

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

УДК 636.2.082

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри генетики,

тваринництва та водних біоресурсів

розведення та біотехнології тварин

НУБІП України

Кононенко Р. В.

Рубан. С.Ю.

« » 2021 р.

« » 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Вплив біологічно активних речовин на продуктивні та відтворні якості великої рогатої худоби»

НУБІП України

Спеціальність 204 – технології виробництва і переробки продукції тваринництва  
Магістерська програма «Репродуктивна біоінженерія»

Програма підготовки освітньо-професійна

НУБІП України

Керівник магістерської роботи

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Литвиненко Т.В.

НУБІП України

Виконала

Дібрівна Т.М.

НУБІП України

КИЇВ – 2021

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	6
1.1. Характеристика великої рогатої худоби чорно-рябої породи .....	6
1.2. Використання мінеральних речовин у годівлі великої рогатої худоби.....	8
1.3. Роль селену у метаболічних процесах організму тварин.....	12
1.4. Взаємодія селену з мікроелементами та біологічно активними речовинами.....	16
1.5. Дозування селену.....	18
1.6. Застосування селеновмісного препарату у тваринництві.....	20
1.7. Причини виникнення дефіциту йоду в організмі тварин.....	23
<b>РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	27
2.1. Схеми експериментальних досліджень.....	27
<b>РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	30
3.1. Аналіз продуктивності, умов годівлі та утримання великої рогатої худоби.....	30
3.2. Продуктивні та відтворні показники корів при використанні препарату селеновмісного препарату та хелатного йоду.....	33
3.2.1. Біохімічні показники крові сухостійних корів.....	33
3.2.2. Молочна продуктивність корів.....	38
3.2.3. Відтворна здатність корів.....	40
3.3. Результати застосування селеновмісного препарату в технології вирощування телят у молочний період.....	42
3.4. Економічна ефективність застосування селеновмісного препарату .....	46
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	48
<b>ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ</b> .....	49
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	50

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВСТУП

Однією із основних задач тваринницької галузі є забезпечення населення країни продуктами харчування, а промисловість – сировиною. Економіка будь-якої країни та добробут її населення залежить переважно від розвитку тваринництва [10].

Молочне та м'ясне скотарство посідає провідне місце серед галузей тваринництва. Це зумовлюється кількістю худоби у господарствах України, а також високою питомою вагою молока і яловичини у структурі продукції тваринництва. 99% у структурі продукції галузі скотарства становить молоко та приблизно 50% – м'ясо (яловичина). Після забою ВРХ одержують цінну шкірну сировину, ендокринні залози, з яких виготовляють цінні лікарські препарати, використовують кров, шлунково-кишковий тракт, жирові відкладення на внутрішніх органах тварин.

Виробництво м'яса та м'ясних продуктів – один з основних сегментів української харчової промисловості. В Україні яловичина займає третє місце за часткою у виробництві основних видів м'яса. Найбільше у нашій країні випускається м'яса птиці. Українська свинина практично повністю забезпечує внутрішній ринок. Яловичина є найдорожчим і трудомістким видом м'яса. У 2017 році вона займала всього 5,2% в обсязі українського м'ясного випуску.

Дані на початок 2018 року показали, що у тваринництві вперше за останні 25 років рентабельним стало виробництво м'яса великої рогатої худоби – 3,4% проти -24,8% у 2016 році [16]. Але до кінця 2020 року виробництво яловичини знизилось.

Основною причиною, що стримує розвиток м'ясного скотарства, є скорочення сировинної бази для промислової переробки через кризовий стан тваринництва. Тобто спостерігається значне зниження поголів'я великої рогатої худоби в країні [6].

Світовий досвід показує, що збільшити виробництва яловичини та поліпшити його якість можливо на основі інтенсифікації розвитку тваринництва.

Основним виробником яловичини та телятини є селянські господарства населення. На їх частку припадає приблизно 74% усього обсягу в забійній масі. Рівень рентабельності більшості сільськогосподарських підприємств характеризується низькими показниками окупності витрат та високим рівнем збитковості. Більшість експертів пояснюють низьку економічну ефективність виробництва яловичини тривалим терміном обігу капіталу в галузі.

Проблеми підвищення конкурентоспроможності яловичини та телятини, забезпечення конкурентоспроможності галузі, подолання збитковості та досягнення прибутковості виробництва набули особливої актуальності.

В Україні виробництво яловичини здійснюється перш за все за рахунок вирощування та відгодівлі молодняка чорно-рябої породи великої рогатої худоби. Чорно-ряба порода найпоширеніша в багатьох областях, за господарсько-біологічними властивостями має велику цінність та великі потенційні можливості для збільшення виробництва молока та м'яса. Одним із найважливіших факторів, що впливає на відгодівельні якості тварин є повноцінна годівля збалансована за поживними речовинами. Так одними з важливих елементів є йод та селен. Вони приймають участь у синтезі та конвертуванні гормонів щитоподібної залози. При дисбалансі їх синтезу та метаболізму порушуються репродуктивні процеси в організмі корів після отелення. Порушується утворення гормонів щитоподібної залози. Застосування препаратів із йодом та селеном є важливим коригуючим компонентом при забезпеченні сухостійного періоду корів та народженні фізіологічно здорового молодняка.

Селеновмісний препарат ДАФС-25 (діацетофенонілселенід), має високу біологічну доступність та низьку токсичність.

**Мета і завдання досліджень.** Метою досліджень було розробити та обґрунтувати оптимальні режими застосування препарату ДАФС-25 та його поєднання з хелатним йодом в технологічному циклі вирощування телят та експлуатації корів, визначити економічну ефективність застосування цих добавок в умовах селенодефіциту.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- провести аналіз впливу додавання селену на збереженість тварин;  
- визначити молочну продуктивність корів при різних режимах застосування у сухостійний період селеновмісного препарату ДАФС-25;  
- встановити особливості морфологічних та біохімічних показників крові корів у сухостійний період та телят молочного періоду вирощування;  
- визначити економічну ефективність застосування селеновмісного препарату ДАФС-25.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Характеристика великої рогатої худоби чорно-рябої породи

Чорно-ряба порода – вітчизняна порода молочно-напрямку продуктивності. Створена порода шляхом складного відтворного схрещування місцевої худоби, яку розводили в різних областях країни, з породами чорно-рябої худоби голландського походження, у тому числі остфризької.

У 1930 році розпочалося створення чорно-рябої породи. В цей час було завезено велика кількість бугаїв та нетелей остфризької породи з Німеччини та чорно-рябої породи голландського походження з Голландії, Латвії, Естонії у різні області країни для покращення місцевої худоби [62]. У зв'язку з цим, худоба чорно-рябої породи у різних природно-економічних зонах мала свої відмінності (в залежності від кормової бази, зони розведення, методів її створення та удосконалення). Спільними рисами худоби всіх зон країни були: добре виражений молочний тип будови тіла, міцна конституція, чорно-рябе забарвлення шкіри, висока молочна продуктивність.

В більшості областей країни потенціал молочності чорно-рябої худоби використовувався на 60-70%, що обумовлювалося слабкою кормовою базою, порушенням технології вирощування ремонтного молодняку, поганою організацією розведення та роздоювання, поганою профілактикою різних захворювань.

В породі вирізняють три внутрішньопородні типи, які відрізняються за материнською основою та за часткою спадковості голштинської породи. Це центрально-східний, західний та поліський. Типи виведено схрещуванням чорно-рябої, білоголової української, симентальської порід із голштинськими бугаями. Найбільший, найпродуктивніший масив становить доголів'я центрально-східного внутрішньопородного типу. Цей тип створений на основі симентальської та голландської худоби із використанням чистопородних бугаїв голштинської породи. Структурними одиницями породи окрім типів є: київський, харківський і подільський заводські типи; заводські лінії Монсфреча КЧП-540, Судіна КЧП-735,

Астронавта КЧП-749, Борда 3381246, Ельбруса КГФ-10, Алама 5113607, а також 55 заводських родин.

Схема створення молочної чорно-рябої породи передбачала одержання проміжного типу між поліпшуючою (голштинською) та голландизованою вітчизняною породами, що поєднує високий надій, технологічність голштинської, жирномолочність та задовільні м'ясні якості вітчизняної худоби. Як нове селекційне досягнення українська чорно-ряба молочна порода в нашій країні була затверджена наказом Міністерства сільського господарства і продовольства України №127 від 26 квітня 1996 року [19].

Стандарт породи. Забарвлення у тварин відповідає назві породи: чорна шкура обсыпана білими плямами різного розміру. Порода характеризується неоднорідністю мастей та деякими відхиленнями від голландської моделі.

Тип будови тіла – молочний. Тварини мають міцну, щільну конституцію, вим'я чашо- або ванноподібної форми з великим запасом, шия довга з тонкою складчастою шкірою, холка гостра, спина пряма, рівна, поперек широкий та рівний, зад широкий, довгий, кінцівки міцні, середня частина тулуба добре розвинена.

Жива маса дорослих корів в середньому 600-650 кг, бугаїв – 850-1100 кг.

Тварини української чорно-рябої молочної худоби – найкращі за молочною продуктивністю серед інших порід України, добре адаптуються до різних кліматичних умов, вирізняються добрим розвитком морфологічних ознак вим'я, тому найкраще пристосовані до технології машинного доїння. За сприятливих умов корови української чорно-рябої породи здатні давати надої 6-7 тисяч кг молока за лактацію із вмістом жиру у ньому 3,7-3,8%. Є серед тварин і рекордсмени з надоями до 8-10 тис. кг молока і більше.

Тварини характеризуються доброю відтворювальною здатністю [9].



## 1.2. Використання мінеральних речовин у годівлі великої рогатої худоби

При промисловій основі тваринництва необхідно враховувати повноцінність годівлі великої рогатої худоби. Обов'язковим є використання комбікормів та преміксів, багатокомпонентність яких в основному відповідає потребам худоби у всі фізіологічні періоди життя. Вони забезпечують тварин біологічно активними речовинами при оптимальному їх співвідношенні між собою та з поживними речовинами основного раціону. Однак, при розробці рецептур особливості регіонів не можуть бути враховані у повному обсязі і застосування преміксів не завжди приносить бажаний результат [40].

Найпоширенішими гіпомікроелементозами у промислових регіонах України є цинк-, мідь-, селен- та залізодефіцитні стани.

На даний час добре вивчено умови, що сприяють або, навпаки, перешкоджають засвоєнню мікроелементів в організмі тварини. До перших належать: рівень депонування мікроелементів у тканинах організму (чим нижчий їх вміст, тим краще їх засвоєння), частка білків тваринного походження у раціонах (чим вищий їх рівень, тим інтенсивніше всмоктування), кількість мікроелементів у кормі (чим вища концентрація, тим нижчий відсоток засвоюваності), а також форми хімічних елементів.

Пригнічення абсорбції мікроелементів у кишечнику спричинюють фосфати, фолати, оксалати та надлишок у раціоні харчових волокон, вуглеводів, Са тощо. На біодоступність мінеральних компонентів харчування впливає взаємодія самих мікроелементів у травному каналі. Такі ефекти зазвичай спостерігаються у бінарних системах: Pb-Zn, Cd-Se, Fe-Mn, Zn-Cu, Fe-Cu, Sn-Cu тощо, що пояснюють порушенням механізмів всмоктування окремих мікроелементів унаслідок конкуренції між ними за специфічні транспортні канали на рівні клітин кишечника.

За даними В. Масалова раціони для великої рогатої худоби навіть при дуже якісному кормі у стійловий період утримання не задовольняють потреби тварин у мінеральних речовинах на 30-60%. Тому, вченими вивчається можливість збагачення раціонів великої рогатої худоби мінеральними підкормками, які мали б значення для кожного окремого регіону [38].

Вченими встановлено, що застосування біологічно активних речовин у раціонах м'ясних бугайців підвищує рентабельність яловичини на 2-3%, а додатково витрачена гривня забезпечує збільшення прибутку на 5 гривень. Також автори вважають перспективними біоплекси міді, заліза та цинку в органічній формі у преміксах для телят. Вони відповідають природнім комплексам мікроелементів у кормових культурах, зерні мають високу біодоступність і біоактивність в організмі порівняно з неорганічними формами мікроелементів. У формі біоплексів мікроелементи не реагують з поживними речовинами раціону, не формують комплексів, які не засвоюються [58].

