

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра технологій переробки та якості продукції тваринництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

АНТОНЮК ВАЛЕНТИНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 636.087.7:636.2(477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ КОМПЛЕКСІВ
МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ГОДІВЛІ МОЛОЧНИХ КОРІВ ГОСПОДАРСТВА
ТОВ «ЗІРКА ПОЛІССЯ» НАРОДИЦЬКОГО РАЙОНУ
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Подається на здобуття освітнього ступеня: магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ В.В. Антонюк

Керівник роботи
Біденко Володимир Миколайович
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир 2020

АНОТАЦІЯ

Антонюк В. В. Ефективність використання різних комплексів мікроелементів у годівлі молочних корів господарства ТОВ «Зірка Полісся» Народицького району Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Дослідження проводилися у господарстві ТОВ «Зірка Полісся» Народицького району Житомирської області с. Латаші на дійних коровах. Корови 1-ї контрольної групи отримували господарський раціон склад якого був представлений травою пасовищною, травою (зеленою масою) підгодівлі, концентрованими кормами. Тварини 2-ї та 3-ї групи крім основного раціону отримували комплексонати мікроелементів міді, марганцю, цинку.

Підгодівля молочних корів 2-ї та 3-ї дослідної групи комплексонатами мікроелементів міді, марганцю та цинку сприяла підвищенню їх молочної продуктивності на 11,5 і 9,6%, зниженню питомої активності молока за ^{137}Cs в 1,6 – 2,0 рази, поліпшенню якості молока за жиром та білком, у порівнянні із вищевказаними даними корів 1-ї контрольної групи.

Ключові слова: корови, раціон, мікроелементи, комплексонати, цезій-137

ANNOTATION

Antonyuk V.V. Efficiency of use of various complexes of microelements in feeding of dairy cows of economy of LLC Zirka Polissya of the Narodytsky district of the Zhytomyr region. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 204 - Technology of production and processing of livestock products. - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The researches were carried out in the farm of Zvezda Polissya LLC in The People's District of Zhytomyr Region in Lytasha village on dairy cows. Cows of the 1st control group received a household ration composition of which was represented by grass grazing, grass (green mass) feeding, concentrated feed. Animals of the 2nd and 3rd groups in addition to the main diet received complexes of microelements of copper, manganese, zinc.

Feeding dairy cows of the 2nd and 3rd experimental groups with complexes of trace elements copper, manganese and zinc helped to increase their milk productivity by 11.5 and 9.6%, reducing the specific activity of milk at ^{137}Cs by 1.6 - 2.0 times, improving the quality of milk in fat and protein, compared with the above data of cows of the 1st control group.

Key words: cows, diet, microelements, complexonates, cesium-137

ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1. Огляд літератури.....	
1.1. Поліпшення кормової бази та зміна раціонів тварин.....	
1.2. Введення до складу раціонів тварин добавок і препаратів, які запобігають переходу радіонуклідів в організм тварин та їх продукцію.....	
1.3. Мікроелементи у годівлі тварин зони радіоактивного забруднення.....	
1.4. Здатність мікроелементів підвищувати молочну продуктивність тварин.....	
Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень...	
2.1. Відомості про тваринництво господарства ТОВ «Зірка Полісся».	
2.2. Матеріали та методика досліджень.....	
Розділ 3. Результати досліджень.....	
3.1. Умови годівлі дослідних корів.....	
3.2. Молочна продуктивність дослідних корів у результаті введення мікроелементів.....	
3.3. Вміст органічних та мінеральних речовин у молоці корів.....	
3.4. Питома активність молока дослідних корів за ^{137}Cs і ^{90}Sr	
3.5. Еколого-економічна ефективність застосування комплексонатів мікроелементів у годівлі молочних корів.....	
Висновки	
Список використаної літератури.....	

ВСТУП

У результаті порушення технологічних процесів, що виникають на підприємствах ядерної енергетики, військових об'єктах, з'являються проблеми додаткового опромінення усього живого на планеті, в тому числі і людини, внаслідок викиду радіоактивних речовин та забруднення ними навколишнього природного середовища. Статистика свідчить, що за півсторіччя розвитку атомної енергетики тільки на підприємствах за різними оцінками сталося від 250 до 400 радіаційних аварій, які супроводжувалися викидами радіоактивних речовин і забрудненням навколишнього середовища.

До найбільших аварій слід віднести аварію на сховищі радіоактивних відходів на Південному Уралі, яка трапилася 29 вересня 1957 році у м. Киштим Челябінської області, 7 жовтня аварія на АЕС «Віндскейл» (Велика Британія), аварія на АЕС «Тримай-Айлен» у штаті Пенсільванія 24 березня 1979 (США), аварія на АЕС «Фукусіма» (Японія), у березні 2011 р. Проте найважчими за рівнем забруднення навколишнього природного середовища є Південноуральська та Чорнобильська аварії.

Аварія на ЧАЕС, яка трапилася 26 квітня 1986 року є однією із найбільших широкомасштабних аварій. Вона отримала статус глобальної катастрофи, на висоту близько 7 км було викинуто $1,85 \times 10^{18}$ суміші радіоактивних речовин у вигляді аерозолі. Цю аварію багато вчених відносять ще до сільськогосподарських, так як значного забруднення зазнали сільськогосподарські угіддя, ліси, продукція рослинництва і тваринництва. У результаті аварії у навколишнє середовище було викинуто понад 70 елементів періодичної системи Д. І. Менделєєва. Серед них короткоіснуючі радіонукліди, так звані коротиші, середньоіснуючі та довгоіснуючі радіоактивні ізотопи.

У перші часи після аварії небезпеку для людини становили так звані летучі радіонукліди ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs , на сьогодні ^{137}Cs , ^{90}Sr з періодами напіврозпаду 30 і 28 років. Ці радіонукліди і на сьогодні присутні у зоні радіоактивного забруднення і викликають небезпеку для населення тих регіонів, які зазнали радіоактивного забруднення.

Цезій-137, радіоактивний елемент, який випромінює бета і гамма проміння створює зовнішнє та внутрішнє опромінення людини. Стронцій-90, створює небезпеку для людини при попаданні у середину організму.

На даний час велика робота проведена науковцями по вивченню міграції радіоактивних речовин по трофічних ланцюгах живлення, ґрунт-рослина-тварина-людина. Розроблені конкретні заходи по зменшенню міграції радіоактивних речовин. Проте ця робота проводиться і надалі, методи удосконалюються, з'являються точні прилади, збільшуються масштаби напрацювання, відповідний досвід.

1. Огляд літератури

1.1. Поліпшення кормової бази та зміна раціонів тварин

Відомо, що надходження радіонуклідів в організм тварин та перехід їх у продукцію тваринництва, зокрема молоко та м'ясо залежить від ряду факторів. Головний із них кормовий. Нагромадження радіоактивних ізотопів у рослинах визначається насамперед типом ґрунту, на якому вирощуються рослини, характером розподілу радіонуклідів у ґрунті, і самими рослинами, які вирощують на корм тваринам (Гудков І. М., 2004). На угіддях, що обробляються, радіонукліди на сьогодні практично рівномірно розміщені у орному шарі ґрунту. На природних пасовищах та сіножаттях радіоактивні ізотопи переважно сконцентровані на глибині 4 – 7 см (інші вчені вказують 4 – 6 см) сантиметровому шарі дернини, кореневій зоні, корені рослин яких є мичкуватими і не глибоко проникають у ґрунт.

