

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет агротехнологій та екології**

Допускається до захисту  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський

наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

# ***КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА***

*магістр*

---

(рівень вищої освіти)

**на тему: „Екологічні аспекти накопичення нітрат-нітритного азоту в організмі та продукції жуйних тварин”**

Виконала студентка VI курсу, групи Еко-61  
спеціальності 101 «Екологія»  
Шило Тетяна Андріївна

Керівник П.Р.Хірівський

Консультант Ю.О.Ковальчук

Дубляни 2021

Міністерство освіти і науки України  
 Львівський національний аграрний університет  
 Факультет агротехнологій і екології  
 Кафедра екології  
 Рівень вищої освіти «магістр»  
 Спеціальність 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
 Завідувач кафедри.

\_\_\_\_\_  
 доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський  
 " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020р.

## ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студента  
 Шило Тетяна Андріївна

1.Тема роботи: „Екологічні аспекти накопичення нітрат-нітритного азоту в організмі та продукції жуйних тварин”

Керівник дипломної роботи Хірівський Петро Романович, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020р.№ \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом дипломної роботи 15 листопада 2021 року

3.Вихідні дані для дипломної роботи

Літературні джерела

Піддослідні жуйні тварини

Сіль азотної кислоти (нітрат натрію)

4.Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити

Вступ

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Джерела надходження нітратів і нітритів в організм тварин

1.2.Особливості травлення в передшлунках і метаболізму нітрат-нітритних форм азоту у жуйних тварин

1.3. Виведення нітратів і нітритів з організму тварин

2. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка вмісту нітрат-нітритів в організмі великої рогатої худоби при короткотривалому навантаженні нітратом натрію

3.2. Дослідження взаємозв'язку між рівнем нітрат-нітритів у раціоні корів та їх вмістом у крові, молоці і сечі впродовж лактації

4.1. Динаміка вмісту нітрат-нітритів в організмі великої рогатої худоби при короткотривалому навантаженні нітратом натрію

4.2. Вплив тривалого підвищеного навантаження нітратом на фізіолого-біохімічний статус і м'ясну продуктивність бичків

Охорона праці

Висновки

Список

використаних

літературних

джерел

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Схеми, рисунки, світлини

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4,5	Хірівський П.Р..доцент кафедри екології та біології		
6	Ковальчук Ю.О.. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2020 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання Вступу та розділу 1. Огляд літератури	10.09.20-28.02.21	
2	Написання розділу 2. Програма і методика досліджень	28.02.21-20.03.21	
3	Написання розділів розділу 3. Результати досліджень	20.03.21-20.08.21	
4	Написання розділу. Охорона праці, формування висновків та бібліографічного списку.	20.08.21-15.11.21	

Студентка \_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник дипломної

роботи \_\_\_\_\_ (П.Р.Хірівський)

(підпис)

УДК 504.413.

«Екологічні аспекти накопичення нітрат-нітритного азоту в організмі та продукції жуйних тварин». Шило Т.А.. Кваліфікаційна робота магістра. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

78 с. текстової частини, 3 рис., 24 табл, 25 літ. джер.

Робота присвячена вивченню процесів накопичення нітрат-ніритів в кормах раціону жуйних тварин та переходу даних токсичних політантів у продукцію тваринництва. Показано, що збільшення надходження нітратів в організм спричинювало погіршення умов для одержання екологічно чистої (вільної від нітратів і нітритів) продукції. Виведення із організму корів нетрансформованих нітрат-нітритів відбувається і з молоком, що слід розглядати як один з механізмів підтримки його гомеостазу. Вміст нітратів у молоці залежав від рівня їх надходження в організм. У молоці ранішнього надою містилось менше нітратів, аніж у такому із обіднього чи вечірнього надою. Також встановлено, що протягом лактаційного періоду найбільш „чистим” від нітрат-нітритних іонів було в літній період, а особливо в червні і липні.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Джерела надходження нітратів і нітритів в організм тварин.....	8
1.2. Особливості травлення в передшлунках і метаболізму нітрат-нітритних форм азоту у жуйних тварин.....	14
1.3. Виведення нітратів і нітритів з організму тварин.....	16
1.3.1. Виведення нітрат-нітритного азоту з сечею.....	16
1.3.2. Вплив нітрат-нітритів на деякі біохімічні показники крові молока, накопичення їх в органах і тканинах тварин.....	17
2. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30.
3.1. Динаміка вмісту нітрат-нітритів в організмі великої рогатої худоби при короткотривалому навантаженні нітратом натрію.....	30
3.2. Дослідження взаємозв'язку між рівнем нітрат-нітритів у раціоні корів та їх вмістом у крові, молоці і сечі впродовж лактації.....	35
3.3. Динаміка вмісту нітрат-нітритів в організмі великої рогатої худоби при короткотривалому навантаженні нітратом натрію.....	52
3.4. Вплив тривалого підвищеного навантаження нітратом на фізіолого-біохімічний статус і м'ясну продуктивність бичків.....	59
4 Охорона праці та захист населення.....	67
4.1 Аналіз стану охорони праці у фермерському господарстві „Клен” Жовківського району Львівської області.....	67
4.2. Планування заходів з покращення охорони праці у фермерському господарстві „Клен” Жовківського району Львівської області.....	69
4.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	72
Висновки.....	74
Список використаних літературних джерел.....	76

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Прогресуюче антропогенне навантаження на природне середовище вичерпує можливості стійкості екосистем, що призводить до порушення біогеохімічних циклів основних елементів.

Збільшення виробництва продуктів тваринництва тісно пов'язане з корінним збільшенням кормовиробництва, забезпечення господарств кормами власного виробництва та, підвищенням їх якості і зменшенням втрат при заготівлі і зберіганні.

Практично в усіх регіонах спостерігається дефіцит кормів, зокрема нестача кормового протеїну в раціонах тварин у стійловий період, що супроводжується недобором продукції, підвищеним витрачанням кормів на одиницю продукції

Важлива роль у збільшенні виробництва кормових і продовольчих культур відводиться хімізації землеробства. Інтенсивність використання азотних добрив набував все більшого практичного значення, оскільки сприяє зростанню врожаю, підвищенню вмісту в кормах сирого протеїну, каротину, тощо і відповідно збільшенню продуктивності тварин

Одночасно з цим застосування високих доз азотних добрив, недотримання технології внесення їх в ґрунт під рослини, супроводжується появою надмірної кількості нітратів у кормах, згодовування яких нерідко викликав токсикози у тварин, а також обумовлює присутність їх в одержуваній тваринницькій продукції

На сьогодні наявна значна кількість праць, що свідчать про негативний вплив нітратів і їх похідних на життєво важливі функції і продуктивність тварин

Велика небезпека полягав і в тому, що переходячи в тваринницьку продукцію нітрат-нітриту є шкідливими і для людей.

Гостро стоїть питання одержання екологічно чистих продуктів тваринництва (особливо молока для дієтичного харчування). Недостатньо

вивчено умови при яких можна отримувати ці продукти вільними від забруднення нітрат-нітридами.

**Наукова новизна** полягала у вивченні поведження та трансформації нітрат-нітритного азоту в організмі жуйних тварин, а зокрема корів. Вивчення альтернативних шляхів метаболізму нітратів і нітритів кормів. Визначення закономірностей переходу нітратного та нітритного азоту у продукцію тваринництва.

**Практичне значення.** Отримані результати дозволять здійснювати корекцію годівлі жуйних тварин на предмет надходження нітратів і нітритів. Це дозволить оптимізувати негативний вплив токсичних поліутантів на організм тварин та отримати екологічно чисту продукцію.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Джерела надходження нітратів і нітритів в організм тварин.

Основним джерелом нагромадження нітратів в агроecosистемах в мінералізація азотових органічних речовин ґрунту, та внесені мінеральні і органічні добрива. Інтенсивне використання технічного азоту поряд з іншими формами антропогенної дії на ґрунт призводять до зміни швидкості і напрямку процесів, які складають цикл обігу азоту. При цьому посилюється мінералізація органічних сполук, активуються потоки нітратів в системі ґрунт-рослина-вода, в результаті чого не тільки зростають втрати азоту з ґрунту і помітно знижується ефективність його засвоєння рослинами, але і погіршується еколого-гігієнічний стан природних вод. У цьому відношенні акумуляція нітратів рослинами має позитивне значення, оскільки служить своєрідним агротехнічним бартером на шляху міграції їх з ґрунту в поверхневі і ґрунтові води. З іншого боку, надлишкове накопичення нітратів в рослинах-кормах є причиною від'ємних наслідків дії нітратів і їх похідних на здоров'я тварин та погіршення біологічної якості продукції (1).

Властивість окремих видів сільськогосподарських культур до накопичення нітратів відома досить давно, однак від'ємний вплив добрив на якість продукції, а звідси і здоров'я тварин і людей стало актуальним тільки при інтенсивному застосуванні азотних добрив.

Ріст забезпечення рослин азотом є одним із основних шляхів підвищення врожайності кормових культур і збільшення концентрації в них протеїну. Азот в рослини поступає з його мінеральних форм, зокрема з солей амонію і азотної кислоти. Для синтезу амінокислот рослини використовують відновлену форму азоту, тому аміак використовується рослинами безпосередньо. В вільному стані у вищих рослин він присутній у незначних кількостях, його накопичення веде до токсикозу і може викликати загибель рослин. Нітратний азот з ґрунту засвоюють всі види рослин, але він не може



бути використаний ними для синтезу білкових речовин. Нітрати, на відміну від аміаку, не токсичні для рослинного організму, можуть акумулюватися в ньому, а рослина може нормально розвиватися навіть в умовах високої концентрації цих речовин в ґрунті (21).

Нітрати перед засвоєнням відновлюються в рослинах до аміаку через ряд проміжних сполук. На першому етапі відновлення нітрати під впливом ферменту нітратредуктази перетворюються в нітрити. Потім під дією нітритредуктази відновлюються до гілонітриу, останній з допомогою гіпонітритредуктази перетворюється в гідроксиламін, який відновлюється до аміаку при участі гідроксиламін-редуктази. Аміак, який утворюється, використовується рослинами для синтезу білкових сполук. В рослинах, які містять велику кількість вуглеводів, нітрати відновлюються до аміаку ще в корені, де асимілюється нітратний азот. В рослинах вирощених в оптимальних умовах, вміст нітратного азоту невеликий (16).

Рівень нагромадження нітратів в рослинах пов'язаний з цілим рядом чинників: видом і сортом рослин, фазою вегетації, погодними умовами вегетаційного періоду, рівнем азотного удобрення і співвідношенням макро- і мікроелементами в ґрунтового розчині.

Різні види і сорти рослин в одних і тих же ж умовах в неоднаковій ступені акумулюють нітрати. Умовно рослини можна розділити на дві групи: інтенсивно накопичуючі нітрати і такі які містять малі їх кількості. До першої групи відносяться злаки, хрестоцвіті, складноцвіті, до другої бобові (9).

Серед злакових культур однорічні накопичують більше нітратів, ніж багаторічні. Інтенсивніше всього накопичують нітрат-іон (в перерахунку на суху речовину): овес (1,20%), соняшник (1,11%), у менших кількостях - райграс (0,38%) і м'ятлик луговий (0,28%) (203). Що до вмісту нітратів у багаторічних злакових різного виду, то наприклад, англійський райграс накопичує менше нітратів в порівнянні з італійським райграсом (1).

Рослини проходять чотири періоди життєвого циклу: перший - від проростання насіння до утворення асиміляційної поверхні рослин. В цей період нітрати в репродуктивних частинах рослин практично відсутні, або містяться в незначних кількостях, а рослини, як правило, не використовуються для годівлі тварин, другий період - від утворення асиміляційної поверхні до цвітіння - характеризується інтенсивним ростом вегетативної маси і максимальним споживанням з ґрунтового розчину поживних речовин, особливо азоту. На цьому етапі розвитку нерідко спостерігається підвищене накопичення нітратів в рослинах, що пов'язано, наймовірніше, з фізіологічними можливостями перетворювати майже весь мінеральний азот, що поступив в організм в азотовмісні органічні речовини. Третій період - (цвітіння-запліднення) - характеризується деяким зниженням інтенсивності синтезу білка в рослинах, перетворенням продуктів фотосинтезу переважно в речовини, необхідні для процесів цвітіння і запліднення. На цьому етапі умови накопичення нітратів в рослинах зберігаються. Ріст вегетативних органів в цей період закінчується, а продукти фотосинтезу перетворюються в резервні речовини - білки, жири, крохмаль. Надходження поживних речовин з ґрунту в рослини зменшується, а надмір нітратної форми азоту використовується на утворення білків репродуктивних органів рослин.

У кормових рослинах з послідовністю вегетаційних періодів вміст нітратів знижується (9). Так, у сухій речовині рослин вівса, вирощених на тлі  $N_{120}P_{60}K_{60}$ , у фазу виходу у трубку вміст нітрату складав 0,21%, у фазу виходу колоска - 0,16, а при молочній стиглості зерна - 0,10%. (15)

Рослини вики за тих же ж умов містили в сухій речовині до початку цвітіння 0,12% нітрату калію, при повному цвітінні - 0,13%, а в період утворення бобів у нижніх ярусах - 0,07% (4).

У кормовому буряку на ранніх стадіях вегетації накопичення нітратів проходить більш інтенсивно, ніж у більш пізні періоди. Це пов'язано зі швидким ростом і використанням великих кількостей азотистих сполук для утворення вегетативної маси рослин. У період максимального наростання

маси у коренеплодів кормових буряків на ділянках з різним рівнем підживлення аміачною селітрою коливалось від 144 до 3358 мг%. У менших кількостях, але з такою ж закономірністю, накопичувалися нітрати в цей період у гичці кормового буряка, а їх концентрація складала відповідно 38-1462 мг%. Більший вміст нітратів в коренеплодах, аніж у гичці, мабуть, зумовлене меншою інтенсивністю перебігу процесів синтезу азотистих сполук у коренеплодах у порівнянні з такою ж наземних частин рослин (17).

Накопичення нітратного азоту значною мірою залежить і від кліматичних умов вирощування рослин (14). На рівень нітратів у ґрунті і рослинах має великий вплив кількість опадів і інтенсивність зрошення. Надлишок води виносить нітрати за межі коренеприсутньої зони і таким чином збіднює рослини нітратами. В умовах сухого клімату при локальному поливі дефіцит вологи може стати причиною підсихання поверхневого шару ґрунту, що викликає підняття нітратів до верхніх шарів і відповідно, накопичення їх в рослинах. Окрім цього, дефіцит вологи значно знижує активність ферменту нітратредуктази, і при цьому в рослинах зростає вміст нітрату .

В період випадання великої кількості опадів при порівняно високій температурі зовнішнього середовища нітратів в кормовому буряку накопичується менше. Найімовірніше це пов'язано з інтенсивними процесами активної асиміляції рослинами азоту при безпосередній участі вуглеводів і інтенсивному фотосинтезі. У холодний період року і при хмарній погоді, коли вуглеводи в великих кількостях витрачаються на дихання рослин, азот, використовується в менших кількостях, а це призводить до накопичення нітратів у рослинній біомасі.

Для відновлення нітратів у рослинах необхідна не тільки висока активність відповідних ферментів, але і джерело енергії, джерелом останньої для рослин як відомо, є сонячне світло, яке забезпечує утворення макроенергетичних сполук в організмі рослин. Інтенсивне сонячне опромінення сприяє прискоренню перебігу процесу відновлення нітратів до

аміаку, що в кінцевому результаті призводить до пониження концентрації нітратів в тканинах рослин (20).

На вміст нітратів у рослинах впливає і температурний режим вегетаційного періоду. Так, показано, що кількість нітратів в теплі дні накопичується значно менше, ніж у холодні. Крім цього, кількість нітратів у рослинах залежить від часу доби: ранком його в них більше, аніж ввечері. Наприклад, вміст нітрат-іону в сухій речовині трави в теплі дні вранці складав 0,37-1,87%, ввечері - 0,21-1,33%, у холодні дні - 0,83-3,03 і 0,71-2,87% відповідно. Висока температура повітря і нестача вологи стимулюють накопичення нітратів в кормових рослинах .

На накопичення нітратів у рослинах впливає також присутність у ґрунті макро- і мікроелементів, оскільки ферменти, під впливом яких нітрати відновлюються до аміаку, в металофлоропротеїди. Для ферменту нітратредуктази, який каталізує відновлення нітрату до нітриту, потрібний молібден. Відсутність молібдену, сірки, дефіцит калію інгібує активність нітратредуктази і збільшує кількість нітратів у кормах, для синтезу ферментів, які забезпечують перебіг реакцій перетворення нітриту в гіпонітрит і гіпонітриту у гідроксиламін - потрібні мідь або залізо, а в структурі гідро-ксиламінредуктази - є марганець.

Застосування азотних добрив, як відомо, є необхідним чинником збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Але, зокрема, за умов хімізації кормовиробництва азот мінеральних добрив, при нераціональному, незбалансованому їх використанні, є основною причиною надлишкового накопичення у рослинах нітрат-нітритів.