У 2011 році З.В. Стребкова та М.В. Ляшенко розробили кормову добавку для бугайців на основі природних цеолітів, збагачених селеноорганічним препаратом ДАФС-25. Її застосування сприяло кращому засвоєнню поживних речовин раціону, позитивно відобразилось на м'ясних якостях, біологічній та енергетичній цінності м'яса [53]. Т. Коков та А. Утижев рекомендують застосування бентонітової глини у складі комбікорму. Підвищення при цьому мінеральної поживності позитивно відображується на азотистому обміні, кращому використанні енергії раціонів, перетравності поживних речовин раціону телиць. Введення бентоніту до складу концентрованих кормів для телиць становить 50-62,5 г на 100 кг живої маси [26].

Мулянов І.П. при вивченні впливу кремнійвмісних препаратів на морфобіохімічний статус крові та м'ясу продуктивність телиць з розрахунку 80г на голову за добу, відзначав позитивний вплив на розвиток та інтенсивність енергії їх росту [41]. Т.Коков, А. Утижев встановили, що згодовування молочним коровам збагаченого бентонітом силосу стимулювало молочну продуктивність і покращувало фізико-хімічні властивості молока [26]. За даними А.Д. Суботіна із співавторами підвищення забезпеченості високопродуктивних корів та нетелей в останні два місяці тільності вітамінами А, Д, Є, основними мікроелементами сприяє нормалізації родового процесу, інволюції матки, зменшенню сервіс-періоду, підвищенню результатів запліднення й молочної продуктивності корів [54]. Вчені для підвищення поживності молозива рекомендують збагачувати раціон корови в другій половині сухостою кормовою добавкою із високим вмістом

макроелементів Ca, Cl, Na, P, Mg і особливо дефіцитними мікроелементами I, Zn, Cu, Co, Se, вітамінами. Дослідниками був розроблений комплекс «Фелуцен», до складу якого входять мікро- і макроелементи. Вони рекомендують складати раціон не рідше одного разу на місяць [14]. В останні роки великий практичний інтерес представляють біопрепарати нового покоління – ультрадисперсні порошки металів, активними компонентами яких є залізо, кобальт, мідь, молібден та ін. в ультрадисперсному стані. За даними Г.І. Чурілова із співавторами застосування рослинних кормів, оброблених ультрадисперсними порошками мікроелементів, забезпечує високу біологічну й господарську ефективність, позитивно відбивається на морфобіохімічних показниках крові тварин. При введенні до раціону молодняку великої рогатої худоби нанопорошку заліза, встановлено підвищення їх живої маси на 23,4% по відношенню до контролю, активізація процесів метаболізму [61].

На думку А. Беденка виробництво органічних джерел мікроелементів нове і в нашій країні, і за кордоном. Тому складно оцінити їх якість і вплив на організм. Недоліком неорганічних з'єднань, на його думку, є низька біодоступність, руйнування в процесі травлення, руйнівна для одне на одне, при збільшенні pH вони переходять в нерозчинну форму гідроокисей [5].

Вчені віддають перевагу мікроелементам органічної природи та вважають їх невід'ємними компонентами в годівлі великої рогатої худоби. Дослідники зробили висновок про вплив мікроелементів в органічній формі на збільшення виходу м'яса при більш низькій необхідності їх введення. Також, вчені повідомляють про необхідність включення до раціону тварин сполук антиоксидантної природи [40].

Відомо, що вони захищають від окислення ліпіди, каротиноїди, жиророзчинні вітаміни, які входять до складу кормів.

Таким чином, різноманітність і збалансованість раціонів при годівлі великої рогатої худоби дозволяє поліпшити загальний стан здоров'я тварин, підвищити їх молочну продуктивність, забезпечити прирости живої маси молодняку, поліпшити засвоєння поживних речовин та енергії раціону.

### 1.3. Роль селену у метаболічних процесах організму тварин

В Україні з кожним роком відбувається збільшення площі ареалів з нестачею селену. Селенодефіцитними вважаються ті ґрунти, вміст селену в яких менший за 0,6 мг/ кг. На думку вчених це пов'язано з виносом мікроелементів із ґрунту з урожаєм [67]. Встановлено, що селен це незамінний елемент для людини та тварини. Тому нормалізації мінерального обміну надається особлива увага, так як його інтенсивність впливає на стан інших видів обміну.

Однак, хронічний дефіцит ряду мікроелементів у раціоні може бути поповнений в організмі нетривалим додаванням їх до раціону і призводить до дисбалансу вмісту у крові інших мікроелементів. Впродовж десятиліть вченими багатьох країн підтверджується, що нестача йоду і селену у раціоні сільськогосподарських тварин призводить до порушення репродуктивної функції, що проявляється у зміні оваріального циклу, безплідді, виникненні гострих і хронічних ендометритів, у збільшенні строків фізіологічної інволюції матки, пізньому приході в охоту, народженні нежиттєздатного молодняку, тканини якого ще у внутрішньоутробний період мають органічні ураження, які виражені у різному ступені [25]. Також вченими встановлено, що при мікроелементозах знижується синтез біологічно активних субстанцій та розвиваються субклінічні патологічні стани на тлі фізіологічної норми морфологічних й біохімічних показників сироватки крові. У корів, при адаптації до таких умов існування, знижується активність секреції тиреоїдних і гонадотропних гормонів, внаслідок чого порушується репродуктивна функція та розвивається безпліддя. Українські та зарубіжні дослідники продовжують вивчати і відкривати багатогранні можливості участі селену в метаболічних процесах, його взаємодії з біологічно активними субстанціями [29,36].

За даними Н.Л. Андрєвої із співавторами введення препаратів селену підвищує гонадотропну активність аденопіфізу, скорочує тривалість сервіс-періоду, сприяє плідотворному осмієнню тварин. Також селен приймає участь в першій фазі біохімічної адаптації, окисненні ксенобіотиків з утворенням органічних окисей та перекисів, та у другій, яка забезпечує зв'язування та

виведення активних метаболітів [1]. Нестача селену призводить до зниження в організмі тварини активності ферментів, основними з яких є глутатіонпероксидази, які беруть участь в процесах нейтралізації гідроперекисей до гідросполук, які втрачають свою токсичну дію. Взаємодія селену із токоферолом полягає у попередженні селеном його швидкого окислення. Токоферол в організмі попереджує утворення диметилселеніду та триметилселенонію із селену, що подовжує період функціонування селену [20,69].

В організмі тварини селен знаходиться у невеликій кількості і виконує каталітичну функцію. Сприяє підвищенню активності ферментів, що беруть участь у синтезі коензиму А, який є одним з найважливіших каталізаторів обміну жирів, білків, вуглеводів в організмі. Селен діє також на активність неспецифічних фосфатаз та швидкість утворення АТФ, посилює активність системи оксидаз  $\alpha$ -кетоглутарової кислоти, активує декарбоксилування пірувата. Він бере участь в процесах окислення на рівні циклів трикарбонових кислот [49].

Дослідники встановили та дослідили п'ять глутатіонпероксидаз: клітинна, цитозольна; фосфоліпідна гідропероксидна, яка проявляє активність лише до ліпофільних субстратів та активізує ефекти токоферолів; плазмозна (проявляє активність до тіоредоксину; шлунково-кишкова, має знешкоджуючий вплив на пероксиди ліпідів, які поступають з їжею у шлунково-кишковий тракт; специфічна глутатіонпероксидаза ядра сперматозоїда. Вона локалізується у ядрі сперматозоїда і становить 80% усього селену, який в ньому присутній. Встановлено, що у селенодефіцитних щурів її зниження до 30% від норми призводить до порушення конденсації хроматину. Її основна функція проявляється під час дозрівання сперматозоїду [63].

Активність усіх глутатіонпероксидаз залежить від наявності селену у раціоні. За даними Кіщак І. оптимальна активність ферментів спостерігалась при рівні селену в раціоні 0,12 мг/кг сухої речовини. Відмічається пряме включення селену у мембрану клітини, що зумовлює її резистентність до окислювального стресу, покращує функціональну властивість мембран клітин плаєнти, міометрію [23].

Кузнецов С. повідомляє про переважне депонування селену у плаценті, гіпофізі, наднирниках та сім'яниках. При його нестачі у самців інгібується сперматогенез, погіршується якість сперми, у самиць уповільнюється інволюція матки, затримка посліду, у телят зниження життєздатності та харчової активності.

Сполуки селену позитивно впливають на концентрацію тестостерону у крові лабораторних тварин. Надлишок дозатції селену порушує репродуктивну функцію тварин [31].

Ф.Н. Цогоєвою було виявлено позитивний вплив селеновмісних добавок на показники білкового обміну, що проти підтверджується порівняно з контролем достовірним підвищенням у них в сироватці загального білку на 6,3 г/л, альбумінів – на 4,3%,  $\gamma$ -глобулінів – на 4,5% [59].

Вчені також повідомили про антимутагенний, антигератогенний, радіопротекторний ефекти селену, стимулювання антиоксидантного захисту, обмін нуклеїнових кислот та білків, покращення репродуктивної функції, нормалізацію обміну ейкозаноїдів (простагландинів, протаногліцинів, лейкотрієнів) підвищення імунної резистентності та зниження імунного конфлікту, активізацію клітинного імунітету [60].

Дубравная Г.А. встановила, що ефект від селеновмісного препарату досягається за рахунок поповнення нормального функціонування селеновмісних ферментів організму у процесах, що призводять до антиоксидантної, детоксикаційної, імуномодуючої, антиканцерогенної, антиалергічної, радіопротекторної та антимутагенної дії на організм. Забезпечується підтримка необхідного рівня вітаміну Е в організмі тварини шляхом захисту його від руйнування радикалами та окисниками [18].

Великого значення антиоксидантній терапії надає Crittenden R.C. [64]. В результаті клінічних спостережень та експериментальних досліджень він зробив висновок, що терапія хворих з різними запальними захворюваннями з призначенням антиоксидантів і  $\beta$ -каротину призводить до якнайшвидшого їх лікування. Механізм дії антиоксидантів вчений пов'язує із стимуляцією імунної відновити організму й захисту від шкідливого впливу вільних радикалів.

Встановлено, що селен має властивості пребіотика. За даними Антипова В.А. селен бере участь у процесах тканинного дихання, окисного фосфорилування, регулює засвоєння та витрату вітамінів А, Д, С і К, що забезпечує підвищення загальної і місцевої резистентності, знижує негативний вплив мікотоксинів [2]. За даними

Лазарева В.Г. селенолін, що містить в основі ДАФС-25, знижує інтенсивність утворення в організмі телят початкових продуктів перекисного окислення ліпідів та має стимулюючий вплив на активність каталази, що сприяє підвищенню її рівня і потужності антиоксидантної системи організму. ДАФС-25 найбільш ефективно

впливає на клітини печінки, знижує лізосомальну активність і перешкоджає руйнуванню гепатоцитів агресивними вільними радикалами та синтезу АТФ при мінімальному впливі на тканини нирок [34].

В останні роки вчені все частіше висказують думку про дію селену на ріст та продуктивність тварин через вплив селену на обмін йоду, на функціональну активність щитоподібної залози, стан печінки. За їх даними препарати селену підвищують вироблення тироксину, стимулюють функцію щитоподібної та підшлункової залоз, гемопоєз [60].

#### 1.4. Взаємодія селену з мікроелементами та біологічно активними речовинами

Спряженість селену з багатьма мікроелементами впливає на засвоєння та обмін йоду, тому при дефіциті селену знижується вміст йоду в організмі тварин на 50-95%, так само скорочується вироблення тироксину, пригнічується імунна відповідь, посилюється перебіг паразитарних захворювань. Оптимальні дози селену в раціоні сприяють збільшенню засвоєння кальцію на 11,8-13,3%, фосфору – на 15,6% [28]. В.А.Антіпов встановив, що активність препаратів селену залежить і від ефекту синергізму в присутності інших біологічно активних речовин:  $\beta$ -каротину, вітамінів. Дослідник зафіксував синергічний ефект на організм тварин ДАФС-25 і препарату «Каролін», що містить бета-каротин, препарату «Карцесел», який містить вітаміни С, С,  $\beta$ -каротини [2].

