А. Переваримость питательных веществ кормов в период раздоя при различном уровне сырого протеина в рационах коров. *Актуальные проблемы биологии в животноводстве*. Материалы У Межд. конф., посвященной 50-летию ВНИИФБиП (14-16 сентября 2006). Боровск, 2010. С. 54-55.
24. Куцан О., Шевцова Г., Ярошенко М. Грибкове ураження зернових та комбикормів. *Тваринництво України*. 2009. № 3. С. 24-27.
25. Ли В. Белковое питание высокоудойных коров. *Животноводство России*. 2013. № 4. С. 30-32.
26. Максимюк Н.Н., Скопичев В.Г. Физиология кормления животных. М.-Краснодар: Лань, 2004. 186 с.
27. Организация научно-обоснованного кормления высокопродуктивного молочного скота. Практические рекомендации. Боровск, 2008. 105 с.
28. Оцінка безпечності кормових добавок, загальні підходи: методичні рекомендації // І. Я. Коцюмбас, Г. П. Ривак, С. О. Шаповалов та ін. Львів, 2011. 21 с.
29. Пивняк И.Г., Тараканов Б.В. Микробиология пищеварения жвачных. М.: Колос, 1982. 247 с.
30. Погосян Д.Г. Качество протеина в кормах для жвачных животных: монография. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. 133 с.
31. Роженцов А.Л. Биохимия и микробиология пищеварения животных. Йошкар-Ола, 2011. 340 с.
32. Романенко Л.В., Волгин В.И., Федорова З.Л., Корочкина Е.А. Состав и питательность кормосмесей для коров с высокой продуктивностью. *Генетика и разведение животных*. 2015. №3. С. 30-38.
33. Романов В.Н., Боголюбова Н.В., Чабаев М.Г. и др. Оптимизация пищеварительных, обменных процессов и функций печени у молочного скота. Дубровицы: ВИЖ, 2015. 152 с.

34. Рядчиков В.Г., Подворок Н.И., Потехин А.С. Питание высокопродуктивных коров. Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2002. 84 с.

35. Сапсай І.С. Дослідження рівня контамінації кормів для свиней мікроскопічними пліснявими грибами та мікотоксинами. *Сучасні досягнення в тваринництві та птахівництві*. Матер. VII Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих вчених (11–13 вересня 2013 р.), с. Мартова, Україна. Х., 2013. С. 80–84.

36. Сизова Ю.В. Метаболизм азота и аминокислот у коров и их молочная продуктивность при изменении аминокислотного состава обменного протеина в рационе. *Вестник НГИЭИ*. 2011. Т. 2. № 4 (5). С. 32–39.

37. Соловьева Ж.П. Влияние водно-тепловой обработки на пшеницу с пониженными показателями качества и определения экологической чистоты зерна: Автореф. дис. к.т.н. Краснодар, 2002. 23 с.

38. Тараканов Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. М.: Научный мир, 2006. 188 с.

39. Темираев Р.Б., Кокаева М.Г. Способ оптимизации рубцового и промежуточного обмена у лактирующих коров при денитрификации. *Известия Горского ГАУ*. 2015. Т. 52. № 1. С. 72–77.

40. Трemasов М.Я. Спонтанные микотоксикозы, осложненные колиинфекцией. Матер. межд. науч. конф., посвященной 125-летию КГАВМ. Казань, 1998. С. 99.

41. Труфанов О., Котик А., Труфанова В. Результати дослідження зерна і кормів на мікотоксини. *Agroexpert*. 2016. №12. С.42–45.

42. Фисинин В.И. Егоров И.А., Околелова Т.М., Имангулов Ш.А. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, 2009. 250 с.

43. Хамидулин И.Р., Галиуллин А.К., Тамимдаров Б.Ф., Шакиров Ш.К. Микробиоценоз рубца крупного рогатого скота в разные периоды содержания. *Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана*. 2015. № 224. С. 242–244.

44. Харитонов Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота.
Боровск: Оптима Пресс, 2011. 372 с.