При внесенні азотовмісних добрив під люцерну, до 150 кг/га, накопичення нітратів у зеленій масі не перевищує встановленої гранично допустимої концентрації (ГДК). Кукурудза значно більше накопичує нітрати. При удобренні аміачною селітрою в дозі 170 кг/га - рівень нітратів значно перевищував ГДК. Тому внесення азотних добрив під цю культуру не повинно перевищувати 100 кг/га. Особливо активно накопичують нітрати

кормові буряки, тому кількість азотних добрив під цю культуру повинно бути обмежено до 40-50 кг азоту на гектар ріллі. Оскільки при сушці зеленої маси люцерни відбувається концентрування нітратів у 5-6 разів за рахунок обезводнення корму, тому пропонується використовувати для цих цілей траву з рівнем нітратів не вище 40-50 мг/кг

У годівлі сільськогосподарських тварин тільки невелика кількість кормів використовується відразу ж після їх заготівлі. В основному вони знаходяться в сховищах, буртах, силосних ямах, скиртах, звідки в міру потреби використовуються впродовж тривалого періоду. При штучній сушці зеленої маси трави (від вологості 71-82 до 6-13%) шляхом швидкої дії високої температури (порядку 900°C) розкладалось 96-99% вихідної кількості нітритів сировини (19).

Вміст нітратів і нітритів у кормах при їх зберіганні впродовж двох місяців, зменшується, але значніше на протязі першого місяця зберігання. Так, при позитивних температурах зберігання комбікормів вміст нітратів і нітритів знижувався в 1,5-2 рази. Найбільш чітко ця тенденція виявлялася при 25°C. Але проби кормів, які закладали на зберігання при температурі 25°C і вологості 17 і 25%, дуже швидко пліснявіли.

При зберіганні сіна і кормового буряка спостерігали незначне зменшення концентрації нітратів, відповідно з 257 і 3019 мг/кг у листопаді до 204 і 2917 мг/кг - у березні.

У раціонах жуйних тварин досить велику питому вагу складає силос, зокрема кукурудзяний. Оскільки нітрат-нітритна рівновага в ґрунті і рослинах при інтенсивній підживленні представляє велику проблему, тому проводилися дослідження впливу силосування на зміну рівня цих сполук у силосі. Загалом зелену масу кормових рослин з вмістом нітратів 6,3-9,1% від сухої речовини, рекомендується силосувати.

У зв'язку з різноманітністю факторів, які впливають на вияв нітрат-нітритних токсикозів, пропозиції щодо гранично допустимих концентрацій нітратів у кормах розходяться. Враховуючи можливості біохімічних

перетворень у ґрунті та рослинах неорганічних азотистих сполук і їх можливого негативного впливу на організм тварин, якісними вважаються корми, які містять не більше 0,3-0,5% нітратів на суху речовину корму

Підсумовуючи висвітлене вище, слід підкреслити, що наявність у рослинах нітратів це природне фізіологічне явище, властиве рослинним організмам. Воно віддзеркалює систему послідовних ланок процесу утворення –  $\text{NO}_3^-$  у ґрунті, поглинання і його асиміляції рослинами, спряженим внутрішньогрунтовим циклом азоту, загальним метаболізмом рослинного організму і факторами навколишнього середовища. Рівень вмісту нітратів у рослинах (і рослинницькій продукції - кормах) - це динамічний показник. Залежить він від великої кількості ендо- і екзогенних чинників, які прямо чи побічно впливають на них. Причому характер їх дії, в залежності від конкретних умов, не однаковий, а навіть може бути протилежний, що веде до суперечливих висновків щодо причин накопичення нітрат-нітритів у рослинницькій продукції і затрудняє вибір ефективних технологій вирощування культур з низьким рівнем нітрат-нітритів, з прогнозованим рівнем урожаю.

## **1.2. Особливості травлення в передшлунках і метаболізму нітрат-нітритних форм азоту у жуйних тварин**

Шлунок жуйних складається з чотирьох відділів: рубця, сітки, книжки, і сичуга - власне шлунку, який мав залозисту тканину. Відношення розмірів цих відділів в онтогенезі змінюється і стає відносно постійним лише у дорослих тварин. Головну роль у травленні жуйних відіграє рубець. Серед беззалозистих відділів він самий великий за розміром і представляв собою подвійний мішок ємкістю 4-10 літрів у овець і 100-300 літрів - у великої рогатої худоби (10).

Специфіка морфологічної і функціональної диференціації слизистої оболонки передшлунків пов'язана з утворенням кінцевих продуктів

ферментації, кількість яких у вмістимому передшлунків збільшується в міру росту споживання тваринами рослинного корму (12).

Травлення в рубці проходить за участю мікроорганізмів, які перетворюють складові компоненти корму в продукти ферментації, доступні для організму господаря і синтезують для нього білок у вигляді біомаси власних клітин. Тому особливості обміну речовин у жуйних тварин детерміновані характером рубцевої ферментації, а регулювання їх продуктивності можливе в такій мірі, в якій може бути регульована активність рубцевих мікроорганізмів (18).

При повноцінній і збалансованій годівлі дорослих тварин у передшлунках, як правило, відновлюється до аміаку і не спричиняють серйозної шкоди організму (7),

Але у випадках (нестачі джерел енергії та білків у раціоні, різких змінах кормів, тощо), при надходженні з кормами нітратів, можуть спостерігатися порушення процесів травлення в передшлунках. При значному рівні нітратів у рубці у процесі їх відновлення утворюється токсичний продукт нітриту, кількість яких поступово зростає. При включенні в раціон нітрату зростає концентрація загального азоту, яка достовірно утримується високою впродовж шести-дев'яти годин. У подальшому вміст нітрат-нітритних іонів зменшується, що пов'язано з асиміляційним перетворенням його до аміаку чи переходом у кровообіг. Концентрація аміаку через 3 години в рубцевому вмісті зростає (6).

Нітрати викликають своєрідні зміни в напруженості метаболічних процесів і буферних систем рубця, послаблюючи мікробіально-ензимні процеси.

Нітрати мають суттєвий вплив на обмін вітамінів. Каротин і вітамін А в присутності нітратів руйнуються в рубці, а засвоєння вітамінів D і B різко погіршується.

Нітрат і нітрит значною мірою впливають на концентрацію деяких вільних амінокислот (зокрема дикарбонових) у вмісті рубця, Приводячи до порушень їх метаболізму в мікроекосистемі передшлунків

Концентрація нітратів у рубці може знижуватися не тільки за рахунок перетворення їх в аміак і поступлення в кров, але мабуть, і в результаті переміщення з хімусом у подальші відділи травного тракту (14). Так, при важкому токсикозі в сичузі знаходять до 70,0-76,3 мг% нітрату натрію і більше 6,15-11,0 мг% нітриту натрію, у сітці - 36,0-37,5 мг% і 9,6-27,7 мг%, голодній кишці -38,0-51,0 мг % і 17,22 мг % відповідно нітрату і нітриту натрію (23).

### **1.3. Виведення нітратів і нітритів з організму тварин**

#### **1.3.1. Виведення нітрат-нітритного азоту з сечею.**

Поряд з перетворенням нітрату і нітриту мікроорганізмами рубцевої популяції до аміаку, значна кількість нітратів і нітритів виводиться організмом жуйних з сечею. Із введеного в рубець нітрату натрію 59% виділялося на протязі доби з сечею. При навантаженні корів нітратом натрію з сечею екскретувалося 8,4-22,4%  $\text{NO}_3^-$  від введеної в організм тварин кількості. Виділення нітратного азоту з калом не перевищувало 1,9-14,0%.

При нітратному навантаженні з сечею виділяється значна кількість нітрат-нітритів, де їх вміст складав-2,80 мг %. При цьому реєструвалось зростання концентрації нітратів у перші дні досліду, потім рівень їх стабілізувався, а відтак поступово зменшувався.

Добавки в раціон великій рогатій худобі нітратного азоту (по 6 г на 100 кг живої маси або 0,25% нітратного азоту в сухій речовині раціону) не спричинювало значного підвищення концентрації нітрат-нітритів у крові і сечі. Це свідчить, що тварини адаптуються до згодовування нітратів (12).

При введенні в раціон корів нітрату (0,95-1,42% на суху речовину раціону) вірогідно зростаю виділення азоту з сечею, що можна пояснити



неспроможністю чи погіршенням умов утилізації всього нітратного азоту мікроорганізмами екосистеми рубця. Середньодобове виділення сечі у корів достовірно збільшувалось, від 9,1 до 12,1-13,1 кг (5).

Вважається, що найбільш чутливим показником, який залежить від добової дози нітратів, є рівні нітратів у сечі. Це дає можливість пропонувати його як тест для ранньої діагностики високого нітратного навантаження, яка може викликати порушення обмінних процесів і фізіологічних функцій організму тварин.

Основними шляхами виділення нітратів із організму при гострому і хронічному отруєннях є сечовидільна система. При отруєннях нітрати і нітрити виявляються в сечі вже в перлі 25-35 хвилин (22). При важкому токсикозі рівень нітратів у сечі досягає рівня 434 мг%, у кролів - 1709 мг%, а в екскрементах курей - до 1246 мг%. При хронічному токсикозі концентрація нітратів у сечі корів, відгодівельних бичків і нетелів складала відповідно - 4,5; 37,2; 30,4 мг %. При введенні нітрату натрію по 0,5 г/кг в окремих порціях сечі виявлялося від 0,07 до 7,20 мг% нітритів, а якісними реакціями нітрати і нітрити в сечі виявляються на протязі 28-30 годин після експериментального отруєння (13,23).

Також, показано, що при надходженні в організм нітратів, крім збільшення виділення з організму азоту з сечею, серед його фракцій в ній збільшується концентрація аміаку і сечовини, що можна пояснити зниженням рівня засвоєння азоту в організмі тварин.

### **1.3.2. Вплив нітрат-нітритів на деякі біохімічні показники крові молока, накопичення їх в органах і тканинах тварин**

Вивчення впливу різних концентрацій нітрату на біохімічні показники крові і молока, на накопичення їх в органах і тканинах та виведення нітрат-нітритного азоту із організму худоби з молоком має на сьогоднішній день актуальне значення, в зв'язку з широким використанням азотних добрив у

кормовиробництві, а також з необхідністю виробництва екологічно чистої (вільної від нітрат-нітритів) продукції тваринництва.

Основним механізмом токсичної дії нітратів, нітритів і двоокису азоту є блокада всіх гемінових залізовмісних ферментів. У результаті цього вони втрачають властивість транспортувати кисень і забезпечувати тканинне дихання. В крові накопичується метгемоглобін, виникає гіпоксія, зниження кисневої ємності крові, розвивається асфіксія, з її наслідками. Блокада цитохромоксидази обумовлює гальмування транспорту електронів в дихальному ланцюгу цитохромів, зниження утворення молекулярного кисню і вияви гострого порушення функції центральної нервової системи (24). Спостерігаються явища кисневого голодування з ознаками токсикозу (3,25). Крім цього, нітрити викликають розширення судин, що супроводжується пониженням кров'яного тиску, прискоренням частоти пульсу і дихання (13,16).

Вважають, що рівень метгемоглобіну у здорової великої рогатої худоби складає 1% загального гемоглобіну крові, а максимальний 5% (24,13). Нормально годовані тварини переносять без видимих ознак навіть 15-40% метгемоглобіну, а при накопиченні в крові до 75% метгемоглобіну у тварин настає асфіксія.

Як уже зазначалось у великої рогатої худоби в крові звичайно міститься деяка кількість метгемоглобіну. Наслідком довготривалого згодовування тваринам нітратів з кормами раціону є поступове зростання концентрації метгемоглобіну в крові (19). Рівень метгемоглобіну може залежати від сезону року і коливається впродовж року від 4,7 до 15,6%, а для жуйних характерна метгемоглобінемія в літній період.

Концентрація метгемоглобіну знаходиться в прямій залежності від поступлення нітрату.. Так, у тварин при гострому нітратотоксикозі уже на 30 хв після введення нітрату зростає концентрація метгемоглобіну в крові (25,3-59,8%), максимуму вона досягає на 1-1,5 годині досліду.

Концентрація нітрат-нітритів, як і метгемоглобіну, знаходиться в прямій залежності від рівня нітратів у раціоні. (20).

Так споживання лактуючими коровами пасовищної трави з ділянок, на які вносили високі дози добрив, викликало вірогідне підвищення в сироватці крові азоту нітратів - на 53-167% . Інші дослідники крім вірогідного зростання нітрат-нітритного азоту в крові спостерігали таке ж збільшення в ній сечовини (на 50-150%), при нітратному навантаженні організму великої рогатої худоби. Збільшувалась і кількість кетонових тіл (5)..

Слід також підкреслити, що при згодовуванні кормів, які містили нітрати, накопичення останніх у крові, а також вплив їх на деякі біохімічні показники крові, залежали від фізіологічного стану тварин. Так, середня кількість нітратів у плазмі крові лактуючих корів, при однаковому надходженні їх з кормами в організм, була меншою, ніж у сухостійних, а рівень сечовини, гематокриту, гемоглобіну, глюкози - відповідно нижчий. Виявлено, що у здорових тварин вміст нітратів у плазмі крові значно нижчий, аніж у корів з порушеннями обміну речовин, репродуктивних властивостей і захворюванням вимені.

Нітратні і нітритні форми азоту мають певний вплив і на морфологічні та показники крові. Так, під час найвищого рівня метгемоглобіну вміст лейкоцитів був менший вихідного показника і супроводжувався зниженням рівня лімфоцитів. Через 6,5 годин спостерігалось збільшення абсолютного і відносного показника лімфоцитів..

При середньому ступені нітратного токсикозу виявлялось чітке зменшення каталазної активності крові, не зважаючи на збільшення концентрації еритроцитів. Кількість еритроцитів зростала при нітратному токсикозі через 3-6 годин від його виявлення. Водночас підвищується гематокритна величина в середньому на 10-11% (24).

Довготривале згодовування коровам пасовищної трави, яка містила нітрати і нітрити в кількостях більших за допустиму норму, спричинювала вірогідне збільшення кількості ретикулоцитів, лейкоцитів, еритроцитів і

метгемоглобіну. В організмі тварин виникала хронічна гіпоксія, яка стимулювала через еритро- і лейкопоетини функціонування органів гемопоезу, зумовлюючи їх гіпертрофію.(2).

Окрім збільшення концентрації метгемоглобіну в крові зареєстровано зниження рівня SH-груп в еритроцитах і цільній крові. Воно досягало найменших величин у період інтоксикації, яка характеризується максимальним вмістом метгемоглобіну в крові. Нормалізація вмісту сульфгідрильних груп у крові проходила паралельно з редукцією метгемоглобіну у тварин.

Рівень цукру в крові при нітратному токсикозі середнього ступеня підвищувався на 71,4%, зростала концентрація молочної кислоти , відбувалось також незначне згущення крові. Спостерігалась досить виявлена гіперглікемія і прогресуюча гіперлактатцидемія, яка зумовлена, мабуть, компенсаторним виділенням глюкози печінкою (23).

Нітрати впливають на концентрацію в крові замінимих і незамінних амінокислот. При добавці в раціон нітрату концентрація метіоніну, лейцину і серину в плазмі крові тварин ставала мінімальною.

Концентрація нітратів у раціоні корів впливає на вміст цих сполук у молоці корів. Нітрати проникають в молоко незалежно від того чи вони поступили в організм корів, як компонент корму, який вирощений з застосуванням високих доз мінерального азоту, або ж були введені в раціон експериментально у вигляді селітри (3). Рівень вмісту нітратів у молоці, - визначуваний у цих дослідях, виявляв значну неоднорідність залежно від кількості їх надходження в організм. При цьому не спостерігали суттєвого впливу стадії лактації на рівень нітратів в молоці (4). Більшість даних (4,10) свідчать про те, що рівень нітратів у молоці підлягав значним коливанням і залежить від кількості нітратів, що надходять в організм корів з кормами і водою. Рівні нітратів коливалися від 10 мкг нітрат-іону на 100 мл молока (до початку згодовування), до 15-20 мкг у молоці корів, яким згодовували корм з пасовищ з середнім рівнем удобрення азотом (біля 100 кг N/га), і до 50 мкг і

більше  $N-NO_3^-$  у період годівлі корів кормами із пасовищ інтенсивно удобрюваних азотом (до 720 кг N/га).

Найвищий рівень нітратів, що досягав 120-170 мкг  $N-NO_3^-/100$  мл молока виявлялось у корів, які одержували в кормі великі кількості нітрату (200-300 мг нітрат-іону на один кг маси тіла). Проте він є нижчий за різні нітратів у молоці (0,66-1,7 мг/кг), які наводять інші автори (12), як нормальний.

Також слід зауважити, що при однаковому вмісті нітрат-нітритів у раціоні їх кількість виділювана з молоком була неоднаковою і залежала від індивідуальних особливостей корів. В одних тварин їх не знаходили, а в інших вони містилися в молоці у великій кількості - до 300 мг нітратів і до 7 мг нітритів в одному літрі (13).

У багатьох дослідженнях виявляли появу різних кількостей нітратів в молоці у зв'язку з порами року (16). Деякі дослідники вважають, що найбільша кількість нітратів переходить у молоко в осінньо-зимовий період, а найменше - літом (26). Інші ж автори (18,19) знаходили коливання в молоці нітратів у межах 20-330 мг/л - весною, літом - 10-230 і восени -5-35 мг/л. У деяких випадках у молоці в незначних кількостях знаходили і нітрити.

Існує певна залежність вмісту нітрат-нітритного азоту у молоці корів від часу доби, концентрація цих сполук у вечірньому молоці була дещо вищою ніж у молоці ранішнього удою. Отже, з наведених вище даних видно, що існує певна залежність між вмістом нітратного азоту в кормах раціону корів і наявністю їх у молоці.