За результатами Джамбулатова З.М. селен, сірка, молібден є антагоністами йоду. Високий вміст селену і молібдену пригнічує активність йоду, міді, кобальту, що призводить до розвитку ендемічного зобу. На думку дослідника причиною виникнення ендемічного зобу у тварин є не тільки низький вміст йоду в ґрунтах, воді, рослинності пасовищ, а й порушення співвідношення йоду, кобальту, міді, молібдену, селену [17].

Лалик С.Н із співавторами відзначили ефективність балансуєчої кормової добавки, що містить йод, селен та залізо в органічній формі, що дозволило істотно збільшити середньодобовий надій [35].

Встановлено, що введення селеніту натрію під час свинцевої інтоксикації послаблює токсичну дію свинцю, що підтверджується достовірним підвищенням виживання та приросту маси тіла досліджуваних тварин, значним зниженням рівня накопичення Pb у внутрішніх органах, збільшенням його елімінації із сечею, зменшенням кластогенних ефектів. При цьому, застосування оксиду цинку здійснювало слабкіший протекторний вплив у порівнянні з селенітом натрію при свинцевій інтоксикації. Автори вважають, що антагонізм селену та цинку виявляється тільки щодо свинцю, який міститься в крові у доступному стані.



В працях деяких авторів присутні відомості про здатність екзогенного селену знижувати токсичність кадмію, ртуті, миш'яку, талію й срібла [45]. На їхню думку, механізм антиоксидантної дії селену полягає у зв'язуванні іонів металів і металлоїдів у біодоступні селеніди. Про захисну дію селену при ендогенному утворенні нітрозамінів, які мають канцерогенну та ембріотоксичну дію, про взаємозв'язок селену і солей важких металів, його антагоністичну дію при вступі у взаємодію з ними повідомляють ряд вчених [45,56]. Д. С. Берестов із співавторами експериментально встановив здатність органічної сполуки ДАФС-25 захищати тканини центральної нервової системи від радіоактивного випромінювання [7].

Кравцова О. А. встановила, що комплексне застосування препарату селерол із солями мікроелементів цинку, міді, марганцю, не впливає негативно на заплідненість тварин, не має тератогенної дії, не здійснює токсичну дію на потомство, не викликає каліцтв та аномалій [30].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 1.5. Дозування селену

Важливе практичне значення має встановлення оптимально ефективного рівня додавання селену до раціону великої рогатої худоби на різних фізіологічних стадіях: лактації, тільності, росту та відгодівлі молодняку. В даний час норми згодовування селену для молочних корів, молодняку носять орієнтовний характер і при складанні раціонів фактично не враховуються. До теперішнього часу немає єдиної думки з питання дозування у тваринництві препаратів селену в залежності від зональності, що пов'язане з різними кліматичними та біогеохімічними особливостями регіону, виду, статі, породними та лінійними особливостями, збалансованістю раціонів, забезпеченістю кормами господарства, фізіологічним станом тварин, умовами утримання [34].

Впродовж останніх 50 років застосовувався селеніт натрію, який має такі основні недоліки: високу токсичність, низьку біологічну доступність, недостатнє проникнення через плаценту [43,44]. Очевидно ці недоліки пояснюються його водорозчинною природою, що ускладнює проникнення препарату через мембрани. Приготовлені робочі розчини селеніту натрію не можуть зберігатися, оскільки швидко утворюються високотоксичні з'єднання. Введення селеніту натрію до раціонів задовольняє аліментарну потребу, але не забезпечує створення резервів селену в організмі через низьку біодоступність. В селеніті натрію у селену висока ступінь окислення (+4), і, можливо, це одна з причин його високої токсичності [44]. В останні роки розроблені і запропоновані для практичного застосування менш токсичні органічні сполуки селену: селенофіли, біоселен, дріжджовий селен, ейбселен, селенопіран; селедант, ДАФС-25.

Органічні препарати є найбільш прийнятним, але недостатньо вивченими в різних регіонах і режимах утримання великої рогатої худоби [20,37]. Мають більш виражені антиоксидантні властивості порівняно із селенітом натрію, менш токсичні й більш біодоступні. Особливий інтерес представляє вплив різних доз селенорганічних препаратів на м'ясну продуктивність і конверсію поживних речовин корму.

За даними Г. П. Легощина доза селену 3-5 мг/кг корму є для великої рогатої худоби й овець максимально безпечною, хронічний селенотоксікоз настає при 10-20 мг/кг корму [37].

За даними Кокорева В. А. справжня потреба тварин у селені збільшується з віком і складає в 6-12 місяців і 12-18 місяців відповідно 0,31 і 0,37; 0,41 і 0,74 мг/добу на голову і 0,16-0,31 мг/кг сухої речовини. Згодовування встановленої норми селену сприяє підвищенню перетравності, ступеня використання поживних речовин корму, зниженню витрат корму на одиницю продукції, а також поліпшенню стану здоров'я тварин й посиленню обміну речовин, що супроводжується більш інтенсивним ростом та розвитком тварин [27].

За результатами дослідження Б. Ф. Бесарабова встановлено багатогранну позитивну дію селену на організм в дозі 0,1-0,7 мг/кг корму [8].

Надарінська М. А. зафіксувала, що рівень забезпеченості селеном корів у кількості 0,2 і 0,3 мг/кг сухої речовини корму призводить до підвищення середньодобового надою в групах на 7,6 і 6%. Це дозволило скоротити витрати кормів на отримання 1 кг 4%-ного молока на 5,6 і 8,1%, сприяло збільшенню вмісту в молоці жиру, білка і лактози. На підставі отриманих результатів зроблено висновок, що оптимальна доза введення селену до раціону високопродуктивних корів у період роздоювання становить 0,3 мг/кг сухої речовини корму, в основному циклі лактації, у період сухостою 0,2 мг/кг [42].

Суслова І. В. отримала максимальний приріст живої маси бичків при рівні селену 0,4 мг/кг сухої речовини. При збільшенні концентрації ДАФС-25 простежувалася тенденція зниження живої маси. Підвищення рівня селену до 0,5 і 0,6 мг/кг сухої речовини раціону призводило до збитку на 66,06 руб. і 165,31 руб. на голову відповідно щодо контролю. За її висновком рівень 0,3-0,4 мг/кг сухої речовини є оптимальним, а подальше підвищення призводить до зниження продуктивності тварин [55].

Оробець В. А. із співавторами застосовували селеновмісний препарат мебісел в кількості 6 мг на 100 кг маси. Приріст живої маси в піддослідній групі тварин був на 18,6% вищим ніж у контрольній [43].

## 1.6. Застосування селеномісного препарату у тваринництві

Вченими проведені багаточисельні дослідження по ефективності застосування ДАФС-25к у тваринництві та птахівництві.

ДАФС-25к містить діючу речовину діацетфенонілселенід не менше 95% з масовою часткою селену 25%, сульфат натрію та хлорид натрію не більше 1%, пов'язану воду – не більше 4%.

ДАФС-25к – сипучий порошок від чисто-білого до світло-жовтого кольору зі слабким специфічним запахом, не розчинний у воді. Розчинний у рослинній олії.

Показаннями до застосування ДАФС-25к є: профілактика й лікування селенової недостатності; необхідність нормалізації білкового, жирового та вуглеводного обміну у тварин і птиці; профілактика при впливі на організм несприятливих факторів зовнішнього середовища (радіаційних, хімічних, біологічних); перешкоджання накопиченню в організмі отруйних речовин; підсилення метаболічних процесів в організмі тварин та птиці; збільшення вмісту у крові імуноглобулінів; профілактика хронічних мікотоксикозів; сприяння зростанню резистентності до різних збудників інфекційних захворювань.

Кузнецов Ю.А. встановив, що збагачення комбікормів ДАФС-25 у дозі 1 мг/кг не впливало на споживання об'ємистих кормів та на витрати концентратів на одиницю молочної продукції [32]. Старков М.В. встановив позитивний вплив підшкірних ін'єкцій ДАФС-25 на екстер'єр бичків на відгодівлі, збільшення середньодобових приростів живої маси. При вивченні ним морфологічної картини тканин тварин, які отримували ДАФС-25, встановлено збільшення відносного вмісту поперечно-смугастих волокон над стромальними елементами й зниження кількості ліпоцитів у м'язах. Визначено зниження в печінці рівня жирової інфільтрації, що запобігає накопиченню ліпідів в цитоплазмі гепатоцитів [52].

Дубравна Г.А. із співавторами повідомили, що препарат «Селенолін R» (в основі ДАФС-25) позитивно впливає на структуру яєчників, що позитивно відбивається на репродуктивній функції та загальному клінічному статусі тварини [18].

Вченими експериментально встановлено, що введення у технологію утримання великої рогатої худоби ДАФС-25 сприяє підвищенню перетравності та використанню поживних речовин, інтенсифікації обмінних процесів в організмі, що в свою чергу позитивно відбилося на рівні молочної продуктивності й конверсії поживних речовин корму у продукцію. При застосуванні тваринам органічних сполук селену встановлено позитивний вплив на рівень та якість молочної продуктивності, підвищення природної резистентності, поліпшення репродуктивних показників. Також встановлено збільшення вмісту кількості незамінних і замінних амінокислот у м'язовій тканині тварин, які отримували добавку ДАФС-25. Встановлено вплив ДАФС-25 на активність ферментів в циклі Кребса: активність ферментів в паренхімі печінкових часточок підвищується за рахунок збільшення числа гепатоцитів з високою ферментативною активністю [13,50,65].

Кузьміна Є.В. встановила, що препарат карсел (містить 18%  $\beta$ -каротину і не менше 0,9% ДАФС-25) повністю профілакував затримання посліду, захворюваність на ендометрити знизилася на 40%, на мастит – на 26,7%. Число корів з гіпофункцією яєчників зменшилося на 33%, а кількість днів безпліддя – на 1-5,5. Рівень загального білка в крові у дослідних тварин збільшився на 12,3%.

Препарат здійснював гепатопротекторну дію [33].

Клейменов Р.В. при збагаченні комбікормів для телят ДАФС-25 встановив перевищення живої маси піддослідної групи на 9,95%, а валового приросту – на 14,3кг. Розрахунок економічної ефективності показав, що реалізаційна вартість додаткового приросту живої маси телят була на 400,4руб. вищою, ніж у контрольній групі [24].

Улітько В.Є., Ліфанова С.П. при використанні органічного препарату селену «Карсел» отримали на 10,62% більше молока, на 1 руб. витрат 16,25руб. прибутку [57].

Імайкулов Б.Б. повідомляє, що реалізаційна вартість додатково отриманого в дослідних групах молока в 7-10 разів перевищує витрати на придбання та згодовування коровам селеніту натрію, найвищий прибуток отриманий при дозі

5 мг на голову за добу. Оптимальна доза введення селену до раціони дійних корів у пасовищний період 0,274 мг/кг сухої речовини корму. Збільшення рівня селену збільшує добову молочну продуктивність на 11,2% [21].

Міронова Г.Н. разом із співавторами при порівняльному вивченні ДАФС-25, «Сел-Плекс» та селеніту натрію встановили, що вартість збагачення препаратом «Сел-Плекс» 1кг корму в 4 рази перевершує вартість збагачення ДАФС-25 [39].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## 1.7. Причини виникнення дефіциту йоду в організмі тварин

В Україні майже всі території характеризуються дефіцитом йоду у різному ступені вираження. Нестача йоду, так як і селену, призводить до порушень репродуктивної функції, гіпофункції щитоподібної залози, ранньої ембріональної смертності, затримці плоду [68].

При йодистих токсикозах виникають аборти, частішають випадки каліцтв. Материнський організм має суттєвий вплив на становлення всіх функцій плоду через щитоподібну залозу, яка є центральною ланкою в регуляції взаємодії організму матері і плоду. Навіть за умови достатньої забезпеченості йодом,

вагітність призводить до ендокриннообумовленої йодної недостатності, яка завдяки фізіологічній адаптації компенсується. При дефіциті йоду замість фізіологічної адаптації настають патологічні зміни, які «надлишково» стимулюють щитоподібну залозу. Після дії негативні для матері й плоду, недолік впливає не

тільки на стан здоров'я плоду, але й у постнатальний період. Дослідники продовжують вивчати біологічне значення іонів йоду, його вплив на відтворну функцію у корів [3,51]. Відомо, що йодна недостатність є причиною зниження біосинтезу гормонів щитоподібної залози. Однак, йододефіцитні стани можуть виникати і при достатньому рівні надходження йоду в організм: при нестачі селену,

заліза, вітаміну А, присутності в раціоні навколишньому середовищу зобогенів.