Наведений матеріал дозволяє зробити висновок, що вирощувати і заготовляти корми слід на окультурених угіддях, або угіддях, які мають менший рівень радіоактивного забруднення. На сьогодні експериментально встановлені коефіцієнти накопичення (K_n) ^{137}Cs у кормах одержаних в умовах природних луків та орних угідь:

Вид корму	K_n
Трава природних лук:	
на зелений корм	1,43
на сіно	6,12
Тимофіївка лучна у сівозміні:	
на зелений корм	0,19
на сіно	0,59
Багаторічні трави на сінаж	0,27
Кукурудза на силос	0,07
Бурякі кормові	0,08
Ячмінь (зерно)	0,11

Із вищевикладеного матеріалу слідує, що різні культури не однаково накопичують ^{137}Cs . Більше накопичують трави природних луків та пасовищ,

значно менше трави окультурених угідь. У значній мірі у годівлі тварин можна використовувати силос, буряки кормові, зелену масу та сіно тимофіївки.

Використання природних угідь та пасовищ для вирощування і заготівлі кормів потрібно проводити при їх поверхневому, а краще докорінному поліпшенні з застосуванням мінеральних добрив.

На зменшення переходу радіонуклідів в організм тварин та їх продукцію впливає склад раціону тварин. Його зміною можна у 2 – 5 разів знизити вміст ^{137}Cs і ^{90}Sr у молоці, м'ясі, яйцях, субпродуктах [2]. Для правильного складання раціонів тварин у зоні радіоактивного забруднення повинно постійно вестись контроль за станом радіоактивного забруднення кормів з урахуванням здатності різних їх видів накопичувати радіонукліди. При пасовищному утриманні тварин накопичення радіонуклідів є більшим ніж при їх стійловому утриманні, та годівлі тварин скошеними травами.

Випасання тварин на природних угіддях і пасовищах сприятиме збільшенню накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr в організмі тварин та переходу у продукцію тваринництва [3].

Використання силосно-концентратного типу годівлі, тобто згодовування кормів із окультурених угідь у значній мірі сприятиме зменшенню накопиченню радіонуклідів в організмі тварин та зниженню їх переходу у продукцію [4].

Надходження радіонуклідів в організм тварин, їх продукцію залежить і від виду тварин. Більші значення $K_{\text{п}}$ ^{137}Cs і ^{90}Sr в продукцію мають м'ясо куряче і свинина, 50 і 15-20%, перехід радіоцезію у яловичину складає лише 4%, а у молоко корів – 0,9%, з коливанням (0,5 – 1,5%) [5]. Перехід радіонуклідів у продукцію тваринництва, як відмічалось раніше визначається факторами, а саме радіоактивністю кормів, складом раціону, фізіологічним станом тварин, вмістом у раціоні аналогів, кальцію до стронцію, калію відповідно до цезію, а також індивідуальними особливостями організму тварин.

Потрібно знати на сьогодні, що у зимовий період, при годівлі тварин заготовленими кормами, переважно із окультурених угідь, перехід радіонуклідів у продукцію є значно низьким, зростає при годівлі тварин

зеленими кормами або їх випасанні на пасовищах, особливо на природних, з підвищеним рівнем радіоактивного забруднення.

Для виробництва продукції тваринництва, яка відповідає б ДР-2006 [6] (допустимий вміст ^{137}Cs у – молоці 100 Бк/л, ^{90}Sr у молоці – 20 Бк/л) необхідно знати щільність забруднення угідь, пасовищ, забруднення кормів та раціонів тварин радіонуклідами [7].

Відомості про щільність забруднення угідь, пасовищ, кормів, знання коефіцієнтів переходу радіонуклідів із раціону у продукцію дозволить прогнозувати радіоактивне забруднення продукції, отримання її відповідно ДР-2006.

1.2. Введення до складу раціонів тварин добавок і препаратів, які запобігають переходу радіонуклідів в організм тварин та їх продукцію

Важливу роль у зниженні переходу радіонуклідів із кормів раціону в організм тварин та їх продукцію відіграє оптимізація мінерального живлення. Це насамперед збалансування раціонів тварин за мінеральними речовинами, аналогами радіоактивних елементів, ^{137}Cs і ^{90}Sr , адже на сьогодні відомо, що між мінеральними елементами може відбуватися складна взаємодія, **синергізм, антагонізм, адитивна дія** тощо [8].

Працюючи над науковою літературою наших і зарубіжних авторів, А. Kabata-Pendias та Н. Pendias, академік І. М. Гудков (2004) з науковцями НУБІП узагальнили відомості про можливі (іноді гіпотетичні) взаємодії між елементами мінерального живлення та стронцієм і цезієм. За даними приведеними автором елемент калій може проявляти синергізм до бору, міді, літію, марганцю, цинку, антагонізм – до алюмінію, фтору, кадмію, цезію, ртуті, молібдену, рубідію. Елемент кальцій може проявляти синергізм до міді, літію, марганцю, цинку і навпаки антагонізм до елементів алюмінію, бору, барію, кадмію, кобальту, стронцію, цезію, заліза, нікелю, кремнію [9].

Приведені вище дані є свідченням того, що між мінеральними елементами можуть проявлятися не прості, а часто і навіть складні конкурентні або синергетичні відносини, які сприятимуть зменшенню накопиченню радіонуклідів в організмі тварин та переходу їх у продукції.

У науковій літературі чітко зазначається, що по відношенню до стронцію-90 його антагоністом може виступати елемент кальцій, по відношенню до цезію-137, елемент калій [10].

Про значення мікроелементів у зниженні переходу радіонуклідів в продукцію тваринництва ми скажемо пізніше. Зараз ми наведемо приклади у зниженні переходу радіонуклідів інших біологічно активних, органічних речовин, одні із яких є традиційними у годівлі тварин, а інші ні, але ефективність їх є надто високою з метою одержання екологічно чистої продукції тваринництва у зоні радіоактивного забруднення.

Перш за все до них віднесемо мінерали, які містять кальцій, це монокальцій фосфат, ди- і трикальцій фосфат. Всі ці комплекси містять елемент кальцій, відомий антагоніст, аналог - ^{90}Sr . Використання у практиці годівлі цих мінералів сприяє зниженню накопичення в організмі тварин радіостронцію. Проте слід відмітити, що суттєве зниження накопичення в організмі тварин та переходу в продукцію відмічається при умові якщо раціони є бідними на кальцій. На збагачених раціонах за кальцієм зниження накопичення та переходу ізотопу стронцію спостерігається мало.

Іншим важливим елементом антагоністом щодо цезію-137 є калій, його аналог. Дослідження по вивченню впливу мінерального калію на зниження переходу ^{137}Cs показали, що для зменшення накопичення радіонукліду у два рази раціони тварин слід збагатити у 9 разів, що є шкідливо для організму тварин. Інші дані були отримані при застосуванні у годівлі тварин органічного калію, в складі підгодівлі тварин мелясом (продукт відходів виробництва цукру). Відомо, що в 1 кг мелясу міститься 32 г калію, який є антагоністом цезію. Автор Г. П. Перепелятніков (2008) повідомляє, що підгодівля тварин мелясою сприяє зниженню радіоактивності м'яса і молока тварин за цезієм-137 у 2,5 рази.