Але багато авторів вказують, що наявність при поступленні з кормом великої кількості нітратів їх рівень у молоці не перевищує гранично допустимих концентрацій (21). Досить низький вміст нітратів і нітритів в сирому коров'ячому молоці пояснюється тим, що велика частка спожитих цих сполук у травному тракті перетворюється в нітрити, а після цього в аміак. Також вважають, що сама молочна залоза, її буферна система виконує роль біологічного фільтра, не пропускаючи значною мірою нітрати плазми

крові в молоко. Вміст нітратів у плазмі крові в основному в 3,5-10,5 раз вищий, ніж у молоці. Деякі автори твердять, що нітрати не проходять до молока через бар'єр кров - молочна залоза (23,19). Однак потрібно відзначити, що нітрати знаходять у молоці і тоді коли в крові кількість нітратів буває незначною, а метгемоглобін нижчий 5% (23). Інші дослідники вважають, що бар'єрна функція молочної залози по відношенню до нітрат-нітритів недостатня, більш того секретія токсичних речовин, в тому числі і нітрат-нітритів з молоком, в одному із шляхів виведення їх з організму тварин і людини (13).

Рівень нітрат-нітритного азоту в молоці залежить не тільки від кількості нітрат-нітритних форм азоту в кормах раціону, але і від складу раціону й особливостей процесів перетравлювання поживних речовин жуйними (12).

Так, при утриманні корів на раціонах, які містили достатню кількість розчинних вуглеводів, забезпечуючи таким чином вищий рівень енергії, вміст нітратів і сечовини в молоці був менший в порівнянні з контролем (20). Корови, які отримували висушений жом буряка, характеризувалися вищою продуктивністю (дійсною і скорегованою за 4% молочним жиром). Вищий був також вміст білка, жиру, сухої маси і мінеральних компонентів молока, при виразно меншому вмісті нітратів і сечовини, а також коротшим часом зсідання молока під впливом сичужного ферменту в порівнянні з молоком корів, які не отримували добавку жому. Гірше використання поживних речовин корму у контрольній групі тварин було зумовлене мабуть, із недостатком вуглеводів у кормах їх раціону, та з більшими затратами енергії на синтез сечовини, вміст якої був значно вищий, ніж у дослідної групи корів (15). Samol S. також твердить, що рівень нітратів у молоці певною мірою залежить від рівня енергії в раціоні (22). Слід зазначити, що додавання сечовини в раціон корів, як додаткового джерела азоту, призводить до зменшення виділення з молоком нітрат-нітритного азоту (16).

Введення в раціон нітратів, окрім вірогідного підвищення концентрації нітрат-іону і сечовини в молоці, спричинялась до істотного зниження в ньому каротину і вітаміну А (20). Так, при вмісті нітратів у сухій речовині корму 1,0 і 1,5% концентрація каротину в молозиві була нижча відповідно на 6-9 і 18-24%, а в молоці - на 6-12 і 19-32% у порівнянні з контролем.

Зміни у молоці корів, які отримують нітрати з кормом, стосуються також пониження рівня мінеральних компонентів (особливо кальцію, фосфору і магнію), значною мірою погіршується поживна цінність і технологічна придатність молока .

Високий вміст нітратів у раціоні погіршує технологічні якості молока. За окремими ознаками нормальний вміст нітратів і нітритів складав відповідно 1 мг/л і 0,17 мг/л (71). Наявність у молоці нітратів у концентрації понад 5 мг/л затримує розвиток молочнокислих бактерій і знижує їх ферментативну активність. Першочергову роль в пригніченні активності молочнокислих бактерій відіграв високий вміст в молоці сечовини. Підвищений рівень нітратів в раціоні корів призводить до зниження кислотності молока понад норму і збільшення в ньому сечовини до 2-6 нмоль/л , яка утворюється з аміаку в печінці і в основному виділяється з сечею і молоком ). При підвищенні вмісту сечовини в молоці вище 2 нмоль/л утворення молочної кислоти повністю припиняється . Аналогічні результати одержані в ряді досліджень (18,17, 6) що трактують цю проблему комплексно. У всіх перелічених дослідженнях спостерігалось зниження якості молока водночас з підвищенням рівня нітратів у раціоні.

Збільшення показника тривалості зсідання білків молока корів, яким згодовували траву з пасовищ з високим рівнем удобрення азотом пояснюється зміною співвідношення кальцію до загального білка молока. У корів, що випасалися на пасовищі, удобреному 400 кг азоту/га, встановлено значне підвищення вмісту загального азоту (головним чином N-небілкового і зокрема N-сечовини), при одночасному пониженні вмісту кальцію і зростання показника часу зсідання молока на 61% у порівнянні з

результатами, одержаними при удобренні пасовища 60 кг азоту/га. Певні зміни щодо співвідношень між окремими фракціями азотових сполук молока стосуються переважно казеїну і білкового азоту сироватки, а також кількісних змін у системі мінеральних компонентів, виявились в дослідженнях при випасанні корів на пасовищах з удобренням 480 кг N/га. Ці зміни зумовлювали чітке пониження термічної стійкості і прискорення зсідання молока при дії сичужного ферменту.

Підвищений вміст нітратів у раціоні корів викликав зменшення діаметру жирових кульок і збільшення їх кількості в 1 мл молока. Нітрати раціону поступаючи в молоко, погіршують умови технологічної переробки молочного жиру і збільшують час збивання вершків при виробництві масла (24).

Поряд з наявністю в молоці нітратів, також спостерігається наявність в молоці відносно значної кількості нітритів. Високий вміст нітритів в молоці пояснюється ферментативним відновленням нітратів, яке відбувається під час транспортування, або його зберіганням. При цьому однією з причин появи в молоці сильно отруйних нітритів в відновлення нітратів при дії власного ферменту молока - ксантинооксидази, - а також, і навіть у першу чергу, нітратної редуктази бактерійного походження, джерелом якої в мікрофлора молока.

Ксантинооксидаза є ферментом, який інактивується вже при температурі 65°C. Тому дія цього ферменту в процесі відновлення нітратів можлива тільки у свіжому молоці, у пастеризованому молоці вона виключена (22).

Пропонується для зниження вмісту нітратів у молоці використовувати метод "самоочищення" його з допомогою ферменту сирого цільного молока - ксантинооксидази. Його вміст у молоці досить високий (10-15 мг%) і він знаходиться в основному в оболонках жирових шариків. З ціллю активізації ферментативних властивостей ксантинооксидази пропонується проводити гомогенізацію сирого цільного молока при 50-55°C або шляхом добавлення



аскорбінової кислоти. Гомогенізація підвищує ксантиноксидазну активність молока в 2-2,6 рази.

Встановлено, що наявність у раціонах підвищеного вмісту нітратів (0,2-0,3%) спричинює вірогідне зниження молочної продуктивності корів на 11,1% (25), а також спадає видоюваність молока на 40% (16).

Окрім спаду молочної продуктивності у корів проходить зменшення маси тіла корів, які випасалися на пасовищах удобрених по 360-400 кг азоту/га, в порівнянні з тими» яких пасли на пасовищах де носили по 200-240 кг азоту/га. Це явище пояснюється підвищенням вмісту метгемоглобіну, бо ж відомо, що продукція молока значною мірою є залежною від Інтенсивності перебігу процесів системи окислення. Більші втрати маси тіла, які виявляються у корів, зумовлені великою нестачею енергії в кормах раціону, що внаслідок спричинює збільшення використання запасного жиру на покриття енергетичних потреб організму корів (19).

Підвищений інтерес до вмісту нітратів і нітритів у молочних продуктах в останні роки пояснюється високою токсичністю і небезпекою яку вони і їх похідні становлять для здоров'я людини.

У деяких країнах кількість нітратів і нітритів в сирому і сухому коров'ячому молоці регламентована. Наприклад, в Італії допускається вміст в 1 кг сирого молока не більше 2 мг нітратів, а в 1 кг сухого молока - не більше 20 мг. У Швеції в 1 кг сухого молока - не більше 20 мг, а в сирому - 5 мг нітратів, тоді як у Болгарії допускається до 75 мг/кг сухого молока (10). Молочні продукти можуть бути основним джерелом попадання нітратів в організм грудних дітей, особливо тих, які знаходяться на штучному годуванні (17).

У молочних продуктах внаслідок технологічної обробки можуть появлятися досить великі кількості нітратів (24). Пастеризація молока збільшує вміст нітратів на 10-30% у порівнянні з таким вмістом у сирому. А найбільше нітратів знаходять в згущеному молоці і сирі. В твердих сирах

вміст нітратів і нітритів може бути високий ще й в зв'язку з внесенням нітратів відповідно до технології виробництва.

Велика частка нітратів і нітритів через кров поступав в м'які тканини, особливо в паренхіматозні органи, особливо печінки, легенів, нирок.

Найвищий рівень нітрат-іону в багатьох дослідженнях реєструвався в нирках, що свідчить про їх високу активність щодо виведення цих речовин із організму. Так, у дослідженнях, проведених на баранах, максимальна концентрація нітратного азоту була встановлена в нирках - до 10 мг%. Високий його вміст був також у легенях, селезінці і сім'яниках (9).

Відносно значні кількості нітратів у печінці, легенях, серці знаходили і інші дослідники, хоча в деяких випадках рівні нітрат-іону були дуже низькими в порівнянні з такими в нирках та легенях (13). Відносно високий рівень нітритів знайдено у шкірі тварин.

Під впливом спожитих тваринами високих рівнів нітратів у клітинах життєво важливих органів розвиваються дистрофічні і некробіотичні процеси. Так, зерниста дистрофія виявлена в епітелії сечових каналців нирок, клубочковій і сітчатій зонах коркової речовини наднирників, в окремих групах гепатоцитів. Надходження підвищених доз нітратів викликає порушення проникливості стінок клубочків ниркових тілець. Підвищена проникливість призводить до частого виходу еритроцитів в порожнину капсули, без порушення стінки капіляру і зумовлює переповнення просвіту капсули ниркового тільца первинною сечею (30). Встановлено також вірогідне зменшення в печінці площі клітин і тенденція до зменшення площі ядер. Дегенеративні зміни в паренхімі печінки призводять до її функціональної недостатності, що може бути причиною непідготовленості молочної залози до майбутньої лактації (21). В серці виявляються розширення капілярів міокарду, - вогнища дрібнозернистої білкової дистрофії саркоплазми деяких м'язевих волокон (30). У стінці рубця під впливом нітратів-нітритів відбувається лімфоїдна інфільтрація власної пластинки слизистої оболонки. В сичузі виявляються різниці в товщині

окремих шарів стінки. В підшлунковій залозі, надходження в організм підвищеної кількості нітратів, призводить до розширення капілярів, розростання внутрішньодолькової сполучної тканини та її гідратації (15).

Наведені дані літератури загалом в достатній мірі обґрунтовують вплив нітрат-нітритного азоту на біохімічні і морфологічні показники крові і появу цих сполук у тканинах органів тварин і молоці.

Досить в повній мірі відображено взаємозв'язок корм-кров-іюлоко, відносно вмісту нітрат-нітритного азоту.

## 2. ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалом для досліджень служили кров, молоко, сеча та кал. Дослідження проводилися - безпосередньо на коровах, з добре сформованим рубцевим травленням.

Для з'ясування закономірностей впливу короточасного нітратного навантаження на вміст нітрату і нітриту в окремих органах та динаміку його виділення з молоком і сечею проведено дослід на чотирьох коровах, чорно-рябої породи, живою масою 470-500 кг, які були вибракувані і призначені для реалізації на м'ясо. Корови утримувалися на раціоні зимово-стійлового утримання, в склад якого входили: силос кукурудзяний - 15 кг, буряк кормовий - 10 кг, сіно лучне - 2,5 кг, солома пшенична - 3 кг, дерть зернової суміші - 2 кг, макуха соняшникова - 0,5 кг. Добове надходження нітрат-і нітрит-іонів з кормами раціону становила відповідно 11,5 і 0,94 г/гол.

Трьом коровам згодовували нітрат натрію з розрахунку 0,2 г на 1 кг живої маси щоденно впродовж десяти днів з концентратами раціону під час ранішньої годівлі. Від усіх тварин кожного дня відбирали зразки молока (обіднього, вечірнього і ранішнього надоїв), сечі і калу при ранішній годівлі. Через день після закінчення нітратного навантаження корів забивали на м'ясокомбінаті і відбирали зразки із селезінки, печінки, легень, серцевого м'язу, поздовжнього м'язу черева і жовчі. Після фіксації рідким азотом досліджуваного матеріалу в ньому визначали вміст нітрат-нітрит-іонів..

Подальші дослідження кумуляції нітрат-нітритів в організмі великої рогатої худоби, зумовленої короткотривалим нітратним навантаженням, вели на двох групах вибракуваних корів чорно-рябої породи (по чотири в кожній). Їх утримували за однакових умов на раціоні зимово-стійлового утримання за винятком того, що корови дослідної групи впродовж шести днів у складі раціону одержували додатково нітрат натрію (з розрахунку 30 г на 100 кг маси тіла в добу в дві даванки). Забій дослідних і контрольних тварин проводили на забійному пункті селянської спілки "Україна" Млинівського району

після останньої ранкової годівлі і навантаження дослідних корів нітратом. При цьому відбирали зразки тканин таких органів і біологічних рідин: стінки рубця, сичуга, тонкого і товстого кишечника, печінки, селезінки, нирки, легень, серця, поздовжнього м'яза черева, крові та жовчі. Взяті зразки після відповідної підготовки заморожували рідким азотом. У дослідному матеріалі обох груп тварин визначували вміст нітратів і нітритів..

При вивченні динаміки взаємозв'язку між рівнем нітрат-нітритного азоту в кормах раціону корів, в крові, молоці та сечі було проведено два досліді: один на семи коровах при зимово-стійловому їх утриманні (листопад-травень), другий - на десяти коровах при весняно-літньому (березень-серпень) утриманні.

Дослідження проводилися у селянській спілці " Україна" Млинівського району впродовж всієї лактації. В склад раціонів в першому випадку входили: силос кукурудзяний, кормовий буряк, сіно лучне, солома ячмінна, дерть суміші зерна, макуха соняшникова; в другому випадку-сіно лучне, силос кукурудзяний, солома пшенична, буряк кормовий, макуха соняшникова і соєва, дерть зернової суміші, меляса, зелена маса жита, трава пасовища, зелена маса конюшини , вико-вівсяна суміш..

Зразки молока (обіднього, вечірнього, ранішнього удоїв), сечі і крові, а також кормів раціону відбиралися один-два рази у місяць, і в них визначували кількість нітрат-нітрит-іонів..

Перед кожним забором зразків молока проводився контрольний удій.

Кількість виділеної коровами сечі за добу приймалася за фізіологічними нормативами для цього виду тварин.

У всіх наведених вище дослідженнях визначення нітрат- і нітрит-іонів проводилося фотоколориметричним методом з використанням реакції Грісса.

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Динаміка вмісту нітрат-нітритів в організмі великої рогатої худоби при короткотривалому навантаженні нітратом натрію.

Метою цих досліджень було одержання нових і додаткових даних стосовно взаємозалежності між рівнями нітрат-нітритів у раціоні і динамікою (погодинною чи добовою) їх вмісту в біологічних рідинах та накопиченням у тканинах тварин.

Перший - дослід на бичках з фістулами рубця, живою масою 320-350 кг і середньодобовим приростом 870 г/гол..

Як виявилось, при добовому надходженні в організм бичків з кормами раціону біля 8,7 г нітратів ( $\text{NO}_3$ ) і 0,96 г нітритів ( $\text{NO}_2$ ), їх вміст у рідині рубця і крові до проведення навантаження добавкою нітрату був низьким і коливався на рівні 1,5-1,6 мг/л, у сечі тоді ж кількість нітратів була майже в три рази більшою. Вміст нітритів був відповідно у 4-5 разів меншим (таблиця І.10).

Після згодовування разової добавки нітрату натрію (0,2 г/кг маси тварини) рівень нітрат-нітритних форм азоту у всіх досліджуваних об'єктах різко підвищувався: у вміст! рубця кількість нітрату була максимальною на другій годині, зростаючи у 6,5 разів. Далі, на третій-п'ятій годинах вона поступово зменшилась удвоє. Через шість годин вміст нітратів у рідині рубця був незначно більший (в 1,6 разів), ніж на початку досліду; на 12-й, 24-й і 48-й годинах, після разового нітратного навантаження, їх кількість була такою ж, як у вихідний період.

У крові, зразки якої спочатку брали з інтервалами в дві години, найвищий рівень нітрату, а також нітриту, визначали на шостій годині від початку навантаження. Отож, у період, коли їх кількість у рубці вже зменшувалася майже до вихідного рівня, тобто коли процес перетворення згодованої нітратної добавки на рівні передшлунків практично завершувався.

Через одну-дві доби у крові реєструвалась майже така ж концентрація нітратів і нітритів як до разового навантаження.

У сечі, зібраній у бичків за перший трьох годинний період, вміст нітратної і нітритної форми азоту досягав найвищих величин, відповідно - 1162 мг/л і 2,74 мг/л, і практично співпадав з їх найвищим рівнем у рідині рубця (див. таблицю 3.1).

Слід наголосити, що тоді ж спостерігалось також поступове зростання рівня нітритів у крові, яке продовжувалося на протязі ще шести годин, причому йому відповідало виділення порівняно значної кількості нітрату тваринами з сечею. Це засвідчує збільшений (9,7 мг/л) вміст нітратів у сечі, зібраній за наступний відрізок часу після навантаження.