Йод належить до речовин, що постійно знаходяться в організмі, він входить до складу біологічно активних сполук та є незамінними для тваринного організму [3]. Він відзначається різнобічною біологічною активністю, забезпечує функціональну діяльність майже всіх органів та систем організму тварини.

На даний час зростає роль екзотоксикантів – струмогенів, які блокують процеси засвоєння йоду, що в свою чергу індукує необхідну дисфункцію за типом ендемічного ефекту. До зобогенних речовин відносяться: тіоціанат, флавоноїди, які містяться в бобових, сої, ріпаку. Також зобогенний ефект можуть мати речовини, що містять сірку. При використанні в кормах тварин та їжі людини таких сільськогосподарських культур рекомендується збільшити надходження йоду з їжею, щоб компенсувати зобогенний ефект [51].

За даними В.Т. Самохіна, при великому вмісті в раціоні кальцію, магнію, заліза, стронцію всмоктування йоду зменшується. Асиміляція мікроелемента може зменшуватися і під впливом надлишку металів, а також великої кількості гойтрогенних речовин, присутніх у кормах, у тому числі і радіонуклідів [47].

За даними Васильєвої С.В. тиосечовина, нітрати, солі важких металів інгібують біосинтез тиреоїдних гормонів. Залізо, вітамін А відповідальні за переклад йоду в органічну форму і синтез тиреоглобуліну. Підсилюють дефіцит йоду такі зобогенні фактори як: нестача цинку, міді, ванадію. Вода з джерел, що містять гумінові речовини, блокує процес засвоєння йоду [1166].

У тканинах організму тварин, в крові та молоці міститься неорганічний йод і йод зв'язаний з білками крові (СБІ). В цільній крові здорових овець, свиней і корів вміст СБІ в нормі коливається від 4 до 6-8 мкг%2005).

При нестачі йоду або надлишку його антагоністів кальцію, марганцю, сірки у тварин виникають ендемічні хвороби. У високопродуктивних корів внаслідок виділення йоду до 130 мкг в 1 л молока йодна недостатність проявляється найбільш різко зниженням вироблення тиреоїдних гормонів. А.А. Кабиш стверджує, що нестача йоду, цинку, кобальту, марганцю і надлишок нікелю, магнію, стронцію та барію ведуть до зниження перетравності кормів, посиленому виведенню з сечею кальцію, фосфору, магнію, міді й хлору, порушенню обмінних процесів, розвитку остеодистрофії та інших захворювань [22].

Сметанкіна М.А. повідомила про порушення морфологічної будови щитоподібної залози плодів великої рогатої худоби, новонароджених телят в зоні йодної недостатності та необхідності прижиттєвої діагностики патології щитоподібної залози у молодняку великої рогатої худоби. При проведенні морфологічних досліджень вона робить висновок, що на більш високому рівні функціональний стан щитовидної залози у тварин на територіях зі зниженим техногенним навантаженням [48].

Також вчені встановили, що при недостатності йоду введення до раціону корів мікроелементів, калію йодиду обумовлює збільшення вмісту цукру в крові.



Комплексна дія препаратів активізує діяльність щитоподібної залози, в результаті відбувається вироблення гормонів ( $T_4$  і  $T_3$ ), поліпшуються обмінні процеси і моторно-секреторна діяльність органів травлення. При нестачі йоду рівень загального кальцію знижується до 2,25 ммоль / л. Тиреокальцитонін не виділяється в кров, а накопичується в щитоподібній залозі, обумовлюючи порушення кальцієвого обміну і, як наслідок, у тварин розвивається вторинна остеодистрофія. Вміст йоду в раціонах здійснює прямий вплив на вироблення гормонів щитоподібною залозою. У нормі у великої рогатої худоби чорно-рябої породи вміст  $T_3$  становить 1,81 нмоль / л,  $T_4$  – 54,05 нмоль / л, співвідношення  $T_4$  до  $T_3$  у нормі 20,86 [4].

Відомо, що сільськогосподарські тварини пристосувалися до споживання мінеральних речовин із кормів у складі органічних сполук. Ці сполуки називаються хелатами. Тобто хелати – це біологічно активна форма мікроелементу, комплексне поєднання одного або кількох мікроелементів із амінокислотами, вітамінами та іншими органічними елементами. Вони, порівняно із мінеральними солями мікроелементів, є екологічно безпечними, оскільки використання мікроелементів у формі хелатіву годівлі тварин сприяє значному зниженню мікроелементів у складі кормів та винесенню їх у навколишнє середовище, забезпечуючи постійний розвиток агроecosистеми [12].

Мікроелементи хелатних форм засвоюються тваринами у 2-6 разів краще ніж у сольовій формі. Важливо, що хелати застосовуються у менших дозах ніж мікроелементи у вигляді солей, а це знижує хімічне забруднення довкілля.

Вчені стверджують, що використання хелатокомплексних препаратів міді та йоду стимулюють гемопоєз, сприяють підвищенню природної резистентності організму, нормалізують обмін речовин та забезпечують більш швидкий приріст маси тіла. При їх застосуванні виявлено підвищення вмісту йоду у щитоподібній залозі у 2,1 рази (до 154,54 мг%).

Йод і селен у природі знаходяться в дуже малій кількості. При відсутності адекватних профілактичних заходів по їх поповненню цей дефіцит стає особливо значущим природним фактором, що здійснює негативний вплив на здоров'я

тварини. Проблема дефіциту загострюється погіршенням загальної екологічної обстановки. Їх дефіцит призводить до порушення тиреоїдного гомеостазу та зростання інфекційних захворювань. У ряді робіт доведений позитивний вплив на тварин добавок селену та йоду на ріст і розвиток відгодівельного молодняку чорно-рябої породи [46].

Однак, питання взаємодії і взаємовпливу селену і йоду на організм корів, зростаючого молодняку в умовах глибокого йодо-селено дефіцита в даний час вивчені недостатньо.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Схема експериментальних досліджень

Дослідження проводилися в господарстві у СТОВ «Агроко» смт Чорнобай, Чорнобаївського р-ну Черкаської області 2019-2021 рр. Спеціалізація господарства - розведення великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи. Всього у досліді використано 20 голів корів та 140 телят.

В дослідженнях використовували селеновмісний препарат ДАФС-25 (містить 25% селену) та хелатний йод.

У складі раціону застосовували 0,06%-вий масляний розчин препарату. Для цього 0,06г ДАФС-25 розчиняли у 100 мл соняшникової олії (65 °С). Для підшкірного застосування готували 0,6%-вий розчин: 0,6г ДАФС-25 розчиняли у 100 мл підігрітої до температури 65 °С стерильної рослинної олії.

При приготуванні концентратної суміші, що містить в 100 г 0,3 мг і 0,15мг селену, препарат ДАФС-25 розчиняли у 100мл соняшникової олії підігрітої до температури 65 °С у кількості відповідно 3,6 г та 1,8 г. Масляний розчин препарату ДАФС-25 при включеному міксері тонкою цівкою вливали в порційний змішувач сипучих матеріалів ВІЕСХ-20 і розмішували з 25кг концентратів впродовж 5 хвилин. Отриману суміш завантажували в змішувач марки СК-300, де розмішували з 275кг концентратів протягом 10 хвилин.

Об'єктом досліджень були корови чорно-рябої породи.

Для проведення досліджень на I етапі формували чотири групи корів:

- контрольна, одержувала внутрішньогосподарський раціон без додавання препаратів;

- I дослідна – протягом останніх двох місяців тільності коровам препарат згодовувався з кормом у вигляді 0,06%-ого масляного розчину (кормова кулька) ДАФС-25 по 5 мл (0,75 мг селену) один раз на день;

- II дослідна – препарат ДАФС-25 згодовувався з кормом у вигляді 0,06%-ого масляного розчину (кормова кулька) ДАФС-25 по 5 мл (0,75 мг селену), один раз на день, у поєднанні 0,012 г хелатного йоду;

- III дослідна – за 60 і 30 днів до отелення підшкірно вводили 8 мл 0,6%-ого стерильного масляного розчину ДАФС-25 (12 мг селену).

Формування груп корів проводили за методом пар-аналогів з урахуванням віку, породності, продуктивності матерів та матерів батьків, стану здоров'я. До вибірки увійшли тварини з терміном тільності 7 місяців з продуктивністю 4500-5400 кг молока за лактацію.

На II етапі досліджували теличок чорно-рябої породи.

Було сформовано чотири групи теличок по п'ять голів у кожній:

- контрольна – отримувала звичайний раціон без додавання препаратів;

- I дослідна – отримувала кожен день додатково до основного раціону 0,06%-вий олійний розчин ДАФС-25 у дозі 1 мл (0,15 мг селену) та 1 раз у 7 днів 3 мг хелатного йоду;

- II дослідна – кожен день додатково до основного раціону отримувала 2 мл 0,06%-ого олійного розчину ДАФС-25 (0,3 мг селену);

- III дослідна – кожен день додатково до основного раціону отримувала 3 мг хелатного йоду

Телички дослідних груп отримували добавку до основного раціону упродовж 30 днів.

При оцінці молочної продуктивності корів використовували загальноприйняті зоотехнічні методи досліджень. Оцінку молочної продуктивності проводили за величиною надою, масовою часткою жиру й білка. Кількість надою визначали шляхом проведення щомісячних контрольних доїнь. Відтворювальна здатність дослідних тварин оцінювалася за тривалістю сервіс-періоду, індексу осіменіння, витрат спермодоз, тривалістю відділення посліду, характеру і тривалості виділення лохій, відсотку запліднюваності після першого осіменіння.

При вивченні гематологічних показників визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів методом підрахунку в рахунковій камері Горяєва; лейкоцитарну формулу визначали методом диференціального підрахунку формених елементів крові забарвлених за Романовським. Гематокрит визначали за допомогою мікроцентрифуги з подальшим визначенням результату за спеціальною

шкалою; ШОЕ методом Панченкова, гемоглобін – геміглобінним методом колориметрично.

Біохімічні дослідження активності ферментів аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АСТ); лужної фосфатази, вміст сечовини, креатиніну, холестерину, креатинфосфокінази (КФК) визначали кінетичним, методом на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі «Біофот-311».

Загальний білок рефрактометричним методом на рефрактометрі УРЛ. Вміст глюкози – ферментативним методом на аналізаторі глюкози «SUPER GI easy».

Концентрацію тиреотропного гормону (ТТГ), вільного тироксину (Т4) в сироватці крові визначали методом імунофлюоресценції. Концентрацію соматотропного гормону (СТГ), кортизолу – методом імуноферментного аналізу.

Економічну ефективність розраховували на підставі показників продуктивності тварин із урахуванням витрат кормів; праці та матеріальних засобів. Отримані дані були оброблені біометрично з використанням пакету статистичного аналізу програмного забезпечення Microsoft Excel з обчисленням середніх значень, довірчих інтервалів і порівнянням середніх значень з використанням критерію Стюдента. Різниці між показниками вважали достовірними при  $P < 0,05$ .

### 3.1. Аналіз продуктивності, умов годівлі та утримання великої рогатої худоби

У таблиці 1 наведені основні виробничі показники галузі скотарства господарства.

Таблиця 1

Основні виробничі показники господарства

Показники	Значення
Поголів'я великої рогатої худоби, голів	390
у т.ч. корів, голів	130
Середньорічний надій молока на 1 корову, кг	5694
Масова частка жиру у молоці, %	3,65
Середньодобовий приріст ремонтного молодняка, г	613
Вихід телят на 100 корів, голів	80
Жива вага телиць при першому осіменінні, кг	354
Тривалість сервіс-періоду, днів	136
Витрати корму на 1 ц молока, ц ЕКО	1,19

Як видно з таблиці загальне поголів'я великої рогатої худоби в 2019 році становило 390 голів, з яких 130 голів – корови. Утримання корів прив'язне, поли з цегли із нахилом 4-5 °С у бік гнойового жолобу.