До більш ефективних прийомів у зниженні радіоактивного забруднення продукції тваринництва є використанні нетрадиційних мінералів – сорбентів [3]. Їх згодуюють у вигляді порошку з концентрованими кормами, або вводять у вигляді пігулок у рубець жуйних. Ці мінерали, так як містять мікроелементи, ультрамікроелементи в певній мірі є корисними для тварин, проте мають і недоліки із-за наявності у своєму складі певних елементів, які проявляють токсичний вплив на організм. Тому сорбенти використовують в окремі періоди, критичні, коли радіоактивність продукції, зокрема молока та м'яса може бути високою, і не відповідає ДР-2006.

Кращим сорбентом, який дозволяє знизити радіоактивність молока у 2 – 10 разів є фероцин звичайний, фероцин модифікований дозволяє знизити радіоактивність м'яса у 2 – 20 разів, молока – у 6 – 60 разів.

У три рази можна знизити радіоактивність продукції тваринництва за ^{137}Cs використовуючи наші сорбенти, сапоніти, глауконіти, бентоніти.

Таким чином, використанням аналогів, зокрема мінералів, що містять калій і кальцій, по відношенню до ^{137}Cs і ^{90}Sr можна сприяти у зниженню накопиченню останніх в організмі тварин та переходу їх у продукцію, молоко та м'ясо.

1.3. Мікроелементи у годівлі сільськогосподарських тварин зони радіоактивного забруднення

Нестача або надлишок мікроелементів у ґрунті, рослинах, відповідно раціонах тварин сприяє розладам обміну речовин, що викликає сповільнення росту та розвитку тварини, зниження продуктивності молочних корів, як результат порушення процесів травлення, засвоєння, відкладання поживних і структурних речовин в організмі. Крім того нестача мікроелементів накладає відбиток на відтворенні тварин, захисті їх організму при захворюванні [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18].

Відомо, що зона Полісся Житомирщини відноситься до біогеохімічної провінції з низьким вмістом у ґрунті, рослинах, відповідно кормах

життєвонеобхідних мікроелементів. Ще академік М. О. Судаков зазначав, що на Поліссі відмічається нестача таких мікроелементів як цинку, кобальту, марганцю, місцями міді, а особливо йоду. Чому місцями міді, в окремих районах, Овручцько-Словечанському кряжі відмічається її достаток. Всі інші місця Полісся характеризуються явним дефіцитом цього мікроелемента [19, 20, 21].

При нестачі мікроелементів відмічаються явні признаки захворювання тварин відомих під назвою мікроелементози [22, 23, 24].

Захворювання на мікроелементи спостерігаються і у рослин. Вони погано розвиваються, відповідно дають слабкі врожаї.

Проте, як відмічалось раніше зона Полісся, її забруднені радіонуклідами райони характеризуються значною нестачею мікроелементів, ще більше ця ситуація загострилась при застосуванні значної кількості мінеральних добрив, зокрема калійних, фосфорних, а також проведення вапнування ґрунтів. Роль мікроелементів в організмі тварин та людини висока, вони по відношенню до радіонуклідів проявляють блокувальну та радіопротектурну роль.

У своєму посібнику академік І. М. Гудков (2003) зазначає, що механізми взаємодії мікроелементів і радіонуклідів, макроелементів складні, взаємодіють вони можуть по різному, по-перше будучи аналогами радіонуклідів можуть вступати з ними в конкурентні відносини, наприклад між цинком і стронцієм, фтором і стронцієм, міддю і цезієм, літієм і цезієм. По-друге, деякі мікроелементи будучи синергістами макроелементів можуть сприятимуть надходженню останніх в організми і тим самим блокувати засвоєння радіоактивних елементів. Такі взаємовідносини виникають між міддю, марганцем, цинком, з одного боку, і кальцієм з другого. Між бором, молібденом, марганцем – з одного й фосфором з другого [3].

Проводячи узагальнений огляд літературних даних можна зробити наступний висновок:

1. Мікроелементи у живих організмах можуть створювати конкурентні ситуації для надходження і засвоєння радіонуклідів;

2. Будучи синергістами макроелементів вони сприяють їх засвоєнню і тим самим блокують надходженню радіонуклідів.

Доведена на сьогодні і радіопротекторна роль мікроелементів в організмі рослин і тварин. Результати радіозахисної дії мікроелементів були отримані ще в 1966 році болгарськими дослідниками М. Kutacek, N. Mashev у результаті обробки насіння ячменю розчинами сірчаноокислого цинку, що зазнало гамма опромінення, насіння відновлювало ріст паростків та вміст в них триптофану, ауксинів.

У дослідженнях І. В. Чалої [25] було встановлено, що крім зменшення переходу ^{137}Cs із раціону в молоко корів на 20 – 30%, при введенні у раціони тварин сірчаноокислої міді, хлористого кобальту та калію йодиду в організмі дослідних тварин у порівнянні із контрольними спостерігалось зменшення кількості перекисей, шкідливих компонентів клітин та тканин, які з'являються при дії радіації.

Про захисну дію мікроелементів та зменшення переходу ^{137}Cs в молоко корів повідомляє у своїх експериментах Л. Д. Романчук [26]. У результаті досліджень автором було встановлено, що питома активність молока за радіоцезієм зменшилась на 30%. У крові тварин спостерігалось збільшення кількості захисних тілець, зокрема лейкоцитів та лімфоцитів.

Також відомі дані досліджень А. С. Соболева та Н. П. Асташевої та ін. [27], проведені в УкрНДІ сільськогосподарської радіології. Вченими було встановлено, що мінеральна підгодівлі тварин на фоні погіршення у Поліссі ситуації щодо прояву гіпомікроелементозів не тільки зменшила перехід радіонуклідів у продукцію, а і сприяла підвищенню продуктивності тварин.

На сьогодні наявний у літературі значний масив даних про здатність мікроелементів зменшувати рівень радіаційного ураження та забруднення організму радіонуклідами препаратів магнію і цинку [28], фтору [29] і інших елементів.

Короткий огляд літературних даних дозволяє зробити висновок, що мікроелементи введені у раціони не тільки зменшують засвоєння радіоактивних речовин блокуючи їх надходження, а і знижують перехід радіонуклідів у

продукцію, зокрема молоко і м'ясо тварин, також знижують вплив радіаційного опромінення на організми.

1.4. Здатність мікроелементів підвищувати молочну продуктивність тварин

Відомо, що механізм позитивного впливу мікроелементів на лактаційну діяльність полягає у складній дії на весь організм через нейрогуморальну та гормональну системи і підвищення ролі ферментів. При підгодівлі тварин мікроелементами на фоні їх нестачі, у тварин посилюється обмін білків, жирів, вуглеводів, самих мінеральних речовин, синтез і обмін вітамінів, і як наслідок підвищується продуктивність [30, 31, 32, 33]. При значній нестачі мікроелементів у раціонах високопродуктивних корів, відповідно їх організмі, як зазначає В. Т. Самохін (1981) можливий «спад» лактації тварин.