Таблиця 3.1.-Динаміка вмісту метгемоглобіну в крові та кількості нітрат-нітритів у вмісті рубця, крові і сечі бичків при разовому нітратному навантаженні, мг/л.

Час відбо- зразків, години	Метгемог- лобін, % від гемог- лобіну	Кров		Вміст рубця		Сеча	
		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
До наван- таження	4,69	1,66	0,34	1,41	0,40	4,40	0,74
Через 1	-	-	-	3,74	0,45	-	-
2	8,27	2,61	0,64	9,13	1,38	-	
3	-	-	-	5,88	2,02	11,20	2,74
4	10,12	3,52	0,79*	5,01	1,85	-	-
5	-	-	-	4,49	0,83	-	-
6	11,40	6,46	1,24	2,38	0,81	9,71	1,12
12		-	-	1,65	0,36	5,44	0,83
24	7,88	2,42	0,39	1,51	0,40	4,35	0,72
48	4,83	2,30	0,35	1,61	0,43	4,50	0,82

Далі їх вміст при визначенні у сечі вже коливався на вихідному рівні.

Слід також зазначити, що при зростанні концентрації нітрат-нітритних форм азоту в крові проходить відповідне накопичення метгемоглобіну (табл. 4.1).

Стосовно динаміки кількості нітритів у рідині рубця, крові і сечі, вона загалом була аналогічною описаній вище щодо нітратів.

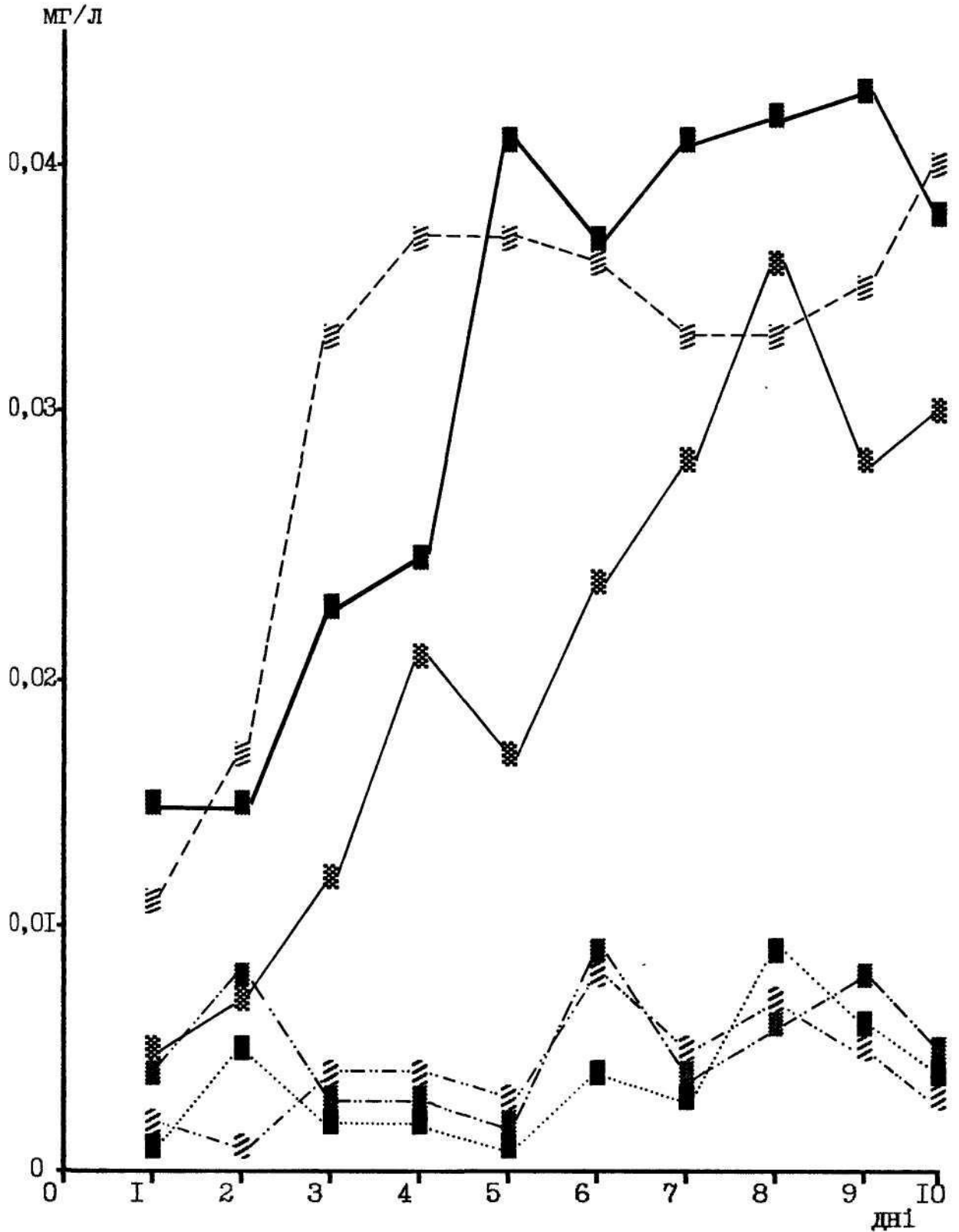
Таким чином, представлені дані свідчать про наявність позитивного середнього корелятивного взаємозв'язку між рівнем нітратів у кормовому раціоні та їх вмістом у передшлунку, крові і сечі. Окрім того, вони показують відповідність співпадіння динаміки їх концентрацій у досліджуваних біологічних рідинах, зумовленої головним чином інтенсивністю перетворення нітратів мікрофлорою передшлунків, швидкістю і обсягами їх виведення із організму тварин в процесі екскреції.

У другому досліді, проведеному на коровах, з'ясовували вплив короткотривалого нітратного навантаження на вміст нітрат-нітритів в окремих органах, крові і динаміку виділення з молоком і сечею.

Як засвідчують одержані дані десятиденне підвищене надходження в організм корів нітратів, у складі кормового раціону зумовило чітке зростання вмісту нітрат-нітритних форм азоту в молоці (малюнок 1.4, ) та сечі (малюнок 1.5).

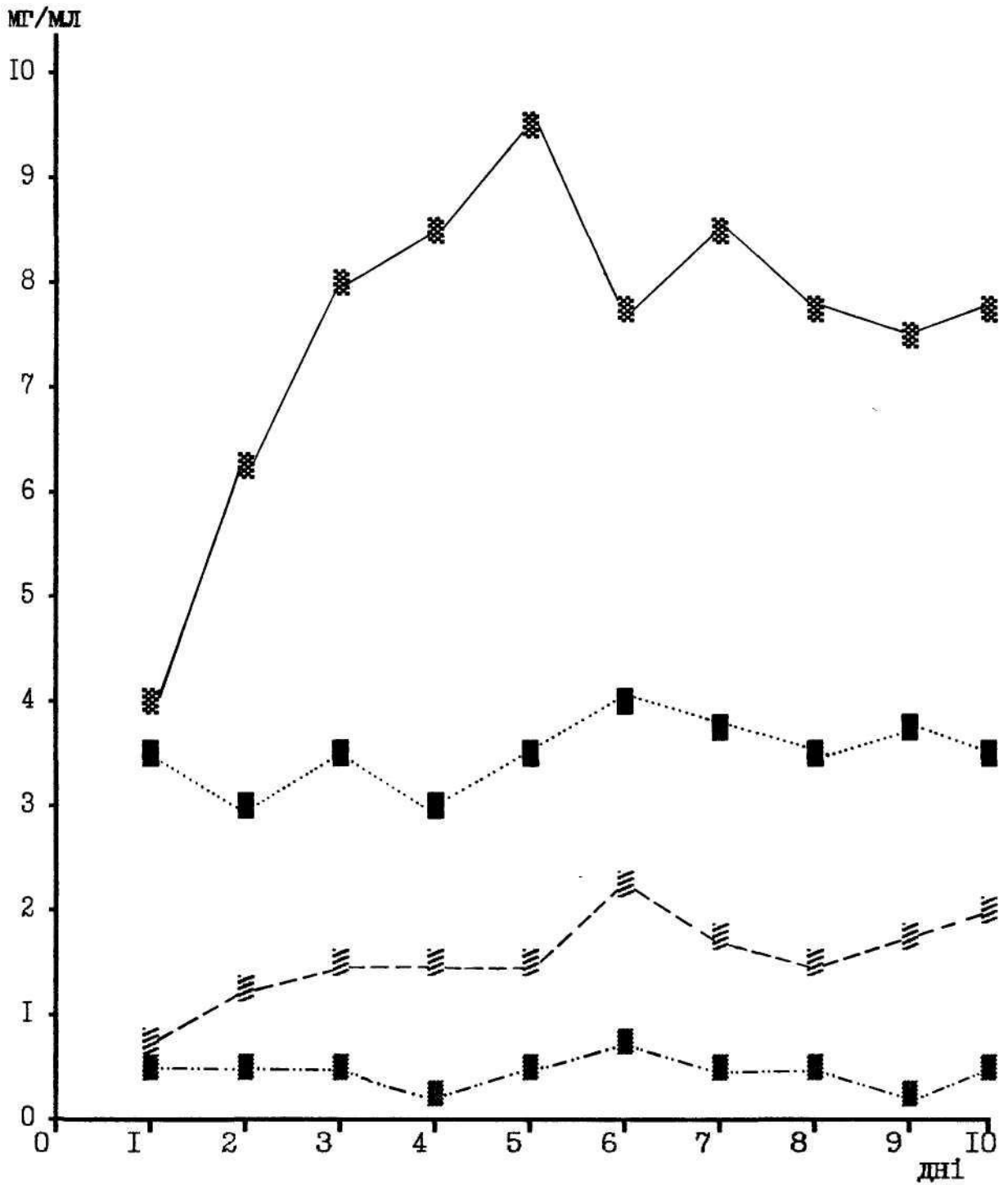
У порівнянні з контролем (без згодовування нітратної добавки), концентрація нітратного азоту в молоці і сечі дослідних тварин була у два і більше разів вищою. Причому в дослідних тварин у молоці ранішнього удою вміст нітратів був менший, ніж у молоці обіднього чи вечірнього удоїв. Найбільша частка неметаболізованого нітрату виводилася із організму з сечею, набагато шенша - з молоком. При визначенні добової динаміки, найвищий рівень нітрату молоці та сечі, зумовлений навантаженням, реєструвався на 4-6 день досліду. До цього він поступово зростав. В період між 7-м і 10-им днем спостерігалось помітне зменшення вмісту нітратів у молоці. Можливо, це пов'язано з адаптацією організму дослідних тварин. Щодо сечі, то аналогічного зниження рівня нітратів у ній не виявлялось в цей період.





Мал.І.4. Динаміка вмісту нітриту ( $\text{NO}_2^-$ ) в молоці при короткотривалому навантаженні нітратом натрію ( $n = 3$ )

\*—\* — Ранішній удій, дослід;    ■—■ — Обідній удій, дослід;  
 ≡—≡ — Вечірній удій, дослід;    ■—·—· — Ранішній удій, контроль  
 ≡—·—· — Обідній удій, контроль;    ■—·—· — Вечірній удій, контроль



Мал. 1.5. Динаміка вмісту нітрату ( $\text{NO}_3^-$ ) і нітриту ( $\text{NO}_2^-$ ) в сечі корів при короткотривалому навантаженні нітратом натрію ( $n=3$ )

- — Нітрати, дослід
- - -■ - ■ - Нітрити, дослід
- - - -■ - ■ - Нітрати, контроль
- - - -■ - ■ - Нітрити, контроль

В контролі впродовж дослідження концентрація нітратів у молоці та сечі коливалася у вузьких межах, створюючи майже пряму лінію при графічному зображенні.

Стосовно вмісту нітрит-іону у молоці, то в контролі його присутність виявлялась тільки у слідових кількостях (0,001-0,009 мг/л).

У молоці дослідних корів їх рівень був значно вищий і зростав від 0,005-0,01 мг/л в перший день дослідження, до 0,021-0,042 мг/л на 4-5 день, а також у наступні дні з певними коливаннями.

У сечі вміст нітритного азоту був істотно значнішим (див. малюнок 1.1), а співвідношення між концентрацією нітритного і нітратного азоту - набагато вужчим. Вищі рівні нітратів у сечі співпадали з такими ж рівнями нітритів.

У калі вміст нітрат-нітритних форм азоту був дуже низьким, а динаміка його змін загалом співпадала з такою, наприклад, як у сечі. Визначувана на п'ятий день дослідження кількість нітрат-іону не перевищувала 0,13 мг/кг, а нітритів - 0,012 мг/кг.

### **3.2. Дослідження взаємозв'язку між рівнем нітрат-нітритів у раціоні корів та їх вмістом у крові, молоці і сечі впродовж лактації**

З метою вивчення закономірностей таких взаємозв'язків, а також накопичення експериментальних даних щодо орієнтовного рівня нітрат-нітритів у кормах добового раціону, при згодовуванні яких присутність цих небажаних сполук не виявляється у молоці, проведено два дослідження.

Перший із них було проведено на коровах, які утримувалися на зимово-стійловому раціоні.

Кількість нітратних і нітритних іонів у кормах добового раціону та їх динаміка впродовж лактації наведені у таблиці 3.2. Із згаданої таблиці також видно ті корми, які є головними джерелами надходження в організм тварин нітрат-нітритних форм азоту. Із таких кормів раціону, як силос

кукурудзяний, сіно лучне, буряк кормовий, комбікорми, макуха соєва, солома пшенична і ячмінна, 63-74% добової дози нітратів, споживаних коровами, приходилося на кормові буряки, як головне джерело нітрат-нітритного азоту досліджуваного раціону корів.

При їх відсутності в раціоні головним джерелом була вико-вівсяна сумішка. Дані таблиці 3.2 вказують на те, що в зимово-стійловий період при зберіганні кормів у них відбувається накопичення нітритів, особливо це помітно щодо кормових буряків - основного джерела надходження нітрат-нітритів в організм корів.

Таблиця 3.2.-Динаміка надходження нітрат-нітритних іонів з кормами зимово-стійлового раціону корів

Міся-ці досліду	Корми раціону	Кіль-сть, кг	Вміст в ньо-му, мг/кг		Надходження в добу, мг		% від су-марного надходженн-я	
			NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>
Листопад	Буряк кормовий	20,0	529,6	46,2	10593,2	923,9	63,10	79,00
	Комбікорм	6,0	51,6	2,6	309,6	15,7	1,84	1,37
	Макуха соєва	2,0	19,5	2,4	39,0	4,7	0,25	0,40
	Сіно лучне	3,0	1453,4	52,2	4360,2	156,7	25,97	13,39
	Силос кукуруд.	20,0	3,5	0,6	70,8	11,7	0,42	0,99
	Солома пшенич.	3,0	471,7	18,9	1415,1	56,8	8,42	4,85
	<b>Всього</b>					<b>16788,0</b>	<b>1169,5</b>	
Грудень	Буряк кормовий	20,0	699,8	41,2	13997,5	823,3	74,80	75,30
	Комбікорм	6,0	27,0	3,4	126,1	20,4	0,86	1,86
	Макуха соєва	2,0	18,3	1,7	36,6	3,4	0,19	0,32
	Сіно лучне	3,0	1081,5	55,2	3244,7	165,7	17,34	15,15
	Силос кукуруд.	20,0	3,6	0,7	71,4	14,8	0,38	1,35
	Солома пшенич.	3,0	400,3	21,9	1200,9	65,7	6,43	6,03
	<b>Всього</b>					<b>18713,0</b>	<b>1093,4</b>	

Січень	Буряк кормовий	20,0	446,2	50,9	8924,3	1019,3	70,80	85,40
	Комбікорм	5,0	62,3	0,7	311,3	3,4	2,47	0,28
	Макуха соняшн.	2,0	50,5	1,2	101,0	2,4	0,80	0,22
	Сіно лучне	2,0	1050,5	60,2	2101,0	120,3	16,66	10,07
	Силос кукуруд.	20,0	5,8	0,4	115,4	7,9	0,91	0,66
	Солома пшенич.	3,0	350,7	13,4	1052,1	40,3	8,34	3,37
	<b>Всього</b>				<b>12605,0</b>	<b>1193,0</b>		
Лютий	Буряк кормовий	15,0	484,2	82,7	7262,7 :	1240,7	68,40	84,50
	Комбікорм	5,0	37,5	2,7	187,3	13,4	1,76	0,91
	Макуха соняшн.	2,0	36,8	1,2	73,7	2,3	0,69	0,15
	Сіно лучне	2,0	1020,0	64,9	2040,3	129,9	19,21	8,87
	Силос кукуруд.	25,0	3,2	0,5	80,5	11,6	0,75	0,78
	Солома пшенич.	3,0	324,5	23,4	973,4	70,3	9,19	4,79
	<b>Всього</b>				<b>10618,0</b>	<b>1468,3</b>		
Березень	Буряк кормовий	15,0	454,3	73,4	6814,2 :	1100,5	68,90	86,50
	Комбікорм	5,0	32,1	: 1,7	160,7	8,6	1,62	0,67
	Макуха соняшн.	2,0	49,9	1,2	99,8	2,4	1,01	0,18
	Сіно лучне	2,0	1037,7	50,2	2075,5	100,3	20,98	7,88
	Силос кукуруд.	25,0	3,4	0,5	85,4	11,8	0,86	0,93
	Солома ячмінна	3,0	218,1	16,2	654,4	48,7	6,64	3,84
	<b>Всього</b>				<b>9890,0</b>	<b>1272,3</b>		
Квітень	Буряк кормовий	15,0	586,9	89,4	8803,9 :	1340,4	66,40	83,50
	Комбікорм	5,0	214,0	14,8	1070,0	74,3	8,07	4,63
	Макуха соєва .	2,0	100,2	5,7	200,3	- 11,3	1,52	0,70
	Сіно лучне	2,0	1172,5	71,1	2345,0	142,3	17,68	8,87
	Силос кукуруд.	25,0	4,2	0,1	105,3	2,4	0,79	0,15
	Солома ячмінна	3,0	245,1	11,5	735,4	34,5	5,54	2,15
	<b>Всього</b>				<b>13259,9</b>	<b>1605,3</b>		