Для видалення гною використовується гноєтранспортер ТСН-160. Вентиляція припливно-витяжна природня. Кормароздають за допомогою змішувача роздавальника «KUNN» в індивідуальні годівниці. Концентрати коровам задають із відра згідно з раціоном. Напування здійснюється з індивідуальних напувалок змонтованих за принципом сполучених посудин. Доїння проводиться у лінійний молокопровід АТ-100А, використовуються доїльні апарати попарного доїння «Anatomic 300». Контрольні доїння проводяться один раз на місяць. Молоко зберігається в молочному танку охолоджувачі «Профімілк» місткістю 5 т.

Таблиця 2

## Рацион для сухостійних корів живою масою 500 кг

Корм	кг	ОЕ, МДж	СВ, кг	СП, г	Пл, г	СЖ, г	СК, г	Цукор, г	Са, г	Р, г	Fe, мг	Сu, мг	Zn, мг	Mn, мг	Co, мг	I, мг	Se, мг	Віт. А, тис. МО	Віт. Д, тис. МО	Віт. Є, мг
Норма		132	12,1	1945	1265	415	2660	1140	105	60	805	115	575	575	8,1	8,1	6	120	12,7	460
Силоз злаково-бобовий	15	39,3	3,96	453	282	97	1155	18	20,5	7,8	1200	31	185	310	4,5	1,05	0,7	26		
Сіно злаково-бобове	5	40	4,35	650	394	121	1450	39	20,3	12,3	274	14,7	66,9	245	1,1	0,35	0,29	5		
Концентрати	3	33	2,6	384	307	0	146	9	0	1	138	5,6	72,4	54,5	0,9	0,42	0,11			
Глюкоза	0,3							260												
Патока кормова	1,5	14	1,2	150	90	0	0	815	4,8	0,3	425	6,9	31	37	0,9	1,02				
Макуха соняшникова	0,6	6,2	0,5	243	194	46	77,4	37,6	3,5	7,7	129	10,3	24	23	0,1	0,2		0,5	3	6,6
Крейда			0,71						27											
Монокальційфосфат			0,13						22	29										
Сіль кухонна			0,1																	
Всього		132,5	13,55	1880	1267	264	2828,4	1178	98,1	58,1	2166	68,5	379,3	669	7,5	3,04	1,1	31,5	3	6,6
Дефіцит		0,5	1,45	-65	2	-151	168,4	38,6	-6,9	-1,9	1361	-46,5	-195,7	94	-0,6	-5,06	-4,9	-88,5	-9,7	-453,4
Забезпеченість, %		100,4	112,0	96,7	100,2	63,6	106,3	103,4	93,4	96,8	269,0	59,6	66,0	116,3	92,6	37,5	18,3	26,3	23,6	1,4
Дефіцит, %		0,4	12,0	-3,3	0,2	-36,4	6,3	3,4	-6,6	-3,2	169,0	-40,4	-30,4	16,3	-7,4	-62,5	-81,7	-73,8	-76,4	-98,6

До складу добового раціону входять наступні корми: сіно злаково-бобове 5 кг, силос злаково-бобовий 15 кг, концентрати 3 кг, макуха соняшникова 0,6 кг, патока кормова 1,5 кг, глюкоза 0,3 кг, крейда кормова 0,071 кг, монокальційфосфат 0,13 кг, кухонна сіль 0,1 кг. Раціон збалансований за основними поживними речовинами. Основний дисбаланс у раціоні відзначається за вмістом вітамінів та мінеральних речовин, що відображено в таблиці 2.

При збалансованості за кальцієм та фосфором в раціоні встановлений надлишок заліза і марганцю відповідно на 169% і 16%, дефіцит міді – 40%, цинку – 34%, кобальту – 7,4%, вітамінів А – 73,8%, Д – 76,4%, Є – 98,6%, дефіцит йоду – 62,5% (5,06мг), а селену – 81,7% (4,9мг).

Отелення проходять у пологовому відділенні. Після отелення і облизування коровою теля поміщається в трупову клітку по 3-5 голів. Перші сім днів новонародженим телятам випоюють молозиво від корів-матерів з індивідуальної соскової напувалки. При досягненні ними віку 20 днів напування здійснюють із відер.

У віці двадцяти днів телят до телятників, де їх розміщують у групових клітках по 5-7 голів із розрахунку 2,0-2,1м площі на одну голову. У телятниках застосовується групове випоювання молока відповідно до затвердженої у господарстві схеми. На одну голову витрачається 250кг цільного молока та 250л замітника незбираного молока. З перших днів життя телят привчають до поїдання концентрованих та грубих кормів. За 6 місяців витрачається 138кг комбікорму, 18кг вівса, 6кг макухи, 210кг сіна, 459кг силосу та 60кг соломи.

Дефіцитність раціонів за селеном та йодом викликає захворюваність молодняка на білом язвову хворобу, ендемічний зоб, збільшує відсоток народження нежиттєздатних та мертвонароджених телят, викликає порушення репродуктивних функцій у корів. Із жовтня 2018 по квітень 2019 року у господарстві народилося 53 теляти, у тому числі мертвонароджених 12 голів. Таким чином, проведений аналіз ефективності обробок препаратами селену та йоду свідчить про необхідність додавання цих мікроелементів.



## 3.2. Продуктивні та відтворні показники корів при використанні селеновмісного препарату та хелатного йоду

### 3.2.1. Біохімічні показники крові сухостійних корів

Після отелення корів встановлено, що підвищений вміст заліза сироватки, гемоглобіну, еритроцитів більш виражений при підшкірному введенні ДАФС-25. Морфологічні зміни складу периферичної крові, вміст сечовини, загального білка, глюкози, кальцію і фосфору залишалися в межах фізіологічних значень у всіх групах корів.

Застосування препаратів позитивно вплинуло на гемостатичній функції червоного кісткового мозку (таблиця 3).

Таблиця 3

Морфологічні показники крові сухостійних корів

Група	День спостереження	Hb (г/л)	Er ( $10^{12}/л$ )	Лейкоцити ( $10^9/л$ )	Тромбоцити ( $10^{12}/л$ )	Гематокрит (%)
		X±m	X±m	X±m	X±m	X±m
Контрольна, n=5	До дослідження	95,6±0,75	4,5±1,21	9,36±0,18	424,8±11,6	27,8±0,37
	Через 30 д.	95,2±0,80	3,24±0,02	9,08±0,6	442,8±8,21	27,6±0,40
I дослідна, n=5 (ДАФС-25 у раціоні)	До дослідження	94,4±1,17	3,22±0,06	8,74±0,47	412,2±11,22	27,2±0,58
	Через 30 д.	95,6±0,75	3,28±0,04	9,02±0,548	424,8±12,08	27,8±0,37
II дослідна, n=5 (ДАФС-25 + йоду у раціоні)	До дослідження	94,8±1,96	3,2±0,08	8,34±0,55	408,2±5,89	27,4±0,98
	Через 30 д.	96,4±0,73	3,3±0,03	9,14±0,24	435,4±12,99	28,2±0,37
III дослідна, n=5 (ДАФС-25 підшкірно)	До дослідження	94,0±0,63	3,2±0,03	8,02±0,34**	433,4±17,62	27,0±0,32
	Через 30 д.	96,0±0,63	3,3±0,02	8,14±0,34	433,4±15,45	28,0±0,32

Примітка: \*\*P < 0,01

Підвищення гематокриту було в межах 0,6-1,0%, а в контрольній групі відбулося зниження на 0,2%. Кількість еритроцитів залишилося на рівні

референтних значень у всіх корів дослідних груп. У контрольній групі кількість еритроцитів зменшилася на 28%, що, ймовірно, обумовлено зниженням загального обміну, недоліком в організмі факторів, відповідальних за інтенсивність утворення клітин крові в кістковому мозку. В результаті чого відбулося їх зниження за період спостереження.

Кількість лейкоцитів підвищилася у групі спільного застосування ДАФС-25 та йоду на 9,6%, що розглядається як короткочасне стан у наслідок стресової реакції організму на поєднане застосування двох препаратів. В інших групах спостерігали фізіологічний рівень вмісту лейкоцитів, що підтверджується відсутністю змін у лейкоцитарній формулі. У всіх групах вона була в межах норми.

Вміст тромбоцитів збільшився в контрольній групі на 4,2%, при застосуванні органічного селену в складі раціону – на 3,1%; при одночасному застосуванні двох препаратів – на 6,2%; що не виходило за межі фізіологічної норми. У групі підшкірного введення їх кількість не змінилася. Найбільш виражені зміни кількості тромбоцитів в групі спільного застосування, що також може розглядатися як негативна реакція організму на спільне застосування ДАФС-25 та йоду.

Передбачається, що селен, активізуючи біосинтез каротінази, сприяє більш активному конвертуванню каротину у вітамін А. Йод у поєднанні з ДАФС-25 пригнічує конвертування каротину, що можна пояснити тиреотоксичною дією досліджуваної дози йоду або проявом ксенобіотичної дії двох препаратів при спільному застосуванні. У контрольних корів, які не отримували додатково селен і йод, конвертація каротину може бути зниженою внаслідок зниження інтенсивності основного обміну через нестачу мікронутрієнтів у складі раціону і тому, каротин в більш високих концентраціях визначається в сироватці крові.

Вміст глюкози, активність ферментів АЛАТ і АсАТ у сироватці крові у тварин всіх груп відповідали фізіологічній нормі, що підтверджує відсутність негативного впливу на гепатоцити (таблиця 4).

Вміст креатиніну через 30 днів у крові тварин був: у першій дослідній групі – 79,6 ммоль/л, у другій – 79,4 ммоль/л, у третій – 82,0 ммоль/л, у контрольній групі – 74,2 ммоль/л. У всіх групах відбулося його підвищення, найменше на 1,3%

в групі ДАФС-25 при підшкірному введенні, на 3,5 і 3,4% у раціоні і одночасному застосуванні, не змінився у контрольній групі.

Таблиця 4

Активність ферментів АЛАТ і АсАТ у сироватці крові корів

Група	Дні спостереження	АЛАТ (од/л)		АсАТ (од/л)	
		X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>y</sub>	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>y</sub>
Контрольна, n=5	До дослід	30,6±1,13	60,8±3,58		
	Через 30 д.	33,5±1,4	62,8±4,75		
I дослідна, n=5 (ДАФС-25 у раціоні)	До дослід	32,8±1,78	61,1±2,94		
	Через 30 д.	34,3±1,28	65,7±3,58		
II дослідна n=5 (ДАФС-25 + йод у раціоні)	До дослід	33,2±0,88	59,6±2,68		
	Через 30 д.	34,4±0,73	61,98±3,78		
III дослідна, n=5 (ДАФС-25 підшкірно)	До дослід	32,3±1,07	60,6±2,32		
	Через 30 д.	32,5±0,81	62,2±3,12		

Про ефективність впливу режимів застосування органічного препарату ДАФС-25 та його поєднання з йодом на організм корів судили за концентрацією гормонів у сироватці крові, що характеризує функціональний стан нейроендокринної системи. Підвищення активності тиреотропного гормону свідчить про посилення надходження йодидів до щитовидної залози та їх окислення до молекулярного йоду, що також стимулюється цим гормоном.

При вивченні концентрації гормонів у сироватці крові встановлено збільшення тиреотропного гормону у всіх дослідних групах. Найбільше збільшення було у першій та третій дослідних групах відповідно на 40% і 15,8%. У другій групі концентрація ТТГ збільшилася на 9,4%, що свідчить про недостатній прояв резервних можливостей ендокринної системи корів і тому більш низької активності перебігу метаболічних процесів. Отже, факт пригнічуючого впливу на біосинтез гормонів спільного застосування ДАФС-25 та йоду є очевидним. В контролі концентрація тиреотропного гормону знизилася на 9,4%. У групі спільного застосування надходження йоду значно менше через пригнічуючу дію на щитовидну залозу одночасно двох препаратів (таблиця 5).

Під впливом тиреоїдних гормонів активуються всі види обміну та підвищується продуктивність. Через 30 днів встановлено збільшення концентрації вільного тироксину (Т<sub>4</sub>) у тварин всіх груп.

Таблиця 5.