Мікроелементи мають тісний зв'язок із залозами внутрішньої секреції, гіпофіза, підшлункової залози, яєчників. Вони впливають на мікробіологічні процеси у рубці жуйних, сприяючи збільшенню кількості мікрофлори у ньому, а значить на кількість повноцінного мікробного білка. Так, за даними П. Н. Коршакова [34] під впливом підгодівлі мікроелементом кобальтом кількість бактерій у шлунково-кишковому тракті збільшується в 1,5 рази. Мікроорганізми, як і макроорганізми у своєму житті також потребують мікроелементи. Тому підгодівля ними сприяє не тільки збільшенню кількості важливих мікроорганізмів, а і зміні їх співвідношення на користь організму тварин.

Про підвищення молочної продуктивності корів та поліпшення якості молока за рахунок збільшення у ньому кількості жиру та білка свідчать наступні дослідження. Так, у дослідах А. С. Соболева, при введенні у раціони корів цілого ряду мікроелементів продуктивність їх підвищувалась до 30%. А за даними І. В. Чалої (1996), при підгодівлі корів мікроелементами кобальтом, йодом, міддю продуктивність молочних корів підвищувалась на 26%, при цьому у молоці тварин збільшувалось кількість жиру та білка. Підвищення

молочної продуктивності корів зони радіоактивного забруднення отримала у своїх дослідженнях Л. Д. Романчук (1996), при цьому зростання молочної продуктивності корів становило у першому досліді на 20%, у другому – на 22%. Також, у молоці дослідних корів у порівнянні із контрольними тваринами відмічалось збільшення вмісту жиру, білка.

На сьогодні у більшості господарств для підгодівлі корів можуть використовуватися не тільки солі мікроелементів, які переважно тваринам згодуюються у вигляді преміксів [35]. Також можуть використовуватися більш ефективні їх хелатні комплекси. Їх застосування дозволяє збільшити засвоєння мінералів, а значить більш суттєво вплинути на організм, відповідно продуктивність тварин.

Під керівництвом академіка І. М. Гудкова (2004), вченими НУБІП були проведені дослідження по вивченню впливу комплексонатів мікроелементів на продуктивність тварин в зоні радіоактивного забруднення. В результаті досліджень встановлено, що введення у раціони тварин комплексонатів кобальту і міді та цинку і марганцю, сприяло підвищенню молочної продуктивності корів на 15 - 25%, що на думку авторів сприяло активізації обмінних процесів в організмі, а значить зростанню продуктивності.

2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень

2.1. Відомості про тваринництво господарства ТОВ «Зірка Полісся»

Із даних таблиці 1 видно, що чисельність поголів'я корів є практично сталою і ставить у господарстві за останні три роки 170 голів, яких обслуговує три оператора машинного доїння. Продуктивність тварин знизилась і на сьогодні становить 4146 кг молока на корову. Прирости живої маси тварин на дорощуванні становлять в межах 700 г добового приросту.

Таблиця 1. поголів'я та продуктивність тварин господарства

Показник	Роки			Звітний рік у % до базисного
	2017	2018	2019	
Поголів'я корів, гол	175	176	171	98
Продуктивність корів, кг	4600	4341	4146	90,1
Приплід телят на 100 корів	77	84	87	103,6
Рівень товарності молока, %	82	85	82	100
ВРХ на відгодівлі, гол	66	121	87	71,9

Від 100 корів на сьогодні отримано 87 телят, товарність молока складає – 82 – 85%. Чисельність тварин на відгодівлі складає 87 голів.

У таблиці 2 представлені дані по виробництву продукції тваринництва.

Із якої видно, що збільшено виробництво яловичини – до 222 ц, зменшено виробництво молока у порівнянні із 2017 р. - 7089,7 ц, товарність його склала – 82%. Виробництво гною склало - 1688 т. Тваринництво допоміжна галузь господарства і дає змогу отримувати головну продукцію - молоко та органічне добриво - гній, який використовується на полях господарства.

Таблиця 2. Виробництво продукції тваринництва

Показник	Роки			Звітний рік у % до базисного
	2017	2018	2019	
Вирощування ВРХ, ц	135	203	222	109,4
Виробництво молока, ц	8050,0	7640,1	7089,7	88,1
% товарності молока	82	85	82	100
Виробництво гною, т	1710	1760	1688	98,7
Інша продукція	-	-	-	-

Зменшення виробництва молока за фактичними звітними даними пов'язано із зниженням продуктивності корів. На продуктивність тварин вплинуло погіршення структури раціону корів, небажання керівництва утримувати галузь молочне скотарство.

нативних пробах - молоці, кормах, визначали попередньо підготовлених, шляхом висушування, подрібнення та вимірювання, ^{90}Sr визначали у пробах кормах, молоці попередньо підготовлених шляхом концентрування (озолення). Вимірювання ^{137}Cs і ^{90}Sr проводили на приладі СЕБ - 0,1– 150, чутливістю детектора – 1,5 Бк.

Молочну продуктивність корів, середньодобовий надій, визначали шляхом проведення контрольних удоїв, один раз в місяць. Надій за місяць, множенням середньодобового надою на кількість днів у місяці. Отримані дані оброблялися статистично з визначенням середньо арифметичного – M , похибки – m , та достовірності різниці – P .

3. Результати досліджень

3.1. Умови годівлі дослідних корів

У квітні місяці (початок дослідів), в період стійлово-вигульного утримання корів їх раціон був представлений кормами: сіном, силосом, концентрованими кормами, соломою. При цьому питома активність кормів була не високою, відповідно і вміст ^{137}Cs у молоці тварин також був низьким, в межах ДР-2006. Низьким, в межах ДР-2006 був і вміст у молоці ^{90}Sr . У пасовищний період тварини випасалися на пасовищі, тобто головними кормами їх раціону були концентровані корми, пасовищна трава, це травень, а також майже червень місяць. З кінця червня місяця крім вищевказаних кормів корови отримували скошену траву, трав'яну суміш, у серпні місяці - зелену масу кукурудзи. Так, як випас корів проводився на угіддях щільністю забруднення за ^{137}Cs в межах 10 і вище $\text{Ки}/\text{км}^2$, відповідно вміст даного радіонукліду у траві, раціоні корів був значно високим, що сприяло значному переходу радіонукліду в молоко корів. Питома активність кормів, зокрема трави пасовищної за ^{90}Sr була не високою, відповідно невисоким був вміст ізотопу в молоці тварин. В цілому раціону корів були збалансовані за енергією, протеїном, сирому жирові, проте нестача відмічалася за мікроелементами йодом, міддю, цинком та кобальтом. За марганцем раціони були практично нормовані.

Раціони годівлі тварин представлено у таблиці 4 – 8.

Таблиця 4.

Рацион годівлі дослідних корів (квітень місяць)

Корми, поживні речовини	Групи корів		
	1 кон.	2	3
Сіно тимофіївки, кг	5	5	5
Силос кукурудзяний, кг	20	20	20
Концентровані корми, кг (зерно ячменю)	3	3	3
Обмінна енергія, МДж	111,9	111,9	111,9
Суша речовина, кг	11,75	11,75	11,75
Кормові одиниці	9,85	9,85	9,85
Сирий протеїн, г	1261,0	1261,0	1261,0
Перетравний протеїн, г	792,0	792,0	792,0
Сира клітковина, г	2992,0	2992,0	2992,0
Сирий жир, г	376,0	376,0	376,0
Цукор, г	301,0	301,0	301,0
Крохмаль, г	790,0	790,0	790,0
Са, г	53,5	53,5	53,5
Р, г	32,7	32,7	32,7
К, г	148,5	148,5	148,5
Mg, г	17,5	17,5	17,5
Сu,	47,6	47,6	47,6
Zn,	322,8	440,8	440,8
Со,	3,43	3,43	3,43
Mn,	360,0	520,0	520,0
I,	3,60	3,60	3,60
¹³⁷ Cs, Бк	1290,0	1280,0	1290,0

Таблиця 5.