Тра- вень	Вико-вівсяна суміш	10,0	283,3	23,5	2832,7	235,1	65,00	65,75
	Трава пасовища	30,0	32,1	2,6	964,5	78,5	22,13	21,98
	Комбікорм	2,0	97,3	10,3	194,6	20,5	4,44	5,74
	Макуха соняшн.	1,0	40,3	5,3	40,3	5,3	0,96	1,49
	Силос кукуруд.	5,0	3,0	0,3	15,3	1,3	0,35	0,37
	Солома ячмінна	2,0	155,2	8,3	310,4	16,7	7,12	4,67
	<b>Всього</b>				<b>4358,0</b>	<b>357,5</b>		

Наслідки проведених досліджень зі зразками молока (із обіднього, вечірнього і ранішнього удоїв), які брали раз у місяць (у першу декаду) у корів, починаючи з першого-другого місяця лактації аж до її завершення наведено в таблицях 3.3 і 3.4

Із даних таблиць 3.4 3.4 видно, що при поступовому зменшенні добового надходження з кормами раціону корів, кількості нітрат-іонів у період з листопада-грудня 2020 року по квітень 2021 року приблизно з 17-18 г до 10 г/голову їх вміст у молоці обіднього і вечірнього удоїв зменшувався відповідно з 670-750 мкг/л у листопаді-грудні місяці до 401 мкг/л - у квітні (табл..3.3). Водночас вміст нітритів у цих зразках був відносно високий і коливався у вищевказаний період переважно на рівні 150-250 мкг/л (таблиця 3.5). Аналогічні зміни стосовно динаміки вмісту нітрат-нітритів спостерігалися і у молоці із ранішніх удоїв. Але воно, що важливо наголосити, відрізнялось помітно меншим забрудненням нітрат-нітритними формами азоту. Це свідчить про його кращі гігієнічно-дієтичні властивості і біологічну цінність у порівнянні з молоком обіднього і вечірнього удоїв.

Заслуговує уваги і те, що у травні місяці, при споживанні коровами з кормами раціону всього біля 4,3 г нітрат-іонів, наявність нітратів і нітритів виявлялась у молоці всіх трьох удоїв. Можливо це пов'язано з дальшим поступовим виведенням із організму кумульованих у ньому нітратів, оскільки, як видно з таблиць 1.24 і 1.25 присутність нітрат-нітритних форм

азоту у дещо зменшених кількостях в цей період реєструвалося у крові і виділюваній сечі. Загалом, у період зимово-стійлового утримання динаміка рівня нітрат-нітритних іонів у крові певною мірою співпадала з динамікою їх надходження в організм з кормами. Однак ці зміни відбувалися у більш вузьких межах, зменшуючись з 2,2-2,4 мг (листопад - грудень) до 1,9-2,0 мг  $\text{NO}_3^-/\text{л}$  (квітень) і 1,3 мг/л (у травні).

Аналогічна картина спостерігалася і щодо змін кількості виділюваних нітратів з сечею, де їх рівень поступово знижувався з 5,6 до 4,4 мг  $\text{NO}_3/\text{л}$ , досягнувши у травні місяці 3,1 мг  $\text{NO}_3/\text{л}$  (див. таблицю 3.6). Виділювана сеча відрізнялася і відносно високим вмістом нітритів - біля 0,5-1 мг  $\text{NO}_3/\text{л}$ , тоді як у молоці він коливався в межах від 100 до 300 мкг/л, проти таких коливань у крові - від 11 до 25 мкг  $\text{NO}_3/\text{л}$ .

Таблиця 3.3.-Динаміка вмісту нітрат-іону у раціоні і молоці корів упродовж лактації за умов зимово-стійлового утримання

Дата взяття матеріалу	Поступило з кормами ра- ціону, NO <sub>3</sub> мг/доба	Вміст NO <sub>3</sub> в молоці, мкг/л					Виведено NO <sub>3</sub> з молоком за добу	
		Ранішній удій	Обідній удій	P<	Вечірній удій	P<	мг/добу	% від кількості в раціоні
6.XI	16788,0	671,7 (в добових надоях)					13,09	0,078
2.XII	18713,0	496,6	755,3	0,01	672,8	0,02	11,97	0,064
4.1	12605,0	417,6	611,3	0,01	590,9	0,01	8,74	0,070
8. II	10618,0	361,0	623,8	0,001	570,3	0,001	8,42	0,079
6.III	9890,0	328,6	400,7	0,05	362,6	0,5	5,26	0,053
7. IV	13259,0	297,6	401,7	0,1	444,0	0,01	2,54	0,021
4.V	4358,0	155,8	247,4	0,001	233,0	0,001	1,18	0,027



Таблиця 3.4.-Динаміка вмісту нітрит-іону у раціоні і молоці корів упродовж лактації за умов зимово-стійлового утримання

Дата взяття матеріалу	Поступило з кормами ра- ціону, NO <sub>2</sub> мг/доба	Вміст NO <sub>2</sub> в молоці, мкг/л					Виведено NO <sub>2</sub> г молоком за добу	
		Ранішній удій	Обідній УДІЙ	P<	Вечірній УДІЙ	P<	мг/добу	% від кількості в раціоні
6.XI	1169,5	201,5 (в добових надоях)					3,92	0,33
2.XII	1093,4	139,1	209,8	0,001	200,6	0,001	3,41	0,31
4.1	1193,6	117,8	244,7	0,001	235,3	0,001	2,91	0,24
8.II	1468,3	148,3	338,0	0,001	245,2	0,001	3,92	0,27
8. III	1272,3	106,7	236,9	0,001	210,7	0,001	2,65	0,21
7. IV	1605,3	173,9	258,0	0,001	236,9	0,001	2,12	0,13
4.V	357,5	43,3	41,4	0,5	61.811.7	0,001	0,30	0,08

Таблиця 3.5.-Динаміка концентрації нітрат-нітритних іонів у крові корів, утримуваних на зимово-стійловому раціоні, мкг/л,

Дата взяття матеріалу	Кров			
	нітрат-іон (NO <sub>3</sub> )		нітрит-іон (NO <sub>2</sub> )	
6.XI	2267,9	X	II,5	X
2. XII	2445,9	0,5	II,4	0,2
3.I	2160,7	0,5	II,0	0,5
8.II	2125,4	0,5	20,7	0,001
6. III	1939,3	0,2	24,8	0,001
7.IV	2048,3	0,5	25,8	0,001
4.V	1334,8	0,001	4,6	0,001

Щодо добової кількості виділення нітрат-нітритів з молоком (див. таблиці 3.3 і 3.4), то тільки дуже незначна частка їх виводиться таким шляхом (0,02 до 0,08% тої кількості, що надходила з кормами). Виділювана з молоком загально добова кількість нітратів, залежала і від рівня надоїв корів. Як видно з таблиці 3.3, у березні та квітні, зі зменшенням удоїв (шостий-сьомий місяці лактації) проходило 1 зменшення добового виділення цих сполук із молоком. Тоді ж спостерігалось компенсаторне збільшення виведення нітратів з сечею (в 2-2,5 рази в порівнянні з попередніми місяцями, див. таблицю 3.4).

Що стосується нітритів, то їх кількість у молоці добових надоїв становила від 0,08 до 0,33% тої кількості, що надходила з кормами раціону. Це свідчить про виділення із організму корів з молоком не тільки неметаболізованих нітратів, а і нітритів, як продукту їх неповного відновлення.

Таблиця 3.6.-Динаміка вмісту нітрат-нітритних іонів у кормах раціону і сечі корів при їх утриманні на раціонах зимово-стійлового утримання

Дата взяття матеріалу	Поступило з кормами раціону, мг NO <sub>3</sub> /добу	Вміст у сечі NO <sub>3</sub> мкг/л	Кількість виведеного NO <sub>3</sub> мг/добу	% ВІД кількості в раціоні	Поступило з кормами раціону, мг NO <sub>2</sub> / добу	Вміст у сечі NO <sub>2</sub> мкг/л	Кількість виведеного NO <sub>2</sub> мг/л	% кількості в раціоні
6.XI	16788,0	5674,8	34,04	0,20	1169,5	599,8	3,60	0,30
2.XII	18713,0	5540,9		0,17	1093,4	530,4	3,18	0,29
4.1	12605,0	4673,6	28,04	0,22	1193,6	719,4	4,32	0,27
8.II	10618,0	4857,1	29,14	0,27	1468,3	660,1	3,96	0,27
6.III	9890,0	4437,9	26,62	0,27	1272,3	990,8	5,94	0,47
7. IV	13259,0	4981,1	29,88	0,23	1605,3	1097,5	6,58	0,41
4.V	4358,0	3184,3	19,11	0,44	357,5	396,9	2,38	0,66

Значно більша кількість неметаболізованого нітрат-іону виводилася за добу з сечею (від 0,17-0,20% у листопаді-грудні, до 0,44% у квітні). Що стосується нітритів, то їх кількість у добовій сечі становила від 0,27 до 0,66% до тої кількості яка поступила в організм корів з кормами.

Другий дослід, пов'язаний з вивченням взаємозв'язків між рівнем нітрат-нітритів у кормах раціону корів та їх вмістом у молоці, крові і сечі впродовж лактації, проводили в весняно-літній період.

Порівняння даних таблиць 3.3-3.4 показали, що присутність нітратів і нітритів та динаміка їх рівня у молоці ранішнього, обіднього і вечірнього надоїв відповідали аналогічним змінам у згодовуваних кормах раціонів. Періоди високого і низького вмістів нітрат-нітритів у кормах раціону і молоці корів у цьому досліді загалом співпадали.

Така ж динаміка щодо вмісту нітрат-нітритів виявлялась у крові і сечі (таблиці 3.5, 3.6).

Найвищий рівень нітратів і нітритів у молоці спостерігався у першій декаді березня при згодовуванні коровам кормового буряка. Далі, із-за відсутності буряків у раціоні, їх кількість зменшувалася. З квітня це зменшення поступово і помітно продовжувалося щомісячно. У червні і липні при випасанні корів на пасовищі і підгодівлі зеленою масою конюшини, у молоці нітрати при визначенні не виявлялись. Тоді ж спостерігалось значне зростання вмісту каротину і вітаміну А, та пониження рівня вітаміну Е у сироватці крові. На цей час корови з кормами раціону одержували приблизно по 2,5-2,6 г нітратних і 300-325 мг нітритних іонів у добу. лі зеленою масою конюшини, у молоці нітрати при визначенні не виявлялись.

Таблиця 3.7.-Динаміка надходження нітрат-нітритних іонів з кормами  
весняно-літнього раціону корів

Місяці дослідів	Корми раціону	Кількість, кг	Вміст в ньому, мг/кг		Надходження в добу, мг		% від сумарного надходження	
			NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>
І	2	3	4	5	6	7	8	9
Березень	Буряк кормовий	10,0	814,6	145,0	8146,1	1450,2	70,00	75,00
	Комбікорм	8,0	131,6	27,3	1052,2	218,4	9605	11,29
	Макуха соняшн.	2,0	26,4	3,9	52,8	7,8	0,48	0,40
	Сіно лучне	3,0	157,8	14,6	474,1	43,8	4,23	2,26
	Силос кукуруд.	20,0	84,7	8,9	1694,6	178,5	14,60	9,23
	Солома пшенич.	4,0	84,7	8,8	217,6	35,5	1,78	1,82
	<b>Всього</b>				<b>11638</b>	<b>1934,5</b>		
Квітень	Сіно лучне	3,0	233,1	20,1	6996,3	60,3	10,42	11,17
	Комбікорм	8,0	173,7	19,3	1390,2	154,7	20,72	28,57
	Макуха соєва	2,0	45,2	3,4	90,5	6,8	1,34	1,27
	Силос кукуруд.	35,0	111,7	6,5	3912,3	299,1	58,30	42,40
	Солома ячмінна	4,0	154,5	22,3	618,6	89,3	9,22	16,59
		<b>Всього</b>				<b>6710,0</b>	<b>540,0</b>	
Травень	Сіно лучне	2,0	90,1	13,9	180,3	27,8	4,02	14,34
	Комбікорм	6,0	16,7	2,6	100,4	15,6	2,23	2,44
	Макуха соєва .	4,0	13,1	2,7	52,5	10,7	1,16	1,67
	1	Силос кукуруд.	5,0	15,1	3,7	75,3	18,7	1,67
	Солома пшенич.	3,0	36,8	8,5	110,5	25,6	2,45	3,99
	Трава пасовищна	30,0	75,0	4,5	2250,2	134,4	49,94	20,97
	Зелена маса жита	10,0	173,1	40,8	1731,4	408,8	38,55	63,67
	<b>Всього</b>				<b>4500,7</b>	<b>642,7</b>		
Червень	Сіно лучне	2,0	77,7	13,9	155,3	927,8	5,94	19,08

	Комбікорм	. 5,0	19,1	3,5	(9574)	17,3	3,67	5,65
	Солома ячмінна	3,0	41,2	3,4	12375	10,4	4,75	3,38
	Трава пасовищна	20,0	89,3	9,6	1785,3	193,3	68,65	63,03
	Зелена маса конюшини	20,0	22,0	2,9	440,8	57,8	16,95	18,86
	<b>Всього</b>				<b>2600,6</b>	<b>306,7</b>		
Ли- пень	Сіно лучне	2,0	52,8	7,€	1 105,8	15,7	4,17	3,68
	Комбікорм	3,0	43,5	5,1	130,5	15,3	5,09	3,60
	Солома ячмінна	3,0	48,4	5,9	145,4	17,9	5,67	4,20
	Трава пасовищна	10,0	199,1	34,9	1991,0	348,6	77,75	81,96
	Зелена маса конюшини	30,0	6,2	0,9	187,5	27,8	7,32	6,56
	<b>Всього</b>				<b>2560,5</b>	<b>425,3</b>		
Сер- пень	Сіно лучне	2,0	75,3	8,7	150,6	17,5	1,58	1,07
	Комбікорм	2,5	58,0	0,9	145,0	2,3	1,52	0,14
	Солома пшенич.	3,0	44,8	11,6	134,5	34,8	1,43	2,15
	Трава пасовища	10,0	83,5	25,6	835,6	256,4	8,76	15,76
	Зелена маса вико- вівсяної сумішки	30,0	272,7	43,7	8180,9	1310,8	85,84	80,47
	<b>Всього</b>				<b>9530,0</b>	<b>1627,8</b>		

Тоді ж спостерігалось значне зростання вмісту каротину і вітаміну А, та пониження рівня вітаміну Е у сироватці крові. На цей час корови з кормами раціону одержували приблизно по 2,5-2,6 г нітратних і 300-325 мг нітритних іонів у добу.

Отже, за зазначених вище умов (червень-липень) не реєструвалось у молоці нітрат-нітритів, тобто створювалися умови для одержання екологічно чистого, вільного від нітратів, молока.