Концентрація гормонів у сироватці крові сухостійних корів,  $X \pm m_x$

Група	Дні спостереження	ТТГ	Т <sub>4</sub>	СТТ
		(мМО/л) $X \pm m_x$	(пмоль/л) $X \pm m_x$	(мМО/л) $X \pm m_x$
Контрольна, n=5	До дослідю	0,064±0,025	13,58±0,61	2,81±1,16
	Через 30 д.	0,058±0,012	14,52±0,91	5,62±3,54
I дослідна, n=5 (ДАФС-25 у раціоні)	До дослідю	0,05±0,015	13,46±0,88	4,71±2,69
	Через 30 д.	0,07±0,007	14,68±0,78	6,99±5,45
II дослідна n=5 (ДАФС-25 + йод у раціоні)	До дослідю	0,064±0,014	13,68±0,84	1,04±0,40
	Через 30 д.	0,07±0,012	14,24±0,74	1,16±0,37
III дослідна, n=5 (ДАФС-25 підшкірно)	До дослідю	0,076±0,017	12,6±0,32	3,05±1,39
	Через 30 д.	0,088±0,016	13,42±0,49	10,5±5,65

У контрольній групі збільшення становило 6,9%, у I дослідній – 9,1%, у II дослідній – 4,1%, у III дослідній – 6,5%. Найбільше збільшення – 9,1%, зафіксоване у першій групі, не супроводжувалося збільшенням молочної продуктивності. При застосуванні ДАФС-25 у складі раціону не встановлено суттєвої різниці в концентрації Т<sub>4</sub> з контрольною групою (14,52 ± 0,91 і 14,68 ± 0,78 пмоль/л). На цьому ж рівні концентрація Т<sub>4</sub> зафіксована і в групі спільного застосування ДАФС-25 та йоду (14,24 ± 0,74). Значно менша концентрація Т<sub>4</sub> була у групі підшкірного введення ДАФС-25 – 13,42 ± 0,49 пмоль/л.

Таким чином, вплив всіх режимів додавання мікроелементів коровам значно впливає на функціональний стан щитоподібної залози і біосинтез Т<sub>4</sub>. Збільшення в третій групі концентрації Т<sub>4</sub> на 6,4% рівнозначно збільшенню в групі контролю на 6,9%, що аналізується як відсутність негативного впливу та супроводжується збільшенням молочної продуктивності на 12,7%. Збільшення концентрації Т<sub>4</sub> на 9,1% в групі застосування ДАФС-25 в раціоні, надой молока залишалися на рівні контрольної групи.

В останні роки інтереси дослідників повертає соматотропний гормон, який є показником функціонального стану аденогіпофізу. Він впливає на всі види обміну, зростання кісток та хрящів у довжину, підвищує, синтез білка в них, стимулює зростання внутрішніх органів (серця, печінки, легень, нирок, кишечника, наднирників), знижує ефект інсуліну. Однак, його активність проявляється лише на тлі достатньої концентрації «вторинних» гормонів, особливо тиреоїдних та кортизолу. При відсутності їх фізіологічного рівня дія гормону росту обмежена.

Для жуйних роль соматотропного гормону залишається недостатньо вивченою. Є відомості про його стреспротекторну дію, про вплив на продуктивність дійних корів, тому що йому належить головна роль в підтримці лактації у жуйних.

При визначенні концентрації соматотропного гормону встановлено його збільшення у 1,4 рази в першій групі, в другій групі збільшення в 1,1 рази, в третій групі в 3,4 рази, у контрольній групі концентрація СТТ збільшилася вдвічі. Отже, функціональна активність гіпофізу щодо синтезу соматотропного гормону найбільш висока в групі корів, які отримали підшкірно олійний розчин ДАФС-25, помірна – у корів, які отримали препарат із раціоном, а найнижча – в групі спільного застосування препаратів.

Тобто, сумісне застосування препаратів негативно впливає на функціональну активність гіпофізу та щитовидної залози.

### 3.2.2. Молочна продуктивність корів

Молочна продуктивність корів при використанні селеновмісного препарату ДАФС-25 та йоду наведена у таблиці 6.

Найвищий надій у перші 100 днів після отелення відзначався у третій дослідній групі, тварини якої одержували підшкірні введення ДАФС-25 – 2040,3кг. Другий за величиною надій в групі контролю – 1810,3кг. У першій дослідній групі надій становив 1779,6кг, у другій – 1496,8кг. Масова частка жиру у середньому була в межах 3,69-3,71%, масова частка білка 2,93-2,98%. Масова частка жиру в контрольній групі склала 3,71%, у першій – 3,69%, у другій – 3,71% і в третій дослідній групі – 3,67%. Найбільша масова частка білка була в третій дослідній групі – 2,98%, найменша у другій – 2,93%.

Таблиця 6

Молочна продуктивність корів при використанні ДАФС-25 та хелатного йоду

Показники	Група			
	Контрольна, n=5	I дослідна, n=5 (ДАФС-25 у раціоні)	II дослідна n=5 (ДАФС-25 + йод у раціоні)	III дослідна, n=5 (ДАФС-25 підшкірно)
	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>
Надій за 100 днів лактації, кг	1810,3±69,8	1779,6±94,1	1496,8±186,0	2040,3±132,0
Масова частка жиру, %	3,71±0,03	3,69±0,03	3,71±0,03	3,67±0,02
Масова частка білка, %	2,95±0,04	2,97±0,05	2,93±0,03	2,98±0,02
Кількість молочного жиру, кг	67,2±13,1	65,7±12,7	55,5±10,9	74,9±12,1
Кількість молочного білка, кг	53,4±11,8	52,9±13,1	43,9±2,9	60,8±12,1

Проведені дослідження з аналізу рівня молочної продуктивності дають підставу вважати, що підшкірне введення селеновмісного препарату ДАФС-25 за 60 і 30 днів до отелення позитивно вплинуло на досліджувані показники. Внаслідок цього корови третьої дослідної групи мають не тільки високий рівень молочної продуктивності, але й більш якісний склад молока, а, отже, і більш високу ступінь

перетравлення та засвоєння поживних речовин раціону, через підвищення  
основного обміну при однакових умовах утримання та годівлі.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

### 3.2.3. Відтворна здатність корів

Відтворення великої рогатої худоби є основою підвищення виходу тваринницької продукції. Молочна продуктивність та плодючість корів – основні чинники, що забезпечують рентабельність молочного скотарства.

Характеристика післятельного періоду корів наведена у таблиці 7.

Терміни відділення посліду у середньому по групах були: в першій – 3,5 години; в другій – 4,75 години; в третій – 3,6 годин; в контрольній групі – 5,4 години. Тривалість виділення лохий у першій дослідній групі в середньому складала 9,5 днів; в другій – 12,5 днів; у третій – 8,8 днів; в контрольній групі – 10,4 днів.

Таблиця 7

Характеристика післятельного періоду у корів n=5

Показники	Група			
	Контрольна	I дослідна, (ДАФС-25 у раціоні)	II дослідна (ДАФС-25 + йод у раціоні)	III дослідна, (ДАФС-25 підшкірно)
	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$
Тривалість виділення посліду, год.	5,40±1,94	3,50±1,26	4,75±2,51	3,60±2,08
Тривалість виділення лохий, днів	10,40±4,81	9,50±3,14	12,50±4,03	8,80±3,41
Сервіс-період, днів	105,8±27,2	130,8±11,1	177,0±34,2	90,8±25,2
Заніднюваність після першого осіменіння, %	33,30±8,36	40,00±7,46	66,70±4,39*	50,00±9,32
Індекс осіменіння	1,60±0,72	1,60 ±0,82	1,30±0,36	1,50±0,43
Витрати спермодоз	3,30±1,41	3,20 ±1,18	2,67±1,49	3,00±1,10

Примітка. \* P < 0,05

Тривалість сервіс-періоду в контрольній групі була 105,8 дні. У порівнянні з контролем у першій і в другій дослідних групах більше на 25 і 71,2 дні відповідно. У третій групі у корів, які отримували органічний селен у вигляді підшкірного введення, сервіс-період був меншим на 15 днів.



Відсоток заплідненості після першого осіменіння в групі корів, що одержувала органічний селен і йод, був достовірно вищим ніж в контролі і склав 66,7%. Це можна пояснити тим, що хелатний йод, одержуваний тваринами в кількості 12 мг, очевидно, перевищує їх потребу та діє негативно.

Після його виділення із організму переважною на метаболічні процеси залишається дія органічного селену, який депонується в тканинах, що і забезпечує високий рівень запліднюваності після першого осіменіння при тривалості сервіс-періоду 177 днів. Відтворну здатність корів оцінювали також за масою новонароджених телят.

У таблиці 8 наведені дані живої маси та приросту новонароджених телят.

Таблиця 8

Жива маса та приріст новонароджених телят n=5

Показники	Група			
	Контрольна	I дослідна, (ДАФС-25 у раціоні)	II дослідна (ДАФС-25 + йод у раціоні)	III дослідна, (ДАФС-25 підшкірно)
	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$	$X \pm m_x$
Жива маса теля при народженні, кг	37,60±1,14	38,70±0,44	39,40±0,50	39,90±0,41
Жива маса теля у віці 30 днів, кг	54,80±1,02	56,60±1,43	57,70±2,75	59,90±1,66
Приріст живої маси за 30 днів, кг	17,20±0,80	17,90±1,59	18,30±2,25	19,90±1,27

При порівнянні маси новонароджених телят встановлено, що найбільша середня жива маса при народженні та найбільший її приріст за 30 днів був у третій дослідній групі – 39,94кг і 19,96кг відповідно.

Таким чином, дані свідчать про те, що використання селеновмісного препарату ДАФС-25 здійснює виражену позитивну дію на перебіг післятільного періоду та відтворні якості чорно-рябої худоби.

### 3.3. Результати застосування селеновмісного препарату в технології

#### вирощування телят у молочний період

При вивченні морфологічних та біохімічних показників крові у теляток було встановлено, що через 30 днів у групах телят, які отримували монопідкормку йоду та органічного селену підвищився вміст заліза сироватки, гемоглобіну, еритроцитів. Спільне застосування препаратів знизило рівень заліза крові на 6,5%, гемоглобіну – на 2,3%, еритроцитів – на 2,7% (таблиця 9). Збільшення кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну сприяє посиленню доставки кисню до тканин, де він активно втягується в окислювальні й енергетичні процеси.

Вміст глюкози у сироватці крові телят підвищився у всіх групах. Найбільше підвищення було в другій та контрольній групах 8% та 9,7% відповідно. У тварин першої та третьої груп підвищення становило 3,1 та 4,3%.

Таблиця 9

Морфологічні та біохімічні показники крові телят

Група	Дні спостережень	Hb (г/л)		Ht (%)	Fe (ммоль/л)		Глюкоза (ммоль/л)	Загальний білок (г/л)
		$X \pm m_x$	$X \pm m_x$		$X \pm m_x$	$X \pm m_x$		
Контрольна,	До дослідження	90,8±3,26	3,08±0,12	27,2±0,80	8,56±0,52	3,1±0,14	69,6±0,24	
	Через 30 д.	91,6±3,31	3,08±0,14	28,0±0,84	10,22±0,59	3,4±0,07	71,8±0,37	
I дослідна, (ДАФС-25 + йод)	До дослідження	88,0±3,63	2,96±0,15	27,0±1,14	8,62±1,01	3,22±0,06	70,2±0,73	
	Через 30 д.	86,0±3,03	2,88±0,12	26,4±0,68	8,06±0,81	3,32±0,07	70,8±0,73	
II дослідна, (ДАФС-25)	До дослідження	86,8±3,83	2,90±0,15	27,4±0,93	8,32±1,05	3,0±0,05	70,6±0,51	
	Через 30 д.	90,0±3,22	3,04±0,13	27,4±0,81	9,42±0,69	3,24±0,1	71,0±0,32	
III дослідна, (йод)	До дослідження	86,0±4,05	2,88±0,16	26,4±1,29	8,94±0,80	3,26±0,11	69,4±0,6	
	Через 30 д.	97,2±2,06	3,34±0,09	29,6±0,75	10,34±0,78	3,4±0,11	72,6±0,51	

Вміст аланінтрансамінази в сироватці крові телят знизився у третій групі на 2,9%, що передбачає індукуючу дію йоду на щитовидну залозу. В інших групах відбулося його фізіологічне зростання (таблиця 10).

Активність креатинфосфокінази (КФК) у першій та другій дослідних групах через 30 днів знизилася відповідно на 17,0 і 12,3% до вихідного рівня. У третій збільшилася на 19,8%; в контрольній групі її активність зросла на 10,7%.

Ці зміни передбачають міодистрофічні процеси у телят контрольної і третьої дослідних груп, що підтверджується й високим співвідношенням КФК / АСАТ в цій групі.