Раціон годівлі дослідних корів (травень місяць)

Корми, поживні речовини	Групи корів		
	1 кон.	2	3
Трава заплавних луків, кг	45	45	45
Концентровані корми, кг (зерно ячменю)	3	3	3
Обмінна енергія, МДж	163,3	163,3	163,3
Кормові одиниці	14,3	14,3	14,3
Суша речовина, кг	16,4	16,4	16,4
Сирий протеїн, г	2091,0	2091,0	2091,0
Перетравний протеїн, г	1419,0	1419,0	1419,0
Сира клітковина, г	4017,0	4017,0	4017,0
Сирий жир, г	516,0	516,0	516,0
Цукор, г	1086,0	1086,0	1086,0
Крохмаль, г	1735,0	1735,0	1735,0
Са, г	109,5	109,5	109,5
Р, г	70,2	70,2	70,2
К, г	200,0	200,0	200,0
Mg, г	57,0	57,0	57,0
Cu,	39,6	39,6	39,6
Zn,	389,3	440,3	440,3
Co,	4,9	4,9	4,9
Mn,	580,0	722,0	722,0
I,	3,9	3,9	3,9
¹³⁷ Cs, Бк	17890,0	17690,0	17790,0

Таблиця 6.

Раціон годівлі дослідних корів (червень місяць)

Корми, поживні речовини	Групи корів		
	1 кон.	2	3
Трава заплавних луків, кг	38	38	38
Концентровані корми, кг (зерно пшениці)	3	3	3
Обмінна енергія, МДж	143,7	143,7	143,7
Кормові одиниці	12,7	12,7	12,7
Суша речовина, кг	14,4	14,4	14,4
Сирий протеїн, г	1881,0	1881,0	1881,0
Перетравний протеїн, г	1306,0	1306,0	1306,0
Сира клітковина, г	3319,0	3319,0	3319,0
Сирий жир, г	440,0	440,0	440,0
Цукор, г	972,0	972,0	972,0
Крохмаль, г	1784,0	1784,0	1784,0
Са, г	89,8	89,8	89,8
Р, г	60,2	60,2	60,2
К, г	166,2	166,2	166,2
Mg, г	48,6	48,6	48,6
Cu,	42,6	42,6	42,6
Zn,	340,4	480,4	480,4
Co,	3,6	3,6	3,6
Mn,	478,6	667,6	667,6
I,	2,88	2,88	2,88
¹³⁷ Cs, Бк	10944,0	10644,0	10844,0

Раціон годівлі дослідних корів (липень місяць)

Корми, поживні речовини	Групи корів		
	1 кон.	2	3
Трава заплавлених луків, кг	30	30	30
Зелена маса, кг (вико-вівсяна суміш)	14	14	14
Концентровані корми, кг (зерно пшениці)	1,5	1,5	1,5
Обмінна енергія, МДж	90,3	90,3	90,3
Кормові одиниці	9,12	9,12	9,12
Суша речовина, кг	9,12	9,12	9,12
Сирий протеїн, г	1311,0	1311,0	1311,0
Перетравний протеїн, г	890,0	890,0	890,0
Сира клітковина, г	1670,0	1670,0	1670,0
Сирий жир, г	338,1	338,1	338,1
Цукор, г	754,0	754,0	754,0
Крохмаль, г	781,0	781,0	781,0
Са, г	130,4	130,4	130,4
Р, г	26,3	26,3	26,3
К, г	60,0	60,0	60,0
Mg, г	17,0	17,0	17,0
Cu,	37,7	37,7	37,7
Zn,	440,0	440,0	440,0
Co,	1,14	1,14	1,14
Mn,	440,0	580,0	580,0
I,	1,90	1,90	1,90
¹³⁷ Cs, Бк	22676,0	22576,0	22776,0

Таблиця 8.

Раціон годівлі дослідних корів (серпень місяць)

Корми, поживні речовини	Групи корів		
	1 кон.	2	3
Трава заплавних луків, кг	18	18	18
Зелена маса кукурудзи, кг	10	10	10
Концентровані корми, кг (зерно ячменю)	2	2	2
Обмінна енергія, МДж	96,6	96,6	96,6
Кормові одиниці	8,7	8,7	8,7
Сухої речовини, кг	9,8	9,8	9,8
Сирий протеїн, г	1136,0	1136,0	1136,0
Перетравний протеїн, г	786,0	786,0	786,0
Сира клітковина, г	2196,0	2196,0	2196,0
Сирий жир, г	284,0	284,0	284,0
Цукор, г	836,0	836,0	836,0
Крохмаль, г	5214,0	5214,0	5214,0
Са, г	57,8	57,8	57,8
Р, г	39,0	39,0	39,0
К, г	119,1	119,1	119,1
Mg, г	28,4	28,4	28,4
Cu,	31,4	31,4	31,4
Zn,	285,2	440,2	440,2
Co,	1,54	1,54	1,54
Mn,	284,0	570,0	570,0
I,	2,0	2,0	2,0
¹³⁷ Cs, Бк	23208,0	23108,0	23338,0

3.2. Молочна продуктивність дослідних корів у результаті введення мікроелементів

Введення мікроелементів у раціони корів сприяло активізації обмінних процесів в організмі тварин, внаслідок чого спостерігалось підвищення їх молочної продуктивності та поліпшення якості отримуваної продукції. У таблиці 9. представлені дані надою корів по групах тварин.

Таблиця 9.

Молочна продуктивність дослідних корів

Групи Корів	Місяці досліджу					Надій за дослід
	1	2	3	4	5	
1 конт.	10,1±0,98	11,2±0,33	9,7±0,55	7,0±0,44	6,0±0,43	1344,0
	303,0±22,1	348,4±13,0	289,8±12,0	217,0±11,8	186,0±15,8	100,0%
2	10,5±0,44	12,0±0,65	11,3±0,36	7,8±0,55	7,4±0,54	1498,0
	315,0±16,8	372,6±11,9	339,0±14,8	243,0±23,0	229,4±16,1	111,5%
3	10,1±0,33	11,7±0,34	10,6±0,32	7,3±0,66	8,5±0,45	1474,1
	303,0±12,7	363,9±15,5	316,8±17,8	226,9±22,6	263,5±17,7	109,6%

Дані таблиці свідчать, що на початку досліджень надій молока корів 1-ї та 2-ї і 3-ї дослідних груп був практично однаковими і становили 10,1 і 10,5 кг. Вже на 2-му місяці досліджень надій молока корів 2-ї та 3-ї груп був більшими, у контрольній групі надій становив – 11,2 кг, тварин 2-ї групи – 12,0 кг, 3-ї дослідної групи – 11,7 кг, при $P > 0,05$. Практично така ж картина щодо отриманих надоїв молока корів дослідних груп була на протязі 3-го, 4-го та 5-го місяців досліджень. За дослідний період надій молока корів 1-ї контрольної групи становив – 1344 кг, 2-ї дослідної групи – 1498 кг, що більше на 11,5%, тварин 3-ї групи – 1474 кг, більше у порівнянні до надою молока корів 1-ї групи на 9,6%, при $P > 0,05$.