Таблиця 3.8.-Динаміка вмісту нітрат-іону у раціоні і молоці корів упродовж лактації за умов весняно-літнього утримання

Дата взяття матеріалу	Поступило з кормами раціону, NO <sub>3</sub> мг/доба	Вміст NO <sub>3</sub> в молоці, мкг/л			Виведено NO <sub>3</sub> з молоком за добу	
		Ранішній удій	Обідній удій	Вечірній удій	мг/добу	% від кількості в раціоні
6.III	11638,0	358,0	659,8	619,6	10,87	0,09
19.III	11638,0	189,5	400,5	332,6	6,23	0,05
2.IV	6710,0	218,5	445,7	370,5	7,01	0,10
23.IV	6710,0	313,0	395,6	391,3	7,14	0,11
6.V	4500,7	160,2	230,6	214,0	4,57	0,10
21.V	4500,7	115,5	198,7	222,4	3,96	0,09
18.VI	2600,6	н.в.	н.в.	н.в.	-	-
ЮЛІЇ	2560,5	н.в.	н.в.	н.в.	-	-
14.VIII	9530,0	286,8	492,9	468,5	3,56	0,04

**Примітка:** н.в. - не вловлювалося

Таблиця 3.9.-Динаміка вмісту нітрит-іону у раціоні і молоці корів упродовж лактації за умов весняно-літнього утримання

Дата взяття матеріа- лу	Поступило з кормами ра- ціону, NO <sub>2</sub> : мг/доба	Вміст NO <sub>2</sub> в молоці, мкг/л			: Виведено NO <sub>2</sub> з молоком за добу	
		Ранішній удій	Обідній удій	: Вечірній : удій	мг/добу :	% від кількості в раціоні
6. III	1934,0	104,3	195,6	185,3	3,22	0,16
19.III	1934,0	83,0	149,9	125,1	2,45	0,13
2 .IV	540,0	107,8	191,2	193,0	3,32	0,61
23. IV	540,0	113,9	109,7	132,3	2,36	0,44
6.V	642,0	36,5	108,7	84,4	1,70	0,26
21.V	642,0	н.в.	123,7	68,2	1,39	0,22
18.VI	306,7	н.в.	н.в.	н.в.	-	-
10.VII	425,3	н.в.	н.в.	н.в.	-	-
14.VIII	1672,8	145,8	180,0	174,5	1,47	0,09

Примітка: н.в. - не вловлювалося



Таблиця 3.10.-Динаміка вмісту нітрат-нітритних іонів у кормах раціону і сечі корів при їх утриманні на раціонах весняно-літнього утримання

Дата взяття матеріалу	.Поступило: з кормами: раціону мг NO <sub>3</sub> /д	Вміст у сечі NO <sub>3</sub> мкг/л.	.Кількість :виведеного NO <sub>3</sub> мг/добу	% від кількості :з в раціоні мг/NO <sub>2</sub> /д	Поступило кормами :раціону мг/ NO <sub>2</sub>	Вміст у сечі NO <sub>2</sub> мкг/л	Кількість виведеного NO <sub>2</sub> мг/добу	% кількості в раціоні
6.III	11638,0	4961,6	29,76	0,25	1934,0	982,3	5,86	0,30
19.III	11638,0	3367,2	20,20	0,17	1934,0	812,4	4,87	0,25
2.IV	6710,0	3317,3	19,90	0,30	540,0	513,4	3,08	0,57
23.IV	6710,0	3595,6	21,57	0,32	540,0	464,7	2,78	0,51
6.V	4500,0	2742,9	41,14	0,91	642,0	466,8	7,00	1,49
21.V	4500,0	2174,0	32,61	0,72	642,0	363,4	5,45	1,49
18.VI	2600,6	1614,3	24,21	0,93	306,7	426,5	6,39	1,49
9.VII	2560,5	1646,4	24,69	0,96	425,3	470,3	7,06	1,50
14.VIII	9530,0	3473,6	52,09	0,55	1627,8	710,8	10,65	1,49

Введення в раціон зеленої маси вико-вівсяної сумішки у серпні місяці зумовило Істотне підвищення рівня нітрат-нітритних форм азоту в молоці. Важливо зазначити, що у молоці ранішнього удою (як і у розглянутому вище досліді) вміст нітратів був менший, ніж у молоці обіднього (в 1,2-2,1) і вечірнього (в 1,2-1,9 разів). Виявлялись також індивідуальні відмінності стосовно рівня нітрат-нітритів у молоці корів.

Таблиця 3.11.-Динаміка вмісту нітрат-нітритних іонів у крові корів, мкг/л,

Дата взяття матеріалу	Кров	
	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>
19. III	3277,2	56,2
23. IV	2104,7	17,1
06. V	1251,4	12,5
21. V	1417,8	12,8
18. VI	822,4	10,4
10. VII	780,3	12,8
14. VIII	2739,5	14,7

Таблиця 3.12.-Динаміка вмісту каротину, вітамінів А і Е у сироватці крові корів, мкг/мл,

Дата взяття матеріалу	Каротин	Вітамін А	Вітамін Е
19. III	4,05	0,82	17,53
23. IV	4,16	0,53	18,43
21. V	13,49	1,04	17,88
18. VI	15,57	3,11	25,49
10. VII	16,34	19,25	7,52
14. VIII	12,29	17,57	4,95

У всіх випадках поряд з нітратами у молоці виявлялась помітна кількість нітритів (див. таблицю 3.9), як небажаного компонента і активного нітрозуючого чинника.

Динаміка рівня нітрат-нітрит іонів у крові, загалом співпадала з динамікою надходження їх в організм корів з кормами. Із зменшенням поступлення цих сполук з кормами в період з березня по липень проходило зменшення їх вмісту в крові, але слід зазначити, що як і у попередньому досліді це зменшення виявлялося в вузких межах. Із введенням в раціон у серпні місяці вико-вівсяної суміші призвело до значного підвищення рівня нітрат-нітритного азоту в крові корів (див. таблицю 3.11).

Аналогічна картина спостерігалася і щодо змін рівня нітратів у сечі, де їх вміст зменшувався від 4,9 мг  $\text{NO}_3/\text{л}$  у березні до 1,6 мг  $\text{NO}_3/\text{л}$  у липні. В серпні як і у молоці так і в крові спостерігалось значне підвищення рівня нітрат-іону (табл.3.10).

Відносно високим у сечі був і рівень нітритів (0,4-0,9 мг  $\text{NO}_3/\text{л}$ ), а його коливання відбувалися подібно таким коливанням вмісту нітрату (див. таблицю 3.10).

З молоком добових надоїв (див. таблицю 3.8), виводилася незначна частка нітрат-іону (0,00-0,11% від кількості, що надходила з кормами раціону). Що стосується виділення нітритів з молоком за добу, то їх кількість коливалась від 0,09 до 0,44% до тої, що надходила (див. таблицю 3.9).

З сечею за добу виводилося набагато більше нітрат-нітритного азоту. їх кількість відповідно становила 0,17-0,96 і 0,25-1,50% нітратів і нітритів від поступаючих в організм з кормами (див. таблицю 3.10).

Отже, надходження в організм корів нітратів призводить до погіршення екологічної чистоти молока. В ньому відбувається накопичення нітрат-нітритних форі азоту. Але, надходження в організм худоби нітратів у складі раціону, - на рівні 0,3 г нітрату натрію на один кілограм маси тіла, - залишковий вміст нітрат-нітритів був значно нижчий гранично допустимих концентрацій.

Отже, в наслідок проведених нами досліджень на тваринах одержані експериментальні дані, які розкривають закономірності міграції та переходу нітрат-нітритного азоту в молоко, впливаючи на його екологічну чистоту та поживну якість.

### **3.3. Динаміка вмісту нітрат-нітритів в організмі великої рогатої худоби при короткотривалому навантаженні нітратом натрію.**

Метою цих досліджень було одержання нових і додаткових даних стосовно взаємозалежності між рівнями нітрат-нітритів у раціоні і динамікою (погодинною чи добовою) їх вмісту в біологічних рідинах та накопиченням у тканинах тварин.

Перший - дослід на бичках з фістулами рубця, живою масою 320-350 кг і середньодобовим приростом 870 г/гол..

Як виявилось, при добовому надходженні в організм бичків з кормами раціону біля 8,7 г нітратів ( $\text{NO}_3$ ) і 0,96 г нітритів ( $\text{NO}_2$ ), їх вміст у рідині рубця і крові до проведення навантаження добавкою нітрату був низьким і коливався на рівні 1,5-1,6 мг/л, у сечі тоді ж кількість нітратів була майже в три рази більшою. Вміст нітритів був відповідно у 4-5 разів меншим.

Після згодовування разової добавки нітрату натрію (0,2 г/кг маси тварини) рівень нітрат-нітритних форм азоту у всіх досліджуваних об'єктах різко підвищувався: у вміст! рубця кількість нітрату була максимальною на другій годині, зростаючи у 6,5 разів. Далі, на третій-п'ятій годинах вона поступово зменшилась удвоє. Через шість годин вміст нітратів у рідині рубця був незначно більший (в 1,6 разів), ніж на початку досліду; на 12-й, 24-й і 48-й годинах, після разового нітратного навантаження, їх кількість була такою ж, як у вихідний період.

У крові, зразки якої спочатку брали з інтервалами в дві години, найвищий рівень нітрату, а також нітриту, визначали на шостій годині від початку навантаження. Отож, у період, коли їх кількість у рубці вже

зменшувалася майже до вихідного рівня, тобто коли процес перетворення згодованої нітратної добавки на рівні передшлунків практично завершувався.

Через одну-дві доби у крові реєструвалась майже така ж концентрація нітратів і нітритів як до разового навантаження.

У сечі, зібраній у бичків за перший трьох годинний період, вміст нітратної і нітритної форми азоту досягав найвищих величин, відповідно - 1162 мг/л і 2,74 мг/л, і практично співпадав з їх найвищим рівнем у рідині рубця (таблиця 3.12).

Слід наголосити, що тоді ж спостерігалось також поступове зростання рівня нітритів у крові, яке продовжувалося на протязі ще шести годин, причому йому відповідало виділення порівняно значної кількості нітрату тваринами з сечею. Це засвідчує збільшений (9,7 мг/л) вміст нітратів у сечі, зібраній за наступний відрізок часу після навантаження.

Таблиця 3.13.-Динаміка вмісту метгемоглобіну в крові та кількості нітрат-нітритів у вмісті рубця, крові і сечі бичків при разовому нітратному навантаженні, мг/л,

Час відбо- зразків, години	Метгемог- лобін, % від гемог- лобіну	Кров		Вміст рубця		Сеча	
		$\text{NO}_3^-$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NO}_2^-$
До наван- таження	4,69	1,66	0,34	1,41	0,40	4,40	0,74
Через 1	-	-	-	3,74	0,45	-	-
2	8,27	2,61	0,64	9,13	1,38	-	-
3	-	-	-	5,88	2,02	11,20	2,74
4	10,12	3,52	0,79*	5,01	1,85	-	-
5	-	-	-	4,49	0,83	-	-
6	11,40	6,46	1,24	2,38	0,81	9,71	1,12
12		-	-	1,65	0,36	5,44	0,83
24	7,88	2,42	0,39	1,51	0,40	4,35	0,72
48	4,83	2,30	0,35	1,61	0,43	4,50	0,82

Далі їх вміст при визначенні у сечі вже коливався на вихідному рівні.

Слід також зазначити, що при зростанні концентрації нітрат-нітритних форм азоту в крові проходить відповідне накопичення метгемоглобіну (табл. 3.12).

Стосовно динаміки кількості нітритів у рідині рубця, крові і сечі, вона загалом була аналогічною описаній вище щодо нітратів.

Таким чином, представлені дані свідчать про наявність позитивного середнього корелятивного взаємозв'язку між рівнем нітратів у кормовому раціоні та їх вмістом у передшлунку, крові і сечі. Окрім того, вони показують відповідність співпадіння динаміки їх концентрацій у досліджуваних біологічних рідинах, зумовленої головним чином інтенсивністю перетворення нітратів мікрофлорою передшлунків, швидкістю і обсягами їх виведення із організму тварин в процесі екскреції.

У другому досліді, проведеному на коровах, з'ясовували вплив короткотривалого нітратного навантаження на вміст нітрат-нітритів в окремих органах, крові і динаміку виділення з молоком і сечею.

Як засвідчують одержані дані десятиденне підвищене надходження в організм корів нітратів, у складі кормового раціону зумовило чітке зростання вмісту нітрат-нітритних форм азоту в молоці сечі. У порівнянні з контролем (без згодовування нітратної добавки), концентрація нітратного азоту в молоці і сечі дослідних тварин була у два і більше разів вищою. Причому в дослідних тварин у молоці ранішнього удою вміст нітратів був менший, ніж у молоці обіднього чи вечірнього удоїв. Найбільша частка неметаболізованого нітрату виводилася із організму з сечею, набагато менша - з молоком. При визначенні добової динаміки, найвищий рівень нітрату молоці та сечі, зумовлений навантаженням, реєструвався на 4-6 день досліду. До цього він поступово зростав. В період між 7-м і 10-им днем спостерігалось помітне зменшення вмісту нітратів у молоці. Можливо, це пов'язано з адаптацією організму дослідних тварин. Щодо сечі, то аналогічного зниження рівня нітратів у ній не виявлялось в цей період.

В контролі впродовж дослідів концентрація нітратів у молоці та сечі коливалася у вузьких межах, створюючи майже пряму лінію при графічному зображенні.

Стосовно вмісту нітрит-іону у молоці, то в контролі його присутність виявлялась тільки у слідових кількостях (0,001-0,009 мг/л).

У молоці дослідних корів їх рівень був значно вищий і зростав від 0,005-0,01 мг/л в перший день дослідів, до 0,021-0,042 мг/л на 4-5 день, а також у наступні дні з певними коливаннями.

У сечі вміст нітритного азоту був істотно значнішим, а співвідношення між концентрацією нітритного і нітратного азоту - набагато вужчим. Вищі рівні нітратів у сечі співпадали з такими ж рівнями нітритів.

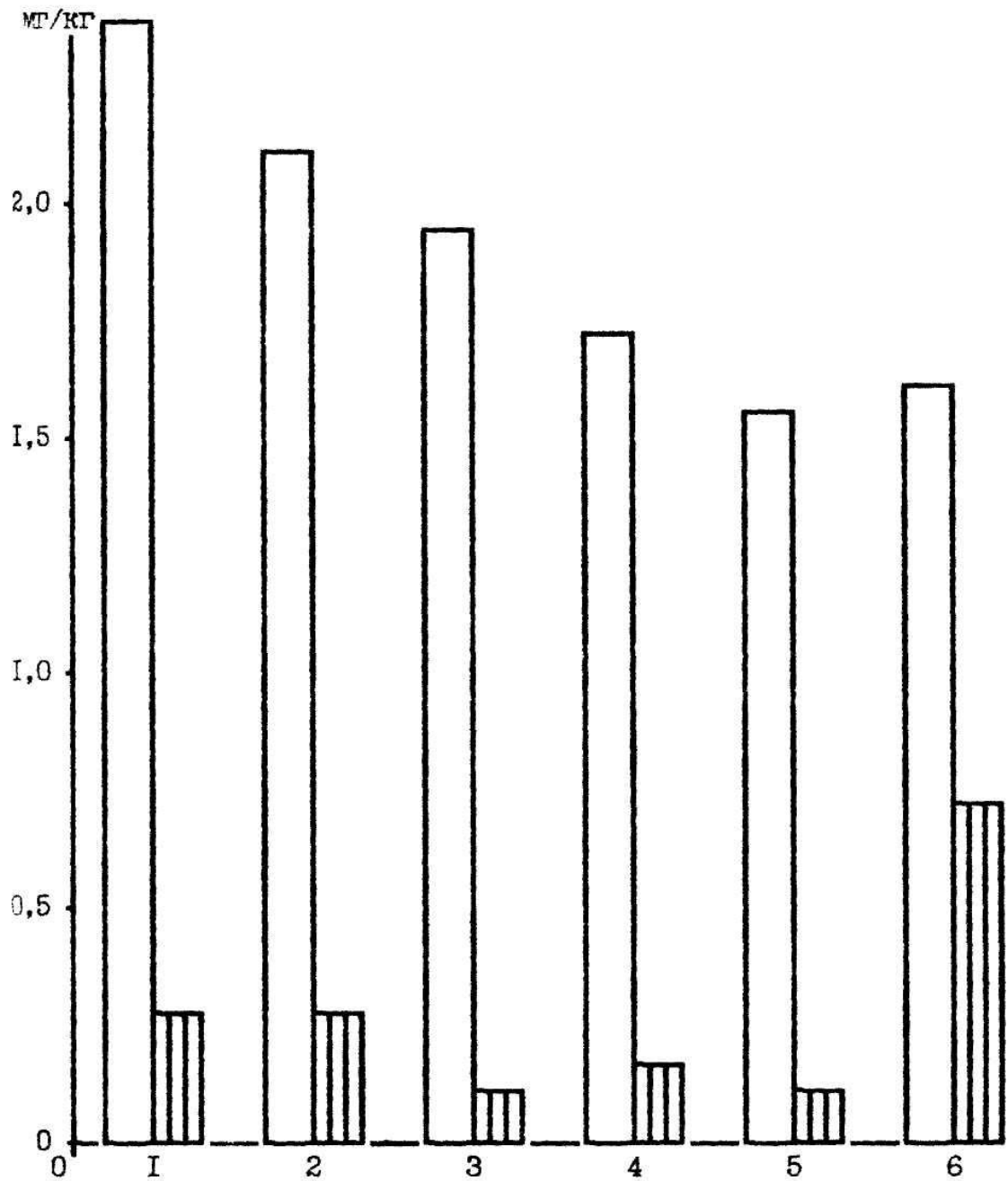
У калі вміст нітрат-нітритних форм азоту був дуже низьким, а динаміка його змін загалом співпадала з такою, наприклад, як у сечі. Визначувана на п'ятий день дослідів кількість нітрат-іону не перевищувала 0,13 мг/кг, а нітритів - 0,012 мг/кг.

За вмістом залишкового нітрату у тканинах досліджуваних органів корів, взятих при забої після закінчення навантаження організму нітратом натрію, складався ряд: селезінка, м'яз серця, печінка, легені, повздожній м'яз черева, жовч (малюнок 3).

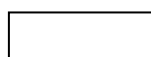
Без згодовування нітратної добавки, його рівень в досліджуваних органах був у 3-7 разів нижчий, і складав 0,1-0,6 мг  $\text{NO}_3^-$ /л. Причому нітрити практично не виявлялось, тоді як у дослідних тварин їх вміст коливався в межах 0,099-0,176 мг/кг, за винятком жовчі, де він сягав значно вищого рівня (див. малюнок 3).

Одержані дані свідчать про наявність певного взаємозв'язку між рівнем нітрат-нітритних форм азоту в кормовому раціоні, їх акумуляцією в тканинах тварин, вмістом у молоці і сечі.