Вміст креатиніну в усіх групах збільшився незначно. У контрольній збільшення було найбільшим і становило 3,9%. У першій і третій дослідних групах вміст креатиніну збільшився відповідно на 1,5 і 2,0%. Найменше збільшення (на 0,5%) вмісту креатиніну відмічено у другій групі.

Таблиця 10  
Активність ферментів у сироватці крові телят n=5

Група	Дні спостережень	АЛАТ (Од./л)	АСАТ (Од./л)	Креатинін (ммоль/л)	КФК (Од./л)	КФК / АСАТ
		X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>	X±m <sub>x</sub>
Контрольна	До досліді	12,92±0,84	48,22±1,35	67,00±1,37	214,2±94,3	4,6±2,17
	Через 30 д.	14,16±1,20	49,16±0,55	69,60±0,69	237,2±113,15	4,8±2,26
I дослідна (ДАФС-25 йод)	До досліді	12,12±0,76	49,1±0,52	67,84±0,70	94,2±8,85	1,9±0,19
	Через 30 д.	13,54±0,61	47,24±1,00	68,84±0,95	78,2±5,35	1,7±0,13
II дослідна (ДАФС-25)	До досліді	11,72±1,33	49,5±0,94	69,24±1,28	93,0±14,72	1,9±0,27
	Через 30 д.	14,92±1,42	47,88±1,06	69,58±0,74	81,6±8,55	1,7±0,17
III дослідна (хелатний йод)	До досліді	14,66±0,87	50,2±0,93	68,46±0,90	114,2±16,9	2,3±0,38
	Через 30 д.	14,24±1,04	46,92±0,65*	69,84±0,70	136,8±61,32	2,9±1,24

Примітка: \*  $P < 0,05$

Таким чином, монопідкормки ДАФС-25 не вплинули негативно на клубочкову фільтрацію і фізіологічний стан нирок у молодняка.

Проаналізувавши динаміку гормонів у крові телят встановили, що концентрація ТТГ у першій дослідній групі через 30 днів, не вірогідно, зросла на 234% і склала 0,206 мМО / л. У другій також спостерігається тенденція до збільшення на 3,7% і склала 0,232 мМО / л. У третій концентрація ТТГ не змінилася і склала 0,174 мМО / л. У контрольній концентрація ТТГ протягом 30 днів знизилася на 10,1% (з 0,218 до 0,196 мМО / л).

Концентрація вільного тироксину ( $T_4$ ) в сироватці крові через 30 днів зменшилася в першій і другій дослідних групах відповідно на 1,6 і 5,3%. У третій групі збільшилася на 10,6%. У контрольній зменшилася на 1,7%. Це передбачає уповільнене конвертування вільного тироксину в більш активний трийодтиронін і свідчить про те, що при низькій забезпеченості селеном знижується функціональна активність гіпофізу і щитоподібної залози.

Концентрація соматотропного гормону через 30 днів збільшилася в першій дослідній групі на 5,5%, у другій – на 79,6%, в третій – на 85,8%, в контролі – в 4,14 рази і склала відповідно 0,231; 0,203; 0,197 і 0,472 мМО / л.

Спостерігається, також, в усіх піддослідних тварин підвищення гормону СТГ імовірно, це є результатом реакції нейро-ендокринної системи молодняка на виробничі стреси. У дослідних групах помірне підвищення СТГ позитивно відбилося на приростах живої маси, що передбачає не тільки вплив на всі види обміну, а ще й адаптогенну дію, яка найбільш виражена в другій групі. Спільне застосування ДАФС-25 і халатного йоду здійснює інгібуючий вплив на біосинтез СТГ і, отже, гіпофіз, що негативно впливає на інтенсивність загального обміну. Отже, вплив соматотропного гормону на всі види обміну більш виражений при монопідкормах. В групі одночасного застосування підвищення концентрації СТГ і приростів живої маси було найменшим.

Основним глюкокортикоїдним гормоном, який продукується пучковою зоною кори надниркових залоз, є кортизол. Він приймає участь в метаболізмі поживних

речовин, впливає на здійснення фізіологічної стресової реакції і регулює функції імунної системи. Концентрація кортизолу в першій дослідній групі через 30 днів знизилася на 2,1%. В інших групах відзначали її збільшення, найбільше, на 97,5%, в другій дослідній, що одержувала монопідкормку ДАФС-25. У третій і контрольній дослідних групах концентрація кортизолу зросла на 52,0-52,8%.

Найбільший вміст кортизолу в сироватці крові забезпечує глюконеогенез адаптивні реакції і стійкість до виробничих стресів.

Таким чином, спільне застосування халатного йодута ДАФС-25 інгібує біосинтез кортизолу наднирковими залозами.

Крім того, телята другої групи мали підвищену стійкість до інфекційних захворювань, не хворіли на шлунково-кишкові та респіраторні захворювання.

### 3.4. Економічна ефективність застосування селеновмісного препарату та халатного йоду

Основними факторами, які визначають собівартість молока, є рівень продуктивності тварин, а також абсолютні й відносні показники витрат. В ході збільшення випуску продукції абсолютні та відносні показники витрат на одиницю продукції знижуються, а виробнича рентабельність галузі збільшується.

У таблиці 11 наведена економічна ефективність виробництва та реалізації молока.

Розрахункову ціну реалізації 1 кг молока ( $C_p$ ) обчислювали за формулою:

$$C_p = C_0 \times (0,4 \times Ж_f / Ж_0 + 0,6 \times Б_f / Б_0) \times K_c$$

Де,  $C_0$  – ціна 1 кг молока базисна;

$Ж_f$  – масова частка жиру в молоці фактична, %;

$Ж_0$  – масова частка жиру в молоці базисна, % (3,4);

$Б_f$  – вміст білку в молоці фактичний, %;

$Б_0$  – вміст білку в молоці базисний, % (3,0);

$K_c$  – коефіцієнт сортності (для першого сорту 1).

При аналізі економічної ефективності застосування препаратів селену та йоду встановлено, що найбільша собівартість 1 кг молока (10,88 грн) та найменший надій (1497 кг) у корів II дослідної групи. Дохід від його реалізації склав 13775,75 грн, що нижче порівняно з іншими групами.

Таблиця 11

Економічна ефективність виробництва та реалізації молока за 100 перших днів

Показники	Групи			
	Контрольна	I дослідна (ДАФС-25 у раціоні)	II дослідна (ДАФС-25 + йод у раціоні)	III дослідна (ДАФС-25 підшкірно)
Надій на групу, кг	1810	1780	1497	2040
Масова частка жиру, %	3,71	3,69	3,71	3,67
Масова частка білка, %	2,95	2,97	2,93	2,98

Реалізаційна ціна 1 кг молока, грн	9,24	9,25	9,20	9,25
Прибуток від реалізації молока, грн	16721,21	16470,44	13775,75	18869,76
Витрати корму на 1 кг молока, ЕКО	1,12	1,14	1,18	1,09
Витрати на виробництво молока у групі, грн	16235,7	16265,4	16294,2	16251,54
В т.ч. вартість препаратів, грн		29,7	58,5	15,84
Собівартість 1 кг молока з врахуванням вартості препаратів, грн	8,97	9,14	10,88	7,97
Прибуток, грн	485,51	205,04	-2518,45	2618,22
Прибуток від реалізації 1 кг молока, грн	0,27	0,12	0,68	1,28
Економічна ефективність, грн		6,90	-43,05	165,29
Рівень рентабельності, %	3,0	1,3	-15,5	16,1

Найбільш вигідно виробляти молоко III дослідної групи, корови якої за 60 і 30 днів до отелення отримували підшкірно ДАФС-25. Рівень рентабельності при цьому режимі застосування селеновмісного препарату ДАФС-25 склав 16,1%, що вище порівняно з контролем на 13,1%. У першій групі отримано рівень рентабельності 1,3%, в контрольній – 3%, а в другій збиток 15,5%.

## ВИСНОВКИ

1. Підшкірне введення олійного розчину ДАФС-25 за 60 і 30 днів до отелення (у дозі 12мг по селену) є оптимальним у технології утримання племінної високопродуктивної худоби. При середньому значенні вільного тироксину концентрація соматотропного гормону збільшується в 3,4 рази, при цьому величина надоя молока в перші 100 днів лактації підвищується на 12,7%.

2. Щоденні додавання до складу раціону ДАФС-25 в кількості 0,75мг по селену для корів масою 450кг і продуктивністю 5000кгмолока не оптимальні, надій молока був на рівні контрольної групи.

3. У корів у період сухостою спільне застосування ДАФС-25 та хелатного йоду пригнічує тиреотропну й соматотропіну активність гіпофізу, що негативно відбивається на величині надоя та збільшує тривалість сервіс-періоду до 177 днів.

4. Щоденне застосування теличкам йоду в дозі 3 мг протягом 30 днів забезпечує найменші прирости живої маси. Ефект від застосування йоду не пролонгується. Через 60 днів після припинення застосування препарату прирости живої маси порівняно з контролем знижуються на 10,7%.

5. Застосування телицям йоду один раз в сім днів в дозі 3 мг у поєднанні з щоденним введенням до раціону 0,6 мг ДАФС-25, знижує приріст живої маси на 5,5% в порівнянні з тваринами, які отримували тільки ДАФС-25 і на 0,5% з контрольною групою. При цьому, в сироватці крові концентрація кортизолу через 30 днів знижується на 2%. Позитивний ефект від спільного застосування препаратів йоду і ДАФС-25, після припинення дотацій, не пролонгується.

6. Собівартість 1ц молока при підшкірному введенні ДАФС-25 знижується на 100 грн., що збільшує рентабельність на 13% порівняно з контрольними тваринами. Спільне застосування препаратів селену і хелатного йоду приносить збиток 15,5%.



## ПРОПОЗИЦІЯ ВИРОБНИЦТВУ

1. У технологічному циклі експлуатації сухостійних корів рекомендується застосовувати селеновмісного препарату ДАФС-25, що має економічні переваги перед неорганічними формами, у вигляді підшкірних введень 8мл 0,6%-ого олійного розчину (вміст селену 12мг) за 60 і 30 днів до отелення.

2. У технології годівлі телят з одного місячного віку застосовувати в складі раціону дотації препарату ДАФС-25 в дозі 1,2 мг на одну голову, що становить по селену 0,3 мг. Для збагачення концентратів селеновмісним препаратом і рівномірного розподілу ДАФС-25 в кормовій суміші застосовувати технологію двоступеневого змішування.

3. Профілактика йодної недостатності не повинна проводитися одночасно із збагаченням раціонів селеном або виконанням заходів щодо усунення селенової недостатності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева Н.Л. Влияние препарата ДАФС-25 при бесплодии коров / Н.Л. Андреева, Т.А. Трошина // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – №2. – с.40-41.

2. Антипов В.А. Бета-каротин – значение для жизни животных и птиц, их воспроизводства и продуктивности / В.А. Антипов. – Краснодар, 2006. – 91 с.

3. Антоняк Г.Л. Біохімічна та геохімічна роль йоду. Монографія. / Г.Л. Антоняк, В.В. Влізло. – Львів. – 2013. – с.88-103.

4. Бабкина Т.Н. Гипотиреоз крупного рогатого скота в Ростовской области / Т.Н. Бабкина, С.Р. Ищенко // Ветеринария. – 2009. – №9 – с. 47-48.

5. Беденко А. Органические микроэлементы в современном животноводстве / А. Беденко // Комбикорма. – 2008. – № 6. – с.87-88.

6. Бергер А.Д. Сучасні тенденції розвитку м'ясопереробної галузі України. Інтелект XXI. – № 1. – 2017. – С. 41-51.

7. Берестов Д.С. Количественная характеристика энергетического обмена в коре больших полушарий при лучевом воздействии при введении антиоксидантов / Д.С. Берестов, Ю.Е. Васильев, Е.И. Трошин // Морфологические ведомости. – 2007. – №1-2. – с.20-22.

8. Бессарабов Б.Ф. Применение пробиотиков в птицеводстве / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов. – 2008. – № 3-5. – с. 5-8.

9. Буркат В.П. Селекційні досягнення у тваринництві / В.П. Буркат, О.І. Костенко, М.М. Холкін. – К.: Аграрна наука. – 2000. 34 с.