Отже, молочна продуктивність корів 2-ї дослідної групи у порівнянні до 1-ї контрольної була вищою на 11,5%, тварин 3-ї групи – на 9,6%.

3.3. Вміст органічних та мінеральних речовин у молоці корів

Покращуючи обмін речовин та продуктивність тварин мікроелементи здатні позитивно впливати на якісний склад молока корів, таблиця 10.

Таблиця 10.

Органічний та мінеральний склад молока дослідних корів

Групи корів	Жир, %	Білок, %	Fe, мг	Co, Мг	Mn, Мг	Zn, мг	Cu, мг	Cd, Мг
1 кон.	3,6±0,9	3,08±0,1	2,6±0,08	0,07±0,06	0,22±0,01	3,7±0,06	0,27±0,01	0,03±0,00
2	3,9±0,1	3,14±0,1	2,7±0,06	0,05±0,07	0,32±0,01	4,4±0,40	0,27±0,02	0,27±0,00
3	3,8±0,3	3,10±0,1	2,6±0,02	0,05±0,03	0,18±0,02	4,1±0,08	0,30±0,03	0,03±0,00

Дані таблиці свідчать, що введення комплексонатів мікроелементів міді, марганцю та цинку сприяло покращенню якісного складу молока корів за рахунок збільшення у ньому кількості жиру, у молоці корів 1-ї контрольної групи вміст становив – 3,6, у молоці тварин 2-ї та 3-ї групи – 3,9 і 3,8%, відповідно, при $P > 0,05$. У молоці корів 2-ї та 3-ї групи спостерігалася тенденція збільшення і кількості білка, у контролі вміст його становив – 3,08 %, у молоці тварин 2-ї і 3-ї групи – 3,14 і 3,10% ($P > 0,05$).

Із мінерального складу, відмічалася тенденція збільшення у молоці тварин 2-ї та 3-ї групи у порівнянні із 1-ю контрольною кількості мікроелемента цинку, у молоці корів контрольної групи вміст становив – 3,7 мг/л, у молоці тварин 2-ї та 3-ї групи – 4,4 і 4,1 мг/л. Також спостерігалася тенденція збільшення у молоці тварин 3-ї групи мікроелемента міді, в раціони якої вводили даний мікроелемент. У молоці тварин 1-ї та 2-ї групи вміст міді становив – 0,27 мг/л, у молоці тварин 3-ї групи – 0,30 мг/л.

Таким чином, підгодівля корів комплексонатами мікроелементів сприяла покращенню якості молока корів за рахунок збільшення вмісту у ньому жиру, білка, із мікроелементів, цинку та міді.

3.4. Питома активність молока дослідних корів за ^{137}Cs , ^{90}Sr

До складу раціонів корів входили корма, пасовищна трава заплавлних луків, концентровані корми (ячмінь, пшениця, овес), трави які використовувалися в якості підгодівлі (зелена маса), це вико-вівсяна суміш і зелена маса кукурудзи. Випасання корів проводилося у низинній місцевості заплавлних луків річки Норин, щільність забруднення угідь у цих місцях була різною, значно вищою допустимих норм, в окремих місцях більше 10 Ки/км^2 за ^{137}Cs . Відповідно питома активність кормів раціонів тварин була неоднаковою, вміст ^{137}Cs у молоці дослідних корів був різним, таблиця 11.

Таблиця 11.

Динаміка ^{137}Cs в молоці корів по місяцях досліду

Місяці досліду	Г р у п и	Надходження ^{137}Cs з кормами за добу, Бк	Вміст ^{137}Cs у молоці, Бк/л	КП ^{137}Cs , %	у % до контролю	Кратність зниження активності, рази
Квітень	1	1290,0	$11,0 \pm 1,52$	0,9	100,0	-
	2	1280,0	$12,0 \pm 2,33$	0,9	109,0	-
	3	1290,0	$12,0 \pm 0,41$	0,9	109,0	-
Травень	1	17890,0	$176,0 \pm 21,5$	1,0	100,0	-
	2	17690,0	$144,0 \pm 9,07$	0,8	82,0	1,2
	3	17790,0	$163,0 \pm 9,29$	0,9	93,0	1,1
Червень	1	10944,0	$107,0 \pm 14,0$	0,9	100,0	-
	2	10644,0	$53,0 \pm 8,25^*$	0,5	49,5	2,0
	3	10844,0	$69,0 \pm 4,94$	0,6	64,5	1,6
Липень	1	22676,0	$204,0 \pm 21,3$	0,9	100,0	-
	2	22576,0	$128,0 \pm 13,6$	0,6	62,3	1,6
	3	22776,0	$177,0 \pm 12,2$	0,8	86,8	1,2
Серпень	1	23208,0	$196,0 \pm 7,79$	0,8	100,0	-
	2	23108,0	$110,0 \pm 14,9$	0,5	56,1	1,8
	3	23338,0	$148,0 \pm 6,00$	0,6	75,5	1,3

Із даних таблиці видно, що у квітні місяці при споживанні зимових кормів не високої питомої активності, добове надходження радіонукліду становило – 1280 – 1290 Бк, питома активність молока корів за ^{137}Cs була також низькою і складала - 11 – 12 Бк/л, при значенні КП радіоцезію із раціону в молоко 0,9.

З виходом корів на пасовище у травні місяці питома активність кормів різко зросла, надходження радіонукліду з раціоном становило 17690 – 17870 Бк, випасання тварин проводилося на заплавах луках річки Норин, щільність угідь була вищою 10 Ki/km^2 за ^{137}Cs . При цьому значно підвищився вміст радіонукліду і у молоці корів, у контролі становив – 176 Бк/л, у молоці корів 2-ї та 3-ї дослідної групи – 144 і 163 Бк/л. Значення КП радіоцезію із раціону в молоко корів складало, із раціону в молоко корів 1-ї групи – 1,0, в молоко корів 2-ї групи – 0,8 і 3-ї групи – 0,9. Введення у раціони корів 2-ї та 3-ї групи комплексонатів мікроелементів сприяло незначному зниженні переходу радіонукліду в молоко, у 2-й групі в 1,2 рази, 3-ї – 1,1 рази, у порівнянні до питомої активності молока тварин 1-ї контрольної групи.

Переміна пасовища, у червні місяці, відповідно зміни у щільності забруднення угідь, їх зменшення, сприяло зниженню і питомої активності молока. Найбільш високий вміст ^{137}Cs було отримано у молоці корів 1-ї контрольної групи – 107 Бк/л, при значенні КП – 0,9, найменший вміст радіонукліду було одержано у молоці корів 2-ї групи – 53 Бк/л, при значенні коефіцієнта переходу радіонукліду із раціону в молоко – 0,5%, і 69 Бк/л, при коефіцієнті 0,6%, молока корів 3-ї дослідної групи. Введені комплексонати мікроелементів сприяли зниженню переходу радіоцезію із раціону в молоко корів 2-ї групи у 2 рази, а тварин 3-ї групи в 1,6 рази.