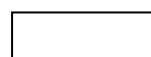
Отже, при поступленні в організм корів у складі раціону нітратів у кількості (0,2-0,25 г нітрату натрію на 1 кг маси тіла) погіршуються умови



Мал. 3. Вміст нітрат-нітритів у тканинах органів корів при короткотривалому навантаженні нітратом натрію (n=3)  
 1- селезінка; 2- м'яз серця; 3 - печінка; 4 - легені;  
 5 - поздовжній м'яз черева; 6 - жовч



- нітрат-іон;



- нітрит-іон



для виробництва екологічно чистої тваринницької продукції. Наявність нітратів в молоці свідчить про недостатню здатність бар'єрної функції молочної залози, щодо запобігання переходу в молоко нітратів, які споживали корови за умов досліду.

Подальші дослідження кумуляції нітрат-нітритів в організмі великої рогатої худоби, зумовленої короткотривалим нітратним навантаженням засвідчили те, що травному тракту нетрансформований нітрат, надходячи в кровообіг, розподіляється і накопичується в не в однакових кількостях у біологічних рідинах і тканинах функціонально різних органів. За рівнем залишкової кількості нітратів ( $\text{NO}_3$ ) досліджувані рідини і тканини органів від дослідних корів склали наступний ранжирний ряд: жовч > стінка сичуга > кров, нирка > стінка рубця > стінка товстого і тонкого кишечника > м'яз серця, легені > поздовжній м'яз черева > селезінка, печінка (табл. 4.2).

Вміст нітратів у перелічених тканинах органів від контрольних тварин був у багато разів менший, де вони виявлялись, у переважаючій більшості, у мінімальних чи слідових кількостях. Але жовч, стінка сичуга і рубця та кров вирізнялись також помітно вищим рівнем нітратів.

Щодо залишкового рівня нітритів (табл. 3.15), то у тварин дослідної групи їх присутність у добре помітних кількостях реєструвалась тільки у стінці рубця, сичуга, кишечника, крові та жовчі

Таблиця 3.14.-Вміст нітратних іонів у тканинах і рідинах організму дослідних і контрольних корів після короткотривалого навантаження нітратом натрію, мг  $\text{NO}_3^-$  /кг сирової маси

Об'єкт дослідження	Дослід	Контроль
1	2	3
Стінка: рубця	1,19	0,52
сичуга	4,07	0,81
тонкого кишечника	1,27	0,09
товстого кишечника	1,75	0,09
Кров	2,60	0,29
Печінка	0,64	0,04
Селезінка	0,67	0,04
Легені	0,93	0,06

Нирка	2,52	0,08
М'яз серця	0,91	0,07
М'яз поздовжній стінки черева	0,76	0,03
Жовч	4,95	1,17

Таблиця 3.15.-Вміст нітритних іонів у тканинах і рідинах організму дослідних і контрольних корів після короткотривалого навантаження нітратом натрію, мг  $\text{NO}_2^-/\text{кг}$  сирової маси,

Об'єкт дослідження	Дослід	Контроль
Стінка: рубця	0,21	0,01
сичуга	0,81	0,05
тонкого кишечника	0,27	н.у
товстого кишечника	0,35	н.у
Кров	0,60	0,02
Печінка	0,04	н.у
Селезінка	0,04	н.у
Легені	0,05	н.у
Нирка	0,05	н.у
М'яз серця	0,04	н.у
М'яз поздовжній стінки черева	0,02	н.у
Жовч	0,85	0,43

Примітка: н.у. - не уловлювалось.(коливаючись у межах від 0,21 до 0,85 мг  $\text{NO}_2$  на 1кг сирової маси).

В тканинах інших досліджуваних органів вони були лише у слідових кількостях. У тканинах органів від контрольних корів загалом, за винятком жовчі, наявності нітритів не виявлялось. Співвідношення вмісту нітриту ( $\text{NO}_2$ ) до вмісту нітрату ( $\text{NO}_3$ ) у тканинах досліджуваних органів дослідних корів коливалось у широких межах -1:4,7 до 1:50. Так, для крові, стінки сичуга, тонкого і товстого кишечника та жовчі воно складало 1:4,3-5,8; для печінки і стінки рубця - 1:9,1-10,4; селезінки - 1:16,7; для м'яза серця - 1:24,5; поздовжнього м'язу черева - 1:38,0; нирки - 1:50. У тканинах органів від контрольних корів розглянуте співвідношення  $\text{NO}_2$  і  $\text{NO}_3$  було істотно іншим

і визначалось переважно малими чи слідовими кількостями нітрату за відсутності чи слідового вмісту нітриту. Зокрема, для жовчі, крові, стінки сичуга та рубця контрольних тварин воно складало відповідно 1:2,7; 1:14,5; 1:16,2 і 1:37,1.

Отже, встановлено неоднакове кумулятивне зростання рівнів нітрату і нітриту та їх співвідношення у досліджуваних тканинах органів та біологічних рідинах, спричинених навантаженням організму корів нітратом натрію. Підтверджено наявність позитивного корелятивного зв'язку між ступенем навантаження та рівнями нітрат-нітритних форм азоту у тканинах і біологічних рідинах.

Відносно високий рівень нітрат-нітритів у жовчі, мабуть, слід розглядати, як важливий фізіологічний механізм у системі органів виведення цих сполук із організму.

Загалом, залишковий вміст нітрату і нітриту в досліджуваних органах корів після шестидобового навантаження нітратом натрію (по 0,3 г на 1 кг маси тіла) був значно нижчий гранично допустимого рівня у м'ясі та субпродуктах.

#### **3.4. Вплив тривалого підвищеного навантаження нітратом на фізіолого-біохімічний статус і м'ясну продуктивність бичків.**

Ефективність перетворення різних компонентів раціону у передшлунках жуйних тварин, як відомо, визначається умовами, які при цьому створюються і стимулюють або гальмують в тій чи іншій мірі процеси життєдіяльності мікроорганізмів рубцевої екосистеми. Проте закономірності виявлення таких процесів поки що вивчені мало. Це стосується і перетворення нітратів, що надходять у передшлунки в умовах наявності сечовини, як можливого модифікатора, який впливає в першу чергу на співвідношення компонентів сирого протеїну в рубці.

Отже, вказане свідчить про потребу додаткових досліджень і одержання нових експериментальних даних про закономірності перетворення нітратних форм азоту в організмі жуйних тварин, про їх вплив на продуктивність тварин та на супутні процеси, в тому числі при наявності у середовищі сечовини.

З метою з'ясування характеру тривалого впливу підвищеного рівня нітрату на фізіолого-біохімічний статус, інтенсивність росту бичків при їх відгодівлі на сечовиновмісному раціоні, було проведено дослід на п'яти групах бичків терміном понад два місяці.

У результаті проведеного дослідження виявилось, що тривале споживання бичками підвищеної кількості нітратів у складі раціону (додавали нітрат натрію з розрахунку 0,2 г на один кг живої маси) не зумовлювало істотних відмінностей в інтенсивності їх росту. Так, у середньому, загальний і середньодобовий приріст маси бичків другої групи, яким впродовж 62 днів випоювали з спиртовою бардою добавку нітрату натрію, були не менші (а навіть дещо більші), ніж у бичків контрольної - I групи (таблиця 3.16).

Таблиця 3.16.-Інтенсивність росту піддослідних бичків при нітратному навантаженні (в середньому на одну голову)

Група тварин	Варіант раціону	Жива маса, кг		Загальний приріст, кг	Середньодобовий приріст, г	Різниця	
		на початку дослідження	в кінці дослідження			г	%
I (конт.)	Основний раціон (ОР)	178,6	261,4	82,78	1047	-	100
II	ОР + NaNO <sub>3</sub>	179,3	265,2	86,56	1064	+37	103
III	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса	171,5	250,4	79,00	1014	-33	97
IV	ОР + NaNO <sub>3</sub> + сечовина	176,5	258,7	82,22	1040	-	99
V	ОР + NaNO <sub>3</sub> + сечовина + м'яса	182,1	279,1	97,00	1227	+180	117

У тварин третьої і четвертої груп, при випоюванні такої ж кількості нітрату натрію, але з добавкою меляси (200 г/гол/добу, III гр.), як джерела енергії, або з добавкою сечовини (0,21/кг ж.м. IV гр), як джерела небілкового азоту, виявлялась тенденція до послаблення інтенсивності росту тварин. Але при їх споживанні разом (у суміші), у бичків п'ятої групи прирости маси були най-вищими і перевищували прирости тварин контрольної групи на 17% (на 180 г).

Ознак помітних відхилень у загальному стані тварин впродовж досліду не було зареєстровано.

Проте при навантаженні нітратом натрію в крові та сечі спостерігалось істотне зростання концентрації нітрат-нітритів. У крові тварин усіх груп у підготовчий період (до згодовування добавки нітрату натрію в раціон) вміст нітрату був невисокий і коливався в межах 0,25-0,49 мг  $\text{NO}_3/\text{л}$ , (таблиця 4.5), а нітрит взагалі не виявлявся. У дослідний період їх рівень у багато разів підвищувався. Причому з тривалістю досліду це зростання ставало більш значним. Аналогічна картина щодо динаміки вмісту нітрат-нітритів спостерігалась і в сечі (таблиця 4.6), тільки їх концентрація була значно значно вищою, особливо в дослідний період.

Разом з тим, не беручи до уваги тварин контрольної групи, істотних закономірностей міжгрупових різниць в концентрації нітрату в сечі дослідних тварин не виявлялось. Стосовно нітритів, то їх помітно більше визначалось у сечі другої групи у порівнянні з тваринами, які додатково з нітратом одержували добавку меляси (III гр.) чи сечовини (IV і V гр.).

Отже, одержані дані свідчать, що розміри виділення (екскреції) нітрат-нітритів з сечею є важливим тестом у діагностиці нітратного навантаження на організм і становлення нітрат-нітритних токсикозів.

Щодо динаміки концентрації сечовини у сечі піддослідних бичків, то як у підготовчий, так і дослідний період спостерігалися помітні коливання, які переважно не мали чіткого (однозначного) закономірного міжгрупового характеру (таблиця 3.19).

Таблиця 3.17 -Динаміка вмісту нітрат-нітрит-іонів у крові піддослідних бичків.

Група	Варіант раціону	Підготовчий період	Дослідний період	
			на 22 день	на 62 день
Нітрати, мг NO <sub>3</sub> /л				
I	Основний раціон (ОР)	0,2	1,02	1,42
II	ОР + NaNO <sub>3</sub>	0,34	2,74	5,98
III	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса	0,27	2,66	5,87
IV	ОР + NaNO <sub>3</sub> + сечовина	0,39	3,13	3,15
V	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	0,49	2,98	7,43
Нітрити, мг NO <sub>2</sub> /л				
I	Основний раціон (ОР)	0,00	0,002	0,009
II	ОР + NaNO <sub>3</sub>	0,00	0,05	0,06
III	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса	0,00	0,05	0,04
IV	ОР + NaNO <sub>3</sub> + сечовина	0,00	0,03	0,07
V	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	0,00	0,04	0,09

Таблиця 3.18.-Динаміка вмісту нітрат-нітрит-іонів у сечі піддослідних бичків

Група	Варіант раціону	Підготовчий період	Дослідний період	
			на 22 день	на 62 день
Нітрати/ мг NO <sub>3</sub> /л				
I	Основний раціон (ОР)	1,12	3,08	2,74
II	ОР + NaNO <sub>3</sub>	0,82	22,2	23,59
III	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса	0,72:	18,68	23,84
IV	ОР + NaNO <sub>3</sub> + сечовина	0,77:	18,68	26,05
V	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	0,87	20,90	23,94
Нітрити, мг NO <sub>2</sub> /л				
I	Основний раціон (ОР)	0,00	0,27	0,29
II	ОР + NaNO <sub>3</sub>	0,00	4,45	6,12
III	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса	0,00	3,27	3,53
IV	ОР + NaNO <sub>3</sub> + сечовина	0,00	2,82	5,24
V	ОР + NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	0,00	2,64	4,77

Таблиця 3.19.-Вміст сечовини в сечі піддослідних бичків мг/100 мл,

Група	Варіант раціону	Підготовчий період	Дослідний період	
			на 22 день	на 62 день
I	Основний раціон (ОР)	397,6	533,2	357,9
II	ОР+NaNO <sub>3</sub>	302,5	328,8	246,6
III	ОР+NaNO <sub>3</sub> + м'яса	417,5	487,6	363,9
IV	ОР+NaNO <sub>3</sub> + сечовина	343,5	573,8	413,6

V	OP+NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	307,4	563,8	404,4
---	---	-------	-------	-------

Однак на 22 день нітратного навантаження її вміст у сечі усіх груп тварин, окрім бичків другої групи, був вищий, аніж у підготовчий період. На 62 день дослідного періоду спостерігався спад рівня сечовини у сечі усіх груп тварин. Але найнижчим він був у бичків другої групи, які одержували добавку самого нітрату. Тоді ж, коли у тварин четвертої і п'ятої груп (що одержували разом з нітратом натрію + синтетичний карбамід) вміст сечовини у виділюваній сечі був найвищим. Аналогічна картина виявлялась при визначенні сечовини у цих груп тварин 1 на 22 день нітратного навантаження (див. таблицю 3.19). При вивченні динаміки рівня сечовини у крові (таблиця 3.20)

Таблиця 3.20 - Вміст сечовини в крові піддослідних бичків мг/100 мл

Група	Варіант раціону	Підготовчий період	Дослідний період	
			на 22 день	на 62 день
I	Основний раціон (OP)	26,55	29,72	25,89
II	OP+NaNO <sub>3</sub>	28,73	28,52	21,15
III	OP+NaNO <sub>3</sub> + м'яса	26,55	26,45	19,96
IV	OP+NaNO <sub>3</sub> + сечовина	27,39	31,33	26,15
V	OP+NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	22,75	28,92	27,14

не виявлялось істотних змін, зумовлених надходженням в організм тварин підвищеної кількості нітрату. Як у підготовчий період, так і в дослідний період її вміст коливався незначно, а різниці між групами були неістотними. Кількість каротину в крові бичків усіх груп у піддослідний період був значно вищий, ніж у дослідний період (таблиця 3.21). Це, мабуть, було зумовлене



насамперед рівнем каротину в кормах раціону, використовуваного в умовах господарства.

Таблиця 3.21. - Вміст каротину в крові піддослідних бичків, мкг/100 мл

Група	Варіант раціону	Підготовчий період	Дослідний період	
			на 22 день	на 62 день
I	Основний раціон (ОР)	126,4	71,2	89,1
II	ОР+NaNO <sub>3</sub>	134,8	84,7	85,9
III	ОР+NaNO <sub>3</sub> + м'яса	103,5	70,8	72,0
IV	ОР+NaNO <sub>3</sub> + сечовина	128,6	77,8	70,8
V	ОР+NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	98,1	75,4	70,6

Одночасно вміст вітаміну А в сироватці крові піддослідних тварин не тільки не знижувався у дослідний період, а навіть збільшився. Причому це зростання концентрації вітаміну А виявилось майже в усіх випадках статистично вірогідними (таблиця 3.22). Але у тварин контрольної групи на 62 день дослідного періоду вона була приблизно в сім разів вищою, ніж у бичків інших груп з різними варіантами нітратного навантаження. Дати пояснення цьому фактові ми ще не можемо. Це питання вимагає дальших досліджень.

Слід, однак, підкреслити, що вказане вище різке зростання вітаміну А у сироватці крові бичків контрольної групи на 62 день дослідного періоду співпадало з дуже значним зниженням рівня вітаміну Е у крові цих же тварин (таблиця 3.23).

Таблиця 3.22.-Вміст вітаміну А в крові піддослідних бичків, мкг/мл

Група	Варіант раціону	Підготовчий період	Дослідний період	
			на 22 день	на 62 день
I	Основний раціон (ОР)	0,27	0,93	6,54
II	ОР+NaNO <sub>3</sub>	0,47	0,61	0,97
III	ОР+NaNO <sub>3</sub> + м'яса	0,25	0,69	0,82

IV	OP+NaNO <sub>3</sub> + сечовина	0,50	0,97	0,90
V	OP+NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	0,32	0,74	0,82

Загалом, вміст вітаміну Е у сироватці крові бичків при нітратному навантаженні на 22 день був дещо нижчий, ніж на 62 день чи у підготовчий період. Крім того, тварини другої групи, яким випоювали добавку нітрату натрію, відрізнялися від бичків інших груп у кінці досліду, порівняно вищим рівнем вітаміну Е. Але ця відмінність виявилася невірогідною ( $P < 0,2$ ). Інших міжгрупових різниць не уловлювалось.

Таблиця 3.23.-Вміст вітаміну Е в крові піддослідних бичків мкг/мл.