10. Бусенко О.Т. Технологія виробництва продукції тваринництва / Бусенко О.Т., Скоцик В.Є., Маценко М.І. та ін. – Київ. «Агроосвіта». – 2013. – с. 493.

11. Васильева С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учебное пособие / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. – С-Петербург, 2009 – 179 с.

12. Газієв Б.М. Ефективність згодовування різних доз хелатної форми заліза супоросним і лактуючим свиноматкам // Б.М. Газієв, В.О. Саприкін, І.А. Іонов, О.М. Жукорський // Тваринництво, ветеринарна медицина. – 2013 р. с. 26-30.

13. Горлов И.Ф. Обогащение кормов селенорганическим препаратом – надежный путь повышения качества говядины // И.Ф. Горлов // Мясная индустрия. – 2004. – №4. – с.54-55.

14. Горюнова Т. Программа «Фелуцен»: вырастим прибыльную корову сами / Т. Горюнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 1. – с.19.

15. Грищенко С. Молочная продуктивность и технологические свойства вымени черно-пестрого скота / С. Грищенко // Молочное и мясное скотоводство: научно-производственный журнал. – 2008. – № 5. – с. 27.

16. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

17. Джамбулатов З.М. Влияние соотношения микроэлементов в экосистемах Дагестана на заболеваемость животных эндемическим зобом / З.М. Джамбулатов [и др.] // Ветеринария. – 2009. – №6. – с.50-53.

18. Дубравная Г.А. Влияние селеноорганического препарата: «Селенолин R» на гистоморфологию яичника ремонтных свинок крупной белой породы / Г.А. Дубравная, Т.И. Лапина, С.С. Абакин // Ветеринарный врач. – 2009. – № 4. – с. 44-46.

19. Єфіменко М. Перспективи розвитку української чорно-рябої молочної породи / М. Єфіменко, Б. Подоба, Р. Брагушко // Тваринництво України. – 2014. – с. 10-14.

20. Заводник Л.Б. Влияние органического селена на перекисное окисление липидов в тканях свиней / Л.Б. Заводник // Ветеринария. – 2006. – №7. – с.45-47.

21. Иманкулов Б.Б. Оптимальный уровень, селена для молочного скота в пастбищный период / Б.Б. Иманкулов // Материалы международной, научной конференции. – Новосибирск. – 2007. – с. 460-463.

22. Кабыш А.А. Этиология и принципы лечения эндемических болезней с нарушениями обмена / А.А. Кабыш // Ветеринария. – 2007. – № 12. – с.43-45.

23. Кишак И. Селеносодержащие препараты – важный компонент комбикорма / И. Кишак, В. Бугаевский, И. Наконечный // Комбикорма. – 2004. – №7. – с.54.

24. Клейменов Р.В. Селеносодержащая добавка ДАФС-25 в стартерных комбикормах для телят / Р.В. Клейменов // Зоотехния. – 2004. – №5. – с. 16-17.

25. Коваленко Я.Р. Биологическая роль селена и его распределение в органах и тканях животных / Я.Р.Коваленко, А.А. Кудрявцев, М.Н. Андреев, В.В. Ермаков, С.Н. Герасимов // Актуальные проблемы, интенсивного развития животноводства. – Горки. – 2006. – с. 65-68.

26. Коков Т. Bentonиты в рационах телок / Т. Коков, А. Утищев // Животноводство России. – 2011. – № 5. – с.65-66.

27. Кокорев В.А. Биологическое обоснование потребности молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в селене при сенажном типе кормления / В.А. Кокорев, Ю.Н. Прытков, И.В. Костромкина, А.А. Кистина // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – № 2. – с. 57-66.

28. Кокорев В.А. Обмен минеральных веществ у животных / В.А. Кокорев, А.Н. Федоров, С.Г. Кузнецов. – Саранск, 1999. – 388с.

29. Кравців Р.Й. Роль селену в життєдіяльності тварин (біологічні, ветеринарно-медичні, екологічні аспекти) / Р.Й. Кравців, Д.О. Янович // Біологія тварин. – 2003. – Т. 5. – № 1-2. – С. 23-38.

30. Кравцова О.А. Влияние препарата «Селерол» в комплексе с солями микроэлементов на потомство кроликов / О.А.Кравцова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы II Сибирского ветеринарного конгресса – Новосибирск. – 2010. – с. 250-252.

31. Кузнецов С.Г. Роль витаминов и микроэлементов в регуляции воспроизводительной функции коров / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №5. – с.32-34.

32. Кузнецов Ю.А. Применение диаметифенолилселенида в рационах высокопродуктивных коров / Ю.А. Кузнецов // Зоотехния. – 2001. – №4 – с. 16-17.

33. Кузьминова Е.В. Карсел и моренит для профилактики послеродовой патологии у коров / Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, В.А. Антипов // Ветеринария. – 2006. – № 12. – с. 38-40.

34. Лазарев В.Г. Физиологическое обеспечение селеном телят в период доращивания / В.Г. Лазарев // Ветеринария. – 2010. – №1. – с.42-44.

35. Лалык С.Н. Влияние скармливания балансирующей кормовой добавки на рост молодняка крупного рогатого скота и молочную продуктивность коров / С.Н. Лалык, С.А. Пустовой, С.Н. Кочегаров, С.А. Согорин // Зоотехния. – 2011. – №1. – с.13-14.

36. Лапина Г.И. Эффективность применения селеносодержащих препаратов в звероводстве: методические рекомендации / Г.И. Лапина, Л.В. Иванова. – Ставрополь, 2008. – 20 с.

37. Легошин Г.Н. Влияние селеносодержащей добавки Сел-Плекс на эффективность откорма и мясную продуктивность черно-пестрых бычков / Г.Н. Легошин // Зоотехния. – 2008. – №12. – с.14-16.

38. Масалов В. Эффективность комбикормов в молочном скотоводстве / В. Масалов // Комбикорма. – 2007. – №2. – с.56.

39. Миронова Г.Н. Опыт использования селеносодержащих препаратов в рационах кур разных генотипов / Г.Н. Миронова, А.А. Астраханцев, Т.А. Тропина. – 2008. – т.3. – с. 113-114.

40. Морозова Л. Премиксы – источник микроэлементов и витаминов для коров / Л. Морозова // Комбикорма. – 2007. – №1. – с.71.

41. Мулянов Г.М. Морфобioхимический статус крови и мясная продуктивность беспутжевских телок при скармливании кремнийсодержащих препаратов / Г.М. Мулянов, О.А. Десятое, Н.И. Стенькин, А.Г. Ариткин // Зоотехния. – 2011. – №8. – с. 19-21.

42. Надаринская М.А. Селен в кормлении высокопродуктивных коров / М.А. Надаринская // Зоотехния. – 2004. – с.10-11.

43. Оробец В.А. Влияние метисила на биохимические показатели крови и продуктивность овец / В.А. Оробец, В.А. Беляев, Е.И. Лавренчук // Зоотехния. – 2010. – №10. – с.24-25.

44. Папазян Т. Влияние форм селена на воспроизводство и продуктивность свиней / Т. Папазян // Животноводство России. – 2003. – №5. – с. 28-29.

45. Прибытова О. Качество мяса герефордов при использовании Е-селена / О. Прибытова, А. Монастырев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №3. – с. 22-23.

46. Рассолов С.Н. Влияние препаратов йода и селена в комплексе с пробиотиком на воспроизводительную функцию ремонтных свиноматок / С.Н. Рассолов, А.М. Еранов // Зоотехния. – 2010. – №7. – с.30-32.

47. Самохин В.Т. Хронический комплексный гипомикроэлементоз и здоровье животных / В.Т. Самохин // Ветеринария. – 2005. – №12. – с.3-5.

48. Сметанкина М.А. Морфометрические показатели щитовидной железы у телят в районах с различной техногенной нагрузкой / М.А.Сметанкина, Л.И. Дроздова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №4 (70). – с.97-100.

49. Соболев О.І. Біологічне значення селену та застосування його у годівлі сільськогосподарської птиці / О.І. Соболев // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2002. – вип. 6. – с.151-156.

50. Соболев О.І. Рекомендації щодо використання селену в годівлі м'ясного молодняку сільськогосподарської птиці / О.І. Соболев. – Біла Церква. – 2010. – с. 20.

51. Спиридонов А.А. Обогащение йодом продукции животноводства. Нормы и технологии / А.А. Спиридонов, Е.В. Мурашова. – Санкт-Петербург. – 2010. – 96 с.

52. Старков М.В. Влияние селена на рост, развитие и мясную продуктивность откормочных бычков / М.В.Старков, Т.А. Трошина // Научный потенциал аграрному производству. – Ижевск. – 2008. – т.3. – с. 163-166.

53. Стребкова З.В. Влияние кормовых добавок на уровень потребления кормов и качество мяса бычков красной степной породы / З.В. Стребкова, Н.В. Ляшенко // Зоотехния. – 2011. – №8. – с.9-11

54. Субботин А.Д. Влияние витаминно-микроэлементной подкормки и механической стимуляции гипоталамических рецепторных полей высокопродуктивных сухостойных коров и нетелей на их воспроизводительные

способности / А.Д. Суботин, А.В. Чичилов, М.П. Кириллов, А.В. Головин, Н.Н. Сулима // Зоотехния. – 2011. – № 2. – с. 12-14.

55. Суслова И.В. Оптимальный уровень селена в рационах бычков при откорме / И.В. Суслова, И.В. Иванова; В.Н. Дуборезов // Зоотехния. – 2009. – №11. – с. 6-8.

56. Тищенко А.Н. Использование различных доз и форм селена в рационах бройлеров / А.Н. Тищенко // Материалы IV Международной конференции. – Боровск. – 2006. – с. 210-214.

57. Улитко В.Е. Продуктивность и воспроизводительная способность коров, при использовании комплексного антиоксидантного препарата / В.Е. Улитко, С.П. Лифанова // Зоотехния. – 2010. – №8. – с. 10-12.

58. Фролов А. Биоплексы микроэлементов в премиксах для телят / А. Фролов, О. Филиппова, С. Фурлетов, В. Ли // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – с. 18-20.

59. Цогоева Ф.Н. Профилактика селенодефицита у сельскохозяйственной птицы / Ф.Н. Цогоева // Ветеринарный врач. – 2009. – № 5. – с. 41-43.

60. Чернуха И.М. Селеносодержащие препараты повышают иммунный статус детей / И.М. Чернуха, Н.Е. Белянкина, С.И. Хвыля, А.В. Устинова // Мясная индустрия. – 2006. – № 7. – с. 27-29.

61. Чурилов Г.И. Воздействие травы вики, обработанной ультрадисперсным порошком железа на морфобиохимические показатели крови / Г.И. Чурилов, Л.Е. Амплеева, А.А. Назарова, С.Д. Полишук. – Рязань. – 2008. – № 1. – с. 70-74.

62. Эрнст Л.К. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и сопредельных странах / Л.К. Эрнст, И.Г. Дмитриев, И.А. Паронян – С.-Петербург. – Пушкин: ВНИИГРЖ, 1994. – с. 10-92.

63. Behne D. Identification and Characterisation of new mammalian selenoproteins / D. Behne, D. Rothlein, H. Pfeifer, A. Kyriakopoulos // J. Trace Elem. Med. Biol., 2000. – p. 117.

64. Crittenden R.C. Prebiotics / R.C. Crittenden // In: Probiotics a critical review (ed Tannock G.W.). Wymondham (United Kingdom), Horizon Scientific press., 1999. – p. 156.

65. Edens F.W. Practical applications for selenomethionine: broiler breeder reproduction / F. W. Edens // Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries. – Nottingham: University Press, 2002. – P. 29-42.

66. Flachowski G. Iodine in animal nutrition and iodine transfer from feed into food of animal origin. – Vol. 42 (2). – p. 32-37.

67. Gupta U.C., Gupta S.C. Quality of animal and human life as affected by selenium management of soil and crops // Commun. Soil. Sci. Plant Anal. – 2002. – № 15-18. – P. 2537-2555.

68. Haldimann M., Alt, A. Blanc, A. Blondeau, K. Iodine content of food crops. Journal of Food Composition and analysis. – 2005. – p. 461-471.

69. Yur F. Effects of vitamin E and selenium on serum trace, and major elements in horses / F. Yur // Biol Trace Elem. Res. 2008. – p.82-84.