При зміні пасовища, зниженню його продуктивності, і зростанню активності раціону до 22576 – 22776 Бк спостерігалось збільшення питомої активності молока корів. Значення якого у контролі перевищувало ДР-2006 у два рази, відповідно становило – 204 Бк/л. Питома активність молока корів 2-ї та 3-ї дослідних груп була значно меншою, у 2-й групі складала – 128 Бк/л, 3-й – 177 Бк/л, Значення КП становили, 0,9, 0,6 і 0,8%, відповідно Кратність зниження питомої активності молока становила – 1,6 і 1,2 рази.

Високою була активність молока корів і в серпні місяці, у корів контрольної групи вона складала – 196 Бк/л, 2-ї дослідної – 110 Бк/л, і молока корів 3-ї групи - 148 Бк/л, при значеннях коефіцієнтів переходу 0,8, 0,5 і 0,6%. Зниження переходу ^{137}Cs становило - 1,3 – 1,8 рази. У таблиці 12 наведені дані активності раціонів та питомої активності молока корів за стронцієм-90.

Таблиця 12.

Динаміка ^{90}Sr в молоці корів по місяцях досліді

Місяці досліді	Г р у п и	Надходження ^{90}Sr з кормами за добу, Бк	Вміст ^{90}Sr у молоці, Бк/л	КП ^{90}Sr , %	у % до контролю	Кратність зниження активності, рази
Квітень	1	8860,0	9,0±0,20	0,10	100,0	-
	2	8750,0	10,0±0,57	0,11	111,0	-
	3	8930,0	9,0±0,72	0,10	100,0	-
Травень	1	9400,0	11,0±1,36	0,12	100,0	-
	2	9300,0	12,0±0,85	0,14	109,0	-
	3	9560,0	9,0±0,72	0,10	82,0	1,2
Червень	1	9448,0	13,0±1,17	0,14	100,0	-
	2	9342,0	12,0±0,69	0,13	92,3	1,1
	3	9452,0	12,0±1,10	0,13	92,3	1,1
Липень	1	9515,0	11,0±1,36	0,12	100,0	-
	2	9410,0	10,0±0,85	0,11	91,0	1,1
	3	9618,0	11,0±1,10	0,11	100,0	-
Серпень	1	9897,0	14,0±0,13	0,14	100,0	-
	2	9796,0	9,0±0,52	0,11	64,2	1,6
	3	9898,0	8,6±0,15**	0,10	61,4	1,6

Питома активність молока за ^{90}Sr була не високою, 11 – 14 Бк/л, що в межах ДР-2006. При введенні у раціони корів різних сполук мікроелементів також спостерігалася тенденція у зниження активності молока за радіостронцієм. Більш істотне зниження питомої активності молока за радіостронцієм відмічалася у серпні місяці, в 1,6 рази. Проте слід відмітити, що в цьому місяці і спостерігалася деяке збільшення зростання питомої активності молока тварин за ^{90}Sr .

3.5. Еколого-економічна ефективність застосування комплексонатів мікроелементів у годівлі молочних корів

Ефективність застосування комплексонатів міді, цинку, марганцю у зниженні радіоактивності молока за ^{137}Cs , таблиця 13.

Екологічна ефективність застосування комплексонатів мікроелементів у годівлі молочних корів

Із даних таблиці 13 видно, що використання у годівлі корів комплексонатів цинку та марганцю сприяло зниженню питомої активності молока за ^{137}Cs в 1,8 рази, або на 43,9, а при застосуванні у годівлі тварин комплексонатів міді, цинку, марганцю зниженню питомої активності молока становило в 1,3 рази.

Таблиця 13.

Групи корів	Питома активність молока на кінець дослідю, Бк/л	КП ^{137}Cs %	Кратність зниження, разів	У відсотках до контролю, %
1 кон	196,0	0,8	-	100,0
2	110,0	0,5	1,8	56,1
3	148,0	0,6	1,3	75,5

Також, зниження питомої активності молока нами отримано при застосуванні вищевказаних препаратів і по ^{90}Sr , таблиця 14.

Таблиця 14.

Ефективність застосування комплексонатів міді, цинку, марганцю у зниженні радіоактивності молока за ^{90}Sr

Групи корів	Питома активність молока на кінець дослідю, Бк/л	КП ^{90}Sr %	Кратність зниження, разів	У відсотках до контролю, %
1 кон	14,0	0,14	-	100,0
2	9,0	0,11	1,6	64,2
3	8,6	0,10	1,6	61,4

Питома активність молока за ^{90}Sr при використанні комплексонатів мікроелементів міді, марганцю, цинку знизилась в 1,6 рази, або на 39 – 43%,

при $P > 0,05$. Це недостовірні дані, але свідчать про вплив мікроелементів на зниження питомої активності молока за цим радіонуклідом.

Зниження питомої активності молока за ^{137}Cs і ^{90}Sr відмічалось через два і більше місяців, коли відмічалось насичення організму тварин мінеральними речовинами, зокрема мікроелементами.

3.5.2. Економічна ефективність застосування комплексонатів мікроелементів міді, цинку, марганцю у годівлі молочних корів

Покращуючи обмін речовин в організмі дійних корів, як зазначалося вище, мікроелементи здатні позитивно впливати на фізіологічний стан тварин та їх продуктивність, таблиця 15.

Таблиця 15.

Економічна ефективність застосування комплексонатів мікроелементів міді, цинку, марганцю за дослідний період

Групи корів	Надій молока, кг	Вартість 1 кг молока, грн	Отримано прибутку, грн	Витрати на комплексонати за дослід, грн	Чистий прибуток, грн
1	2	3	4	5	6
1 кон.	1344,2	9,60	12904,3	-	-
2	1498,4	9,60	14380,8	$153 \times 0,5 = 76,5$	$14380,8 - 12904,3 - 76,5 = 1400,0$
3	1474,1	9,60	14151,4	$153 \times 0,75 = 115$	$14151,4 - 12904,3 - 115 = 1132,1$

З даних таблиці видно, що щоденні затрати на комплексонати мікроелементів цинку і марганцю при підгодівлі тварин 2-ї групи склали – 0,5 гривні на голову, на добу, на комплексонати міді, цинку, марганцю при підгодівлі корів 3-ї групи – 0,75 гривні на голову, на добу, за період досліду затрачено – 76,5 гривні на одну голову при застосуванні цинку і марганцю і 115 гривні на одну голову при використанні комплексонатів міді, цинку і марганцю, відповідно. Чистий прибуток склав у 2-й групі – 1400 грн., 3-й – 1132,1 гривні на одну голову.

В цілому по фермі в 170 голів корів підгодівля їх комплексонатами мікроелементів дозволить отримати 238000 гривні чистого прибутку за п'ять місяців лактації, а при врахуванні того, що лактація триває 8 – 10 місяців і спостерігається збільшення кількості жиру в молоці чистий дохід може бути ще більшим.