Група	Варіант раціону	Підготовчий період	Дослідний період	
			на 22 день	на 62 день
I	Основний раціон (OP)	12,16	8,79	1,37
I	OP+NaNO <sub>3</sub>	14,93	10,52	16,76
III	OP+NaNO <sub>3</sub> + м'яса	13,58	10,72	12,43
IV	OP+NaNO <sub>3</sub> + сечовина	14,87	9,37	13,13
V	OP+NaNO <sub>3</sub> + м'яса + сечовина	10,32	10,48	12,00

Таким чином, в результаті проведеного на п'яти групах відгодівельних бичків (по 9 голів у кожній) досліду, з'ясувалось, що при порівнюваних варіантах навантаження нітратом не зумовлювало видимих відхилень у загальному стані тварин і інтенсивності їх росту. Причому в групі бичків, що одержували нітрат у суміші з сечовиною і м'ясою, середньодобовий приріст маси бичків був навіть на 180 г вищий, ніж у контрольних тварин. Отже, сказане вище свідчить в загальному про задовільне перенесення бичками описаного нітратного навантаження.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

### 4.1 Аналіз стану охорони праці у фермерському господарстві „Клен” Жовківського району Львівської області.

Організаційна і профілактична робота по охороні праці здійснюється на основі законів: “Про охорону праці”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, “Про пожежну безпеку” та положення про роботу по охороні праці техніки безпеки на підприємствах, організаціях і сільськогосподарських підприємствах.

У господарстві „Клен” Жовківського району Львівської області відповідальність за організацію охорони праці несе керівництво. Контроль щодо запобігання травматизму здійснює профспілкові органи та інженер з техніки безпеки. Головний інженер несе відповідальність за стан та дотриманням правил техніки безпеки.

Провівши огляд умов праці та стану техніки безпеки у господарстві , було виявлено окремі недоліки. В деяких адміністративних приміщеннях був підвищений вміст пилу у повітрі. У складських та допоміжних приміщеннях спостерігається понижена вологість, що негативно впливає на працюючих. Також низьким є рівень забезпеченості спецодягом та засобами індивідуального захисту.

Специфіка технологій виробництва тваринницької продукції визначає особливості процесів формування та виникнення виробничих небезпек. Під час аналізу стану охорони праці у тваринницьких фермах було виявлено: існують рухомі машини і механізми, які працюють без захисних кожухів та огорожень; вологість повітря не відповідає встановленим вимогам; температура повітря робочої зони (в залежності від погодних умов) коливається; освітлювальні прилади відсутні, часто відключають електроенергію, відповідно використовують відкритий вогонь для

освітлення, що створює підвищений ризик до загорання; пожежні щити та вогнегасники відсутні.

Під час догляду за тваринами ряд небезпек походять безпосередньо від тварин (травмування людей тваринами, існує можливість зараження інфекційними хворобами). У тваринницькому комплексі мають місце й профілактичні захворювання, спричиненні різними мікроорганізмами, основним джерелом яких є хворі та заражені тварини.

Однак, аналіз травматизму на тваринницьких фермах фермерського господарства „Клен”, показав, що існує ряд дрібних травм та збитків завданих працівникам. Вивчення обставин травматизму показало, що більша третина з них одержали травми безпосередньо у процесі доїння – від ударів корів задніми кінцівками. Характерні й інші види травм: удари рогами, притиснення й удари тулубом, натиск копитом на ступню, ушкодження рук прив’язами тощо.

Потрібно зазначити, що мало уваги приділяється агітаційній роботі щодо охорони праці. В господарстві ведеться журнал реєстрації інструктажів по техніці безпеки, де знаходяться всі дані про проведення вступних, періодичних та інших видів інструктажів.

Розглядаючи стан охорони праці в господарстві, потрібно проаналізувати основні причини виникнення травматизму та захворювань. Для цього користуємося статистичним методом аналізу, основними показниками якого є показник частоти травматизму (Пч) і показник тяжкості травми (Пт).

Розглянемо основні показники травматизму у господарстві „Клен” у табл.5.1.

Таблиця 4.1.-Основні показники стану охорони праці у фермерському господарстві „Клен” Жовківського району Львівської області.

Показник	Умовні позначення	Рік		
		2005	2006	2007
Середнє число працюючих ,чол.	Пр	77	75	51
Кількість нещасних випадків	Т	7	6	7
Кількість днів непрацездатності	Дн	73	79	81
Показник частоти травматизму	Пч	155,8	140	137,2
Показник тяжкості травматизму, днів	Пт	6,1	8,7	7,2
Показник втрат (непрацездатн.)	Пв	950,3	1218	987,8

Як бачимо з проведених розрахунків табл. 1, показник частоти травматизму знизився. Водночас збільшився показник тяжкості травматизму, що свідчить про недоліки в роботі з охорони праці. Показники втрат непрацездатності коливається, тому необхідно здійснити комплекс заходів щодо покращення існуючих умов праці.

#### **4.2. Планування заходів з покращення охорони праці у фермерському господарстві „Клен” Жовківського району Львівської області**

До заходів щодо поліпшення умов праці належать всі види діяльності, спрямовані на попередження, нейтралізацію або зменшення негативної дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на працівників.

На даний час у господарстві потрібно впровадити певні заходи, зокрема:

- доведення до нормативного рівня показників виробничого середовища (технічні та технологічні рішення);
- захисту працівників від дії небезпечних і шкідливих виробничих факторів;

- зміна кількості засобів виробництва, приведених у відповідність до вимог стандартів безпеки праці;
- покращання естетичних показників, раціональне компонування робочих місць і упорядкування робочих приміщень і території, поєднання кольорових відтінків;
- зменшення кількості випадків професійної захворюваності;
- зменшення плинності кадрів через незадовільні умови праці.

Відповідно до проведеного нами аналізу стану охорони праці у тваринницьких приміщеннях фермерського господарства „Клен” необхідно провести комплекс заходів з охорони праці. Перш за все, персонал, що доглядає тварин, необхідно провести інструктаж. Проведені інструктажі оформити документально і зберігати у господарстві. Адже на даний час дана робота запущена і не проводиться. Відповідно до Закону України „Про охорону праці” (22), інструктажі повинні проводитися систематично і бути належно оформлені.

Перед входом у тваринницькі приміщення, а також між секціями необхідно створити бар’єри (дезмати, дезкилимки, змочені дезрозчином).

Згідно законодавством (22,24), працівники тваринництва повинні проходити медичні огляди перед вступом на роботу і потім профілактичні огляди один раз на квартал, а доярки – один раз на місяць. Один – два рази на рік доярки проходять диспансерний медичний огляд з обстеженням на бруцельоз і туберкульоз.

У свою чергу керівник господарства несе відповідальність за допуск до роботи людей, які не пройшли медоглядів і за порушення строків проведення профілактичних оглядів.

Тваринницькі приміщення використовують природне і штучне освітлення. На перспективу потрібно закуповувати і встановлювати більш сучасні світильники, з метою підвищення світлового коефіцієнту. Але світильники та вікна потрібно очищати від пилу та бруду, який назбирується,

адже цей бруд зменшує світловий потік і зменшує освітлення у приміщеннях.

Слід зазначити, що невирішеною проблемою, як для цілого господарства, так і для галузі тваринництва - відсутність спецодягу. Адже спецодяг створює в процесі роботи необхідні гігієнічні умови, забезпечує нормальну терморегуляцію організму, добре очищається від забруднення, є легким та зручним, що вагомо впливає на продуктивність праці.

Недотримані деякі вимоги санітарно-гігієнічні умови праці. Зокрема, мікроклімат тваринницьких приміщень потрібно довести до вимог ГОСТ 12.1.005 –88 (23,25). Температура повітря у зимові місяці повинна бути не менше 16 °С, тому необхідно відновити системи опалення приміщень. Швидкість руху повітря у приміщеннях на окремих робочих місцях сягає понад 1,5 м/с (при нормі від 0,3 до 1,0 м/с). Тому необхідно продумати систему зменшення перетягів на робочих місцях, а також встановлення захисних пристроїв. Особливо у літній час продувати систему вентиляції та примусового наповнення приміщень свіжим повітрям.

У приміщеннях необхідно встановити та відремонтувати пожежні щити, розрахувати відповідну кількість та встановити вогнегасники для гасіння пожеж.

Також, необхідно більше уваги приділити роботі по ознайомленню працівників господарства з особливо небезпечними видами робіт, проводити навчання з охорони праці, використовуючи наявне стендове обладнання кабінету охорони праці.

Отже, стан охорони праці відіграє важливе місце у господарстві, адже питання створення й підтримки здорових в безпечних умов праці є важливим. Однак є ряд питань над якими потрібно працювати. Потрібно створити такі умови у господарстві, які б гарантували повну безпеку працюючих, при яких максимальна продуктивність праці відповідала б

найменшим затратам енергії організму людини, а організм людини не зазнавав би шкідливої дії різних виробничих факторів.

### **4.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях**

Важливим питанням щодо природно-техногенної безпеки населення і території є тенденція зростання втрат людей, що спричиняються небезпечними природними явищами, промисловими аваріями і катастрофами. Ризик надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру невпинно зростає.

Однак аналіз показав, що у господарствах зумовлене скороченням штатів працюючих, браком та застарілою технікою і майном. Існує проблема утримання сховищ та укриттів у готовності. Забезпеченість протигазами працівників становить 30%, а населення яке проживає на території на 15%. Засоби індивідуального захисту застаріли і можуть забезпечити лише 15% працівників, та 5% населення. А забезпеченість господарства засобами медичного захисту зведено до нуля.

У разі виникнення стихійних лих та надзвичайних ситуацій, штабу цивільної оборони господарства, необхідно своєчасно оповістити населення, провести комплекс заходів, які повинні забезпечити укриття населення в захисних спорудах, його евакуацію, методичні і радіаційні захисти, захист від впливу біологічних засобів ураження.

Працівники господарств проходять навчання з цивільної оборони, яке включає підготовку керівного складу, працівників і службовців, населення. Навчання здійснюється за відповідними програмами.

Господарство немає коштів поновити та закупити нові засоби захисту для працівників та населення. Тому потребує необхідність підтримки з боку держави, а особливо співпраці з органами міністерства надзвичайних ситуацій.



У фермерському господарстві „Клен” Жовківського району розроблено комплекс заходів відповідно до Закону України “Про цивільну оборону України”[3]. В цих заходах описані дії населення під час стихійних лих, а саме при сильних снігопадах та заметілі:

- виходити з дому тільки у виняткових випадках, тепло одягатися;
- обов’язково попередити рідних (сусідів) куди йдете, за яким маршрутом і коли маєте намір повернутися;
- для руху використовувати головні дороги;
- під час руху автомобілем негоду слід перечекати у населеному пункті.

У надзвичайних ситуаціях господарство діє за своїм заздалегідь розробленим комплексом заходів, формування створені з працівників, які проживають на даній території. Проте важливим питанням на сьогодні залишається проведення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Також вдосконалення системи відшкодування збитків населенню під час стихійних лих та виділення додаткових коштів державою на застережні заходи.

Керівництво підприємства повинно у випадку надзвичайних ситуацій забезпечити своїх працівників засобами захисту, створювати умови для ліквідації наслідків у надзвичайних ситуаціях, а також нести матеріальні та фінансові витрати в порядку та обсягах які передбачені законодавством України. На уникнення небезпек, які виникають на підприємстві повинно бути зорієнтована робота керівництва господарства з попередженням ситуацій надзвичайного характеру.

## ВИСНОВКИ

1. Показано, що виведення із організму корів нетрансформованих нітрат-нітритів відбувається і з молоком, що слід розглядати як один з механізмів підтримки його гомеостазу. Вміст нітратів у молоці залежав від рівня їх надходження в організм. У молоці ранішнього надою містилось менше нітратів, аніж у такому із обіднього чи вечірнього надою.

2. Зі зменшенням добових надоїв, а разом з цим зменшенні кількості виведення нітрат-нітритів з молоком, реєструвалось компенсаторне збільшення їх виділення з сечею.

3. Збільшення надходження нітратів в організм спричинювало погіршення умов для одержання екологічно чистої (вільної від нітратів і нітритів) продукції.

4. Співвідношення нітратів і нітритів у раціоні, рідині рубця, крові, молоці та сечі значно відрізнялися і коливались у різних межах.

5. Внаслідок проведених досліджень встановлено, що при надмірному поступленні нітрат-нітритних форм азоту в організм корів, найменше забруднення спостерігалось в молоці ранішнього удою.

6. Встановлено, що протягом лактаційного періоду найбільш „чистим” від нітрат-нітритних іонів було в літній період, а особливо в червні і липні.

7. Навантаження нітратом (0,2-0,3 г на кг ) піддослідних тварин у проведених дослідах не зумовлювали видимих клінічних змін їх фізіологічного стану але супроводилось збільшенням вмісту нітратів і нітритів у біологічних рідинах.

8. Із крові відносно невелика частка нітрат-нітритів накопичується в тканинах функціонально різних органів, але не в однакових залишкових кількостях. Причому, за навантаження нітратом натрію в дозі 30 г/100 кг маси тіла, вміст нітрату і нітриту у тканинах досліджуваних органів худоби був нижчий гранично допустимих концентрацій.

9. Накопичення в жовчі порівняно значної кількості нітрату, а особливо нітриту (за модельованого нітратного навантаження і без нього) вказує на важливу роль функціонування жовчевиділення в системі органів виведення нітрат-нітритів із організму і підтримки його гомеостазу. Припускається важлива роль жовчі в рециркуляції нітрат-нітритних форм азоту і його асиміляції в організмі жуйних тварин.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрющенко В.К. Нитраты в овощах и пути их снижения // Киши-нев. Молд. НИИНТИ - 1983. -0.38-40.
2. Баканов В.Н., Давыдова Л.П., Овесищер Б.Р. Молочное скотоводство на культурных пастбищах //М. "Колос" -1992. -С. 20-24.
3. Баканов В.Н., Менькин В.К., Бурякова М.А. Переваримость питательных веществ и их использование коровами при разном уровне нитратов в рационе //Известия ТСХА. -1981. -Вып.2. -С. 159-163.
4. Баженов СВ., Мазуркевич А.И., Хмельницкий Г.А., Вовк Д.М. Влияние токсических доз нитратов на изменение содержания пировиноградной кислоты в крови крупного рогатого скота //Сб. научн. тр. УСХА. - 1980. - Вып.190. -С.22-23.
5. Борисова Л.И. Действие удобрений на динамику и миграцию нитратного азота в луговой пойменной почве в условиях овощного севооборота //Агрохимия. -1991. -III. -С. 10-17.
6. Бурделвв Т.Е., Щундулаев Р.А., Меньшин В.К. Клинико-физиологическое состояние и продуктивность молочных коров при лтне-стойловом и пастбищном их содержании //Известия ТСХА. -1993. -№6. -С. 186-189.
7. Бурякова М.А. Содержание нитратов в молоке //Животноводство. -1996. - 12. -С.186-189.
8. Воробьев Е.С, Марутян Г.Ш. Нитраты в рационах жвачных //Ветеринария. -1992. -№4. -С. 44-46.
9. Вракин В.Ф., Ковальчук И.С. Влияние нитратов на организм жвачних //Обзорная информация. -М. -1984. -69 с.
10. Горю Т.А., Сорокина О.Ф., Каменщик И.Ю. Влияние сезона года и дозы удобрения на концентрацию нитратов и нитритов в молоке //Тезисы докл. I Всесоюзного симпозиума "Канцерогенные N-нитрозосоединения и их предшественники - образование и определение в окружающей среде" -Таллин. -1987. -С. 190.

11. Запорожец Н.Ф. Динамика накопления нитратов в траве, крови и молоке лактирующих коров при их выпасе на пастбищах с высокими дозами минеральных удобрений //Бплл. Всесоюзного ШШВиП с.-х. животных. -1960. -ВыпЛ(57). -С. 7-12.
12. Максаков В.Я., Шевцова Г.Н. Нитраты и кормление животных // -К. "Урожай". -1990. -72 с.
13. Роговський П.Я., Хмельницький Г.О., Білецька М.К., Вовк Д.Іф. Нітратно-нітритний токсикоз у великої рогатої худоби і його вплив на процес дозрівання та зберігання м\*яса //Вісник с.-г. науки. -1976. -III. -С. 74-77.
14. Семенов В.И., Агаев В.А.» Соколов О.А. Закономерности накопления нитратов в продукции растениеводства //Вестник с.-х. науки. -1969. -Л. -С. 122-129.
15. Хмельницький Г.О., Вовк Д.М., Панько М.Ф. Тривале згодовування підвищених доз нітратів та клініко-біологічний статус організму нетелів //Вісник с.-г. науки. -К. -1986. -JH2. -.С.58-60.
16. Ванханен В. Д., Майструк Н. Н. и др. Гигиена питания. – Киев: Здоров'я, 1980 – с. 166-180.
17. Габович Р.Д., Припутина Л. С. Гигиенические основы охраны продуктов питания. – Киев: Здоров'я, 1987 – с. 136-173, 199, 211.
18. Журавлёва В. Ф., Цапков М. М. Токсичность нитратов и нитритов // Гигиена и санитария. – 1983 - №1 - с. 60-69.
19. Рубенчик В. Л., Костюковский В. Л., Меламед Д. В. Профилактика загрязнения пищевых продуктов канцерогенными веществами. – Киев: Здоров'я, 1983 – с. 157-169.
20. Скурихин И. М., Нечаев А. П. Всё о пище с точки зрения химика. – Высшая школа, 1991 – с. 194-217.
21. Циганенко О. І. Нітрати в харчових продуктах. – Київ: Здоров'я, 1980. Шарматов Т. Ш. и др. Чужеродные вещества в пищевых продуктах. – Алма-Ата, 1979 – с. 66-105.
22. Закон України „Про охорону праці”. Збірка законів. – К.:1995. – 354С.

23. Гряник Г.М. Охорона праці. – К.: Урожай, 1994. – 272С.
24. Франчу В.С. Цивільна оборона. – Львів: Афіша, 2000. – 305С.
25. Геврик Є.О. Охорона праці. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 280С.