Висновки

1. У раціонах молочних корів у зимовий період, при використанні у годівлі тварин заготовлених кормів відмічається нестача у раціонах мікроелементів міді, цинку, марганцю, кобальту та йоду. У літній період, при випасанні тварин відмічається нестача мікроелементів міді, цинку, кобальту та йоду.
2. Введення у раціони корів 2-ї групи комплексонатів цинку та марганцю сприяло підвищенню молочної продуктивності тварин даї групи на 11,5% ($P > 0,05$), а введення у раціони тварин 3-ї групи міді, марганцю та цинку, підвищенню продуктивності тварин на – 9,6%, при $P > 0,05$, у порівнянні із надоями корів 1-ї контрольної групи.
3. У молоці корів 2-ї та 3-ї дослідних груп спостерігалися якісні зміни молока тварин, відмічалася тенденція збільшення кількості молочного жиру, білка, із мінеральних елементів, підвищення вмісту цинку, у молоці корів 3-ї групи – міді ($P > 0,05$).
4. Підгодівля корів 2-ї дослідної групи комплексонатми мікроелементів цинку та марганцю сприяла зниженню питомої активності молока тварин за ^{137}Cs в 1,6 – 2,0 рази, молока корів 3-ї групи при введенні у раціон цинку, міді та марганцю в 1,2 – 1,6 рази (при $P > 0,05$).
5. Введення у раціони корів 2-ї та 3-ї дослідних груп комплексонатів мікроелементів міді, марганцю, цинку сприяло зниженню питомої активності молока на кінець досліду за ^{90}Sr в 1,6 рази ($P > 0,05$).

Пропозиції виробництву

З метою підвищення молочної продуктивності корів, зниження питомої активності молока за ^{137}Cs раціони корів слід нормувати за цинком, збагачувати за марганцем порівняно з нормою на 30%.

Список використаної літератури

1. Гудков І. М., Грисюк С. М., Лазарев М. М., Кіцно В. О., Ткаченко Г. М., Груша В. В. Вивчити механізми взаємодії стронцію-90 та цезію-137 і мікроелементів з метою розробки прийомів мінімізації надходження цих радіонуклідів в кормові рослини і організм сільськогосподарських тварин. Звіт про науково-дослідну роботу (заключний). Київ: 2004. 117 с.
2. Гудков І. М., Гайченко В. А., Кашпаров В. О., Кутлахмедов Ю. О., Гудков І. Д., Лазарев М.М. Радіоекологія: Київ: 2011. 359 с.
3. Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія: Навч. посіб. Житомир: 2003. 461 с.
4. Анненков Б. Н, Юдинцева Е. В. Основы сельскохозяйственной радиологии: Москва: 1991. 281 с.
5. Пристер Б. С., Лоцилов Н. А., Немец О. Ф, Поярков В. А. Основы сельскохозяйственной радиологии: Киев: Урожай, 1991. 472 с.
6. Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питної води // Офіційний вісник України. № 29. 2006. С. 142.
7. Гудков І. М. Радіобіологія: Херсон. ОЛДІ-ПЛЮС. 2016. 499 с.
8. Міцик В. Ю. Мікроелементи в годівлі сільськогосподарських тварин: Київ: 1962. 161 с.
9. Гудков І.М., Грисюк С. М., Кіцно В. О. Зменшення надходження ^{90}Sr і ^{137}Cs в сільськогосподарські рослини під впливом мікроелементів // Науковий вісник НАУ. 1998. Вип. 10. С. 264 – 269.
10. Перепелятников Г. П. Основы общей радиоэкологии: Киев: Атика. 2008. 435 с.
11. Войнар А. О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человекаб Москва: Советская наука. 1953. 496 с.
12. Самохин В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных: Москва: Колос. 1981. 143 с.
13. Леушин С. П., Беломытуев Е. С. Минеральное питание сельскохозяйственных животных: Москва: Колос, 1973. 154 с.

14. Смоляр В. И. Гипо- и гипермикрорезультаты: Киев: Здоровья, 1989. 149 с.
15. Белехов Г. П., Чубинская А. А. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных: Ленинград: 1960. 247 с.
16. Дмитроченко А. П. Минеральное питание сельскохозяйственных животных: Москва: Колос. 1973. 191 с.
17. Клиценко Г. Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных: Киев: Урожай. 1975. 166 с.
18. Клиценко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В., Лисовенко В. Т. і ін. Мінеральне живлення тварин: Київ: Світ. 2001. 575 с.
19. Олль Ю. К. Минеральное питание животных в различных природно-хозяйственных условиях: Ленинград: Колос. 1987. 206 с.
20. Судаков М. О. Мікрорезультаты сільськогосподарських тварин: Київ: Урожай. 141 с.
21. Клиценко Г. Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных: Киев: Урожай. 1980. 160 с.
22. Кальницкий Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных: Ленинград: Агропромиздат. 1985. 207 с.
23. Богданов Г. А. Эффективность подкормки телят микроэлементами. // Животноводство, 1958. №1. С. 27 – 29.
24. Лапшин С. А., Кальницкий Б. Д., Кокорев В. А., Крисанов А. Ф. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных: Москва: Росагропромиздат, 1988. 207 с.
25. Чала І. В. Вплив міді, кобальту і йоду на накопичення та виведення цезію-137 і деякі біохімічні показники у корів при тривалій дії низьких доз радіації: автор. дис. канд. біол. наук. Харків: 1995. 24 с.
26. Романчук Л. Д. Радіоекологічна оцінка раціонів з різним рівнем мікрорезультатів як засобу зниження надходження цезію-137 в організм жуйних: автор. дис. канд. с.-г. наук, 06.00.32, 06.00.16. Житомир. 1996. 24 с.

27. Соболев А. С., Пристер Б. С., Асташева Н. П. Метаболизм минеральных элементов в организме животных на территории хозяйств с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения: Тезисы докладов. Том 2. Обнинск: 1990. 191 с.
28. Фролова О. В. Изучение терапевтического действия пероксидов магния и цинка на организм белых крыс при лучевом поражении / Радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность: Тез. Докл. 3-го Съезда по радиационным исследованиям. Т. 2. Пущино: РАН, 1997. С. 265-266.
29. Данецкая Е. В. и др. Некоторые закономерности накопления стронция-90 в организме крыс при повышенном содержании фтора в питьевой воде // Гигиена и санитария. 1972. № 6. С. 49-53.
30. Зинченко Л. И., Погорелова И. Е. Минерально-витаминное питание коров: Ленинград: Колос, 1980. 80 с.
31. Калашников А. П. Кормление молочного скота: Москва: Колос. 1978. 255 с.
32. Ковальский В. В. Применение микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных: Москва: Колос, 1964. 21 с.
33. Колоній В. П. Мінеральне живлення – найважливіший спосіб підвищення продуктивності тварин: Київ: Урожай, 1962. 21 с.
34. Коршаков П. Н. Молочное и мясное скотоводство. № 5. 1961. С. 34 – 38.
35. Орлинский Б. С. Добавки и премиксы в рационах: Москва: Россельхозиздат, 1984. 173 с.
36. Калашников А. П., Клейменов Н. И., Венедиктов А. М. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Москва: Агропромиздат. 1988. 352 с.
37. Калашников А. П., Клейменов Н. И., Венедиктов А. М. и др. Кормление сельскохозяйственных животных: Москва: Росагропромиздат, 1988. 366 с.
38. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников: Москва: Колос, 1969. 256 с.

39. Петухова Е. А., Бессарабова Р. Ф., Халенева Л. Д., Антонова О. А.
Зоотехнический анализ кормов: Москва: Колос. 1981. 256 с.
40. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве: Москва:
Колос, 1976. 303